

ПРИСТРІЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЗАХИСТУ, АВТОМАТИКИ, КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ПРИЄДНАНЬ

МРЗС-05Л_м

Настанова з експлуатації



Київ

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
1.1 Призначення.....	5
1.2 Загальні технічні характеристики.....	5
1.3 Електромагнітна сумісність (несприйнятливість до перешкод).....	8
1.4 Електромагнітна сумісність (емісія перешкод).....	13
1.5 Характеристики функцій контролю, індикації і управління.....	13
1.6 Характеристика функцій захистів і автоматики.....	17
1.6.1 Максимальний струмовий захист (МСЗ).....	17
1.6.2 Захист від замикань на землю по $3I_0$ (ЗЗ).....	24
1.6.3 Захист від замикань на землю спрямований (СЗЗ)	25
1.6.4 Захист від замикань на землю по $3U_0$	26
1.6.5 Захист по струму зворотної послідовності (ЗЗП)	27
1.6.6 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ)	28
1.6.7 Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ).....	31
1.6.8 Місцевий/дистанційний режими роботи	34
1.6.9 Управління вимикачем	34
1.6.10 Контроль справності кіл управління ВВ	37
1.6.11 Контроль комутаційного ресурсу вимикача.....	38
1.6.12 Готовність до телеуправління.....	39
1.6.13 Визначувані функції	40
1.6.14 Визначувані тригери	42
1.6.15 Зовнішній захист (З.Захист).....	43
1.6.16 Елементи розширеної логіки	46
1.6.17 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)	46
1.6.18 Контроль цілісності котушки ввімкнення вимикача (ККВвмк).....	47
1.6.19 Контроль цілісності котушки вимкнення вимикача (ККВимк)	48
1.6.20 Шунтування/дешунтування струмових кіл	49
1.6.21 Вибір групи уставок захистів.....	49
1.7 Діагностика	52
1.8 Реєстрація.....	52
1.8.1 Дискретний реєстратор	52
1.8.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)	53
1.8.3 Реєстратор діагностики	54
1.9 Ручне управління	54
1.10 Індикація	55

1.11 Робота МРЗС-05Л_м з ПК	55
1.12 Робота в АСКУ МРЗС-05Л_м	55
2 КОНСТРУКЦІЯ	56
2.1 Конструкція МРЗС-05Л_м.....	56
2.2 Маркування і пломбування	65
2.3 Упаковка.....	65
3 РОБОТА З МЕНЮ	66
3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню	66
3.2 Розділи головного меню	66
3.3 Пункт меню "Годинник"	68
3.4 Пункт меню "Вимірювання"	68
3.5 Пункт меню "Входи-виходи"	69
3.6 Пункт меню "Ліч. ресурсу"	69
3.7 Пункт меню "Реєстратори".....	70
3.8 Пункт меню "Налаштування"	77
3.9 Пункт меню "Діагностика"	86
3.10 Пункт меню "Конфігурація"	86
3.11 Пункт меню "МСЗ"	86
3.12 Пункт меню "ЗНам"	87
3.13 Пункт меню "СЗЗ".....	87
3.14 Пункт меню "З.Захист"	88
3.15 Пункт меню "АПВ"	88
3.16 Пункт меню "АЧР-ЧАПВ"	89
3.17 Пункт меню "ПРВВ"	89
3.18 Пункт меню "ЗЗП (КОФ)"	89
3.19 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ.....	89
4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ МРЗС-05Л_м	91
5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ МРЗС-05Л_м.....	92
6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ	93
7 УТИЛІЗАЦІЯ.....	93
Додаток А Струмо-тимчасові характеристики другого (залежного) ступеня МСЗ	94
Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою	98
Додаток В Діапазони уставок і витримок.....	104
Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB.....	108

Перелік скорочень, використуваних в тексті:

АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;
АСКУ – автоматизована система контролю і управління;
АЧР – автоматичне частотне розвантаження;
ВВ – високовольтний вимикач;
З.Захист – зовнішній захист;
ДВ, Двх – дискретний вхід;
Двих – дискретний вихід;
ДШ – дешунтування;
РКІ – рідкокристалічний індикатор;
ЗЗ – захист від замикань на землю;
ЗНам – захист від кидків струму намагнічування;
ЗЗП – захист по струму зворотної послідовності;
КЗ – коротке замикання;
КОФ – контроль обриву фази;
КЦВімк – контроль цілісності котушки ввімкнення вимикача;
КЦВимк – контроль цілісності котушки вимкнення вимикача;
МСЗ – максимальний струмовий захист;
СЗЗ – захист від замикань на землю спрямований;
ВТК – відділ технічного контролю;
ПК – персональний комп'ютер;
ТС – вимірювальний трансформатор струму;
ТУ – телеуправління;
ПРВВ – пристрій резервування відмови вимикача;
ЧАПВ – частотне автоматичне повторне ввімкнення.

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

1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Призначення

Пристрій мікропроцесорний захисту, автоматики, контролю і управління МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40 і АИАР.466452.001-40.1 (далі по тексту – 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 здійснення:

- чотириступеневого максимального струмового захисту;
- спрямованого захисту від замикань на землю з можливістю перемикання на неспрямований (по $3I_0$ або $3U_0$);
- захисту зворотної послідовності (контролю обриву фаз);
- автоматичного повторного ввімкнення приєднання (АПВ двократної дії);
- резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- контролю кіл увімкнення і вимкнення вимикача;
- контролю комутаційного ресурсу вимикача;
- забезпечення функції "Готовність до телеуправління (ТУ)";
- зовнішнього захисту;
- блокування МСЗ від кидків струмів намагнічування;
- шунтування/дешунтування струмових кіл;
- контролю котушки ввімкнення вимикача;
- контролю котушки вимкнення вимикача.

У пристрої МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40 функція шунтування/дешунтування струмових кіл відсутня.

1.2 Загальні технічні характеристики

1.2.1 Електроживлення:

- напруга постійного струму 220 (+80, мінус 66) В;
- напруга змінного струму 220 (+25, мінус 160) В частотою 50 Гц;
- від струмів фаз А і З: величина струму 4 А і більше по одній з фаз або сумарно по двох фазах (за відсутності оперструму).

На окреме замовлення виготовляються вироби на напругу живлення 110 (+55, мінус 35) В постійного струму і 110 (+10, мінус 55) В змінного струму.

При цьому до позначення пристрою додається ".0", наприклад:

АИАР.466452.001-40.1.0.

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

1.2.2 Максимальна споживана потужність по колу електроживлення:

- у черговому режимі – не більше 2,6 Вт;
- у режимі видачі команд – не більше 4,5 Вт.

1.2.3 Функціональність пристрою не порушується при короткочасних, до 1000 мс, провалах напруги живлення до нуля.

1.2.4 При знятті, зниженні і поданні напруги живлення, а також при перервах живлення будь-якої тривалості з подальшим відновленням, пристрій хибно не спрацьовує. Пристрій витримує подання напруги оперативного постійного струму зворотної полярності.

1.2.5 Час установки робочого режиму – не більше 0,1 с після ввімкнення електроживлення (при живленні від трансформаторів струму – не більше 0,15 с при наявності струму 4 А хоча б на одній з фаз живлення).

1.2.6 Пристрій витримує без ушкоджень тривалий режим роботи:

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

1.2.7 Потужність споживання по 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;
- датчика напруги – не більше 0,15 ВА при напрузі 100 В.

1.2.8 Струм односекундної термічної стійкості датчиків струму – не менше 100 І_н, а кіл живлення від струмів КЗ – не менше 50 І_н.

1.2.9 Мінімальний час спрацьовування захисту – не більше 0,04 с.

1.2.10 Час повторної готовності захисту після зниження вимірюваної величини нижче за величину повернення – не більше 0,04 с.

1.2.11 Погрішність відліку часу органом витримки часу – не більше 0,01 при витримках до 5 с і не більше 0,05 с при витримках від 5 до 25 с.

1.2.12 МРЗС-05Л_м працездатні в умовах експлуатації, що відповідають кліматичним чинникам за ГОСТ 15543.1 і ГОСТ 15150 для виду кліматичного виконання УХЛЗ.1:

- за нижнього значення робочої температури – мінус 40 °С;
- за верхнього значення робочої температури – 60 °С;
- за дії вологості до 80 % за температури 25 °С.

1.2.13 В умовах експлуатації в частині механічних чинників зовнішнього середовища МРЗС-05Л_м 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.

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

- IP51 – по лицьовій панелі;
- IP40 – для решти корпусу;
- IP3X – для затисків зовнішніх під'єднань.

1.2.15 Електрична ізоляція

1.2.15.1 Опір ізоляції

1.2.15.1.1 Опір ізоляції між кожним незалежним колом (гальванічно не сполученим з іншими колами) і корпусом, сполученим з усіма іншими незалежними колами, – не менш ніж 100 МОм при напрузі постійного струму 500 В.

Увага! Під час вимірювання опору ізоляції слід керуватися вказівками п. 4.4 цього посібника.

1.2.15.1.2 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 сполучені з вхідними, вихідними і внутрішніми колами;
- внутрішні вимірювальні і логічні кола пристрою з номінальною напругою не більше 60 В, гальванічно не сполучені з вхідними, вихідними колами і колами цифрових зв'язків.

1.2.15.2 Електрична міцність

1.2.15.2.1 Електрична ізоляція кожного з вхідних та вихідних незалежних кіл пристрою відносно всіх інших незалежних кіл і корпусу витримує без ушкоджень випробувальну напругу з діючим значенням 2,0 кВ частоти 50 Гц упродовж 1 хв.

1.2.15.2.2 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 сполучених з іншими незалежними колами) відносно корпусу і інших незалежних кіл витримує без пошкоджень випробувальну напругу діючим значенням 0,5 кВ частоти 50 Гц упродовж 1 хв.

1.2.15.3 Випробування імпульсною напругою

1.2.15.3.1 Електрична ізоляція кіл МРЗС, включених в різні фази струму і напруги між собою і відносно корпусу, витримує без пошкоджень три позитивних і три негативні імпульси випробувальної напруги наступних параметрів :

- 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.

1.2.15.3.2 Електрична ізоляція внутрішніх вимірювальних і логічних кіл, кіл цифрових зв'язків із зовнішніми пристроями з номінальною напругою не більше 60 В (гальванічно не сполучених з вхідними, вихідними і внутрішніми колами) відносно корпусу, сполученого з іншими незалежними колами, витримує без пошкоджень три позитивних і три негативних імпульси випробувальної напруги, таких, що мають наступні параметри:

- амплітуда – 1,0 кВ з допустимим відхиленням 10%;

- тривалість переднього фронту – $1,2 \text{ мкс} \pm 30\%$;
- тривалість напівспаду заднього фронту – $50 \text{ мкс} \pm 20\%$;
- тривалість інтервалу між імпульсами – не менше 5 с.

1.3 Електромагнітна сумісність (несприйнятливість до перешкод)

1.3.1 Критерій якості функціонування пристрою

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

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

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

1.3.1.4 Пристрій вважається таким, що пройшов випробування, якщо під час або в результаті випробування дотримано усіх наступних вимог:

- не виникли ніякі апаратні пошкодження;
- немає викликаного випробуванням виходу за діапазон допустимих погрешностей;
- немає втрат або пошкодження пам'яті і даних, включаючи активні або збережені уставки;
- не відбуваються системні перезавпуски, не потрібний ручний перезавпуск;
- немає постійної втрати встановлених комунікаційних зв'язків;
- встановлені комунікаційні зв'язки після переривання автоматично відновлюються за прийнятний період часу;
- комунікаційні помилки, якщо виникають, не погрожують функціям пристрою;
- відсутні будь-які зміни стану електричних, комунікаційних сигнальних виходів;
- немає постійних помилкових змін стану візуальних виходів пристрою. короткочасні неправдиві зміни допускаються;
- немає помилок для комунікаційних сигналів за межами нормальних допусків.

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

- форма коливач частоти 1 МГц з допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- тривалість дії імпульсів 2 із з допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- амплітудне значення імпульсів при поздовжній схемі підключення ДСТУ ІЕС 61000-4-17:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-17. Методи випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до пульсацій на вхідному порту електроживлення постійним струмом (ІЕС 61000-4-17:2002, IDT), джерела сигналів до випробовуваного пристрою – 2,5 кВ, при поперечній схемі підключення – 1 кВ з допустимим відхиленням $\pm 10\%$.

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

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

1.3.3 Пристрій стійкий до електростатичних розрядів відповідно до вимог

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 61000-4-2:2008 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 необхідно оцінювати за критерієм В якості функціонування.

1.3.4 Пристрій стійкий до дії радіочастотних електромагнітних полів випромінювання відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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 61000-4-3:2007 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) мають 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 необхідно оцінювати за критерієм А якості функціонування.

1.3.5 Пристрій повинен бути стійким до дії швидких перехідних процесів / пакетів імпульсів відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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 61000-4-4:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 4-4. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до швидких перехідних процесів пакетів імпульсів (ІЕС 61000-4-4:2004, IDT).

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

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

1.3.6 Пристрій стійкий до сплесків струму і напруги відповідно до вимог ДСТУ

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

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

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

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

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

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливість до кондуктивних перешкод, що індукуються радіочастотними полями (ступінь жорсткості 3) мають бути :

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

Результати випробування слід оцінювати за рівнем якості А якості функціонування.

1.3.8 Пристрій стійкий до дії магнітних полів частоти мережі відповідно до вимог ДСТУ IEC 61850-3:2013 Комунаційні мережі та системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (IEC 61850-3:2002, IDT), ДСТУ IEC/TS 61000-6-5:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Родові стандарти. Несприйнятливість обладнання електричних станцій та підстанцій до завад (IEC 61000-6-5:2001, IDT), ДСТУ EN 61000-4-8:2012 Електромагнітна сумісність. Частина 4-8. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до магнітних полів частоти мережі (EN 61000-4-8:2010, IDT). Випробувальна дія – магнітне поле напруженістю 30 А/м (ступінь жорсткості 4).

Пристрій повинен піддаватися випробуванням в тих конструкціях (екрани, оболонки), в яких експлуатуватиметься.

1.3.9 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 несприйнятливність до імпульсних магнітних полів (ІЕС 61000-4-9:2001, IDT).

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

1.3.10 Пристрій стійкий до дії затухаючого коливального магнітного поля відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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 несприйнятливність 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 несприйнятливність до затухаючого коливального магнітного поля (ступінь жорсткості 4) мають 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 слід оцінювати за рівнем якості А якості функціонування.

1.3.11 Пристрій стійкий до дії провалів напруги живлення, короточасних переривань і змін напруги відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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. Несприйнятливність 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 несприйнятливність до провалів напруги, короточасних переривань та змінень напруги (ІЕС 61000-4-11:2004, IDT).

Параметри випробувальної дії:

- Значення зміни напруги – до 0 В;
- Тривалість перерв напруги – 1500 мс.

Випробуванням піддаються вхідні кола живлення пристрою.

1.3.12 Пристрій стійкий до дії затухаючих коливальних перехідних процесів, що не повторюються, відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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. Несприйнятливність 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 несприйнятливості до неповторюваних загасних коливних перехідних процесів (EN 61000-4-12:2006, IDT).

Випробувальні рівні для випробування на дію затухаючих коливальних перехідних процесів (ступінь жорсткості 3), що не повторюються, мають бути:

- Частота 1 МГц з допустимим відхиленням $\pm 10\%$;
- Рівень напруги при випробуванні за схемою «дріт-земля» – 2,5 кВ;
- Рівень напруги при випробуванні за схемою «дріт-дріт» – 1 кВ
- Частота повторень – від 1 до 60 перехідних процесів на хвилину;
- Полярність першого напівперіоду – позитивна і негативна.

Результати випробування слід оцінювати за рівнем якості А якості функціонування.

1.3.13 Пристрій стійкий до дії кондуктивних несиметричних перешкод 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. Несприйнятливості 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 несприйнятливості до кондуктивних несиметричних завад у діапазоні частот від 0 Гц до 150 кГц (ІЕС 61000-4-16:2002, IDT).

Ступінь жорсткості випробувань – третя.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливості до кондуктивних несиметричних перешкод на частоті мережі мають бути:

- Випробувальна напруга – 10 В для безперервних перешкод, 100 В – для короткострокових перешкод;
- Рівні стосуються випробувальної напруги постійного струму і на частотах електромережі 162/3 Гц, 50 Гц і 60 Гц.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливості до кондуктивних несиметричних перешкод в діапазоні частот від 15 до 150 Гц мають бути:

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

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливості до кондуктивних несиметричних перешкод в діапазоні частот від 150 Гц до 1,5 кГц мають бути:

- Випробувальна напруга – 1 В.

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливості до кондуктивних несиметричних перешкод в діапазоні частот від 1,5 до 15 кГц мають бути:

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

Випробувальні рівні для випробування на несприйнятливості до кондуктивних несиметричних перешкод в діапазоні частот від 15 до 150 кГц мають бути:

- Випробувальна напруга – 10 В.

Результати випробування слід оцінювати за рівнем якості А якості функціонування.

1.3.14 Пристрій стійкий до дії провалів, короткочасних переривань і змін напруги на вхідному порту електроживлення постійного струму відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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 – третя.

Випробувальні рівні для випробування мають бути:

- Рівень пульсацій напруги живлення відносно номінальної напруги живлення – 10%.

1.4 Електромагнітна сумісність (емісія перешкод)

1.4.1 Емісія перешкод пристрою відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 Комунаційні 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 радіозавад. Норми та методи вимірювання (CISPR 22:2006, IDT).

1.5 Характеристики функцій контролю, індикації і управління

1.5.1 Пристрій МРЗС-05Л_м забезпечує контроль і індикацію наступних величин :

- струму фаз А, С;
- розрахункового струму фази В;
- струму $3I_0$;
- 1-й гармоніки струму $3I_0$;
- суми вищих гармонік струму $3I_0$ (без першої);
- струму прямої послідовності;
- струму зворотної послідовності;
- напруги нульової послідовності $3U_0$ або лінійної напруги U_{ab} (по вибору в меню пристрою).

Пристрій забезпечує в аварійному режимі (у випадку спрацьовування відповідної функції) фіксацію максиметрів :

- максимального фазного струму;
- максимального струму $3I_0$;
- максимальної напруги $3U_0$;
- мінімальної напруги U_{ab} ;

- максимального відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності;
- максимального відношення першої гармоніки фазного струму до другої гармоніки,

а також значень усіх інших аналогових сигналів у момент фіксації максиметра.

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

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

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

Величина контрольованого струму нульової послідовності від трансформатора струму $3I_0$ – від 0,01 до 2 А; при цьому тривало допустимий струм – до 2 А.

Величина контролю значень лінійної напруги або напруги нульової послідовності – від 0,1 до 150 В.

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

Діапазон установки коефіцієнтів трансформації трансформаторів струму – від 1 до 650, трансформаторів напруги – від 50 до 1800.

Діапазон установки коефіцієнта трансформації трансформатора струму нульової послідовності – від 1 до 150.

1.5.2 Пристрій має 6 дискретних входів для управління логікою пристрою. При цьому:

- забезпечується можливість вибору для кожного входу одного або декількох логічних сигналів (див. Додаток Б);
- забезпечується можливість призначення входу "прямим" (спрацьовування по появі напруги) або "інверсним" (спрацьовування по зникненню напруги);
- забезпечується можливість роботи дискретних входів від постійної або змінної напруги при цьому вибір типу напруги (змінне або постійне) 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 10 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.

1.5.3 Пристрій має 7 дискретних виходів – "сухих" контактів реле -, з них одне реле поляризоване. При цьому:

- забезпечується можливість вибору для кожного виходу одного або декількох логічних сигналів спрацьовування (див. Додаток Б), для поляризованого реле – сигналів спрацьовування і сигналів відпуску;
- поточний стан поляризованого реле зберігається в енергонезалежній пам'яті;
- забезпечується можливість роботи кожного з шести звичайних виходів: 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;
- забезпечується можливість вибору сигналу "Несправність пристрою" на реле, що мають перекидні контакти.

Комутаційна здатність контактів реле наступна:

перше реле (посилене) :

- при замиканні кіл – 250 В, 8 А, 2000 ВА/Вт;
- при розмиканні кіл постійного струму з індуктивним навантаженням і постійною часу, що не перевищує 0,02 с, при напрузі до 250 В – не менше 100 Вт;
- тривало допустимий струм 8 А;
- максимальний комутований (піковий) струм – 15 А;
- максимальна змінна напруга на контактах – 400 В;

друге–шосте реле:

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

сьоме реле (поляризоване) :

- при замиканні кіл – 250 В, 8 А, 2000 ВА/Вт;
- при розмиканні кіл постійного струму з індуктивним навантаженням і постійною часу, що не перевищує 0,02 с, при напрузі до 250 В – не менше 75 Вт;
- тривало допустимий струм 8 А;
- максимальний комутований (піковий) струм – 15 А;
- максимальна змінна напруга на контактах – 400 В.

1.5.4 Пристрій МРЗС-05Л_м має 14 вільно програмованих світлодіодних індикаторів. Для них:

- 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.

1.5.5 Пристрій МРЗС-05Л_м має дві функціональні кнопки на передній панелі. Кожна з функціональних кнопок може працювати в чотирьох режимах:

- режим Кнопки. Сигнали генеруються при натиснутій кнопці.
- режим Ключа. Після першого натиснення на кнопку, в положенні "ввімкнений" (горить верхній світлодіод), генеруються призначені на кнопку сигнали, після другого натиснення на кнопку, в положенні "вимкнений" (горить нижній світлодіод), сигнали не генеруються. Положення "ключа" зберігається в енергонезалежній пам'яті.
- режим Кнопка ВКЛ. При натисненні кнопки генерується сигнал "Ввімк. ВВ" ввімкнення вимикача.
- режим Кнопка ВИМК. При натисненні кнопки генерується сигнал "Вимк. ВВ" вимкнення вимикача.

Сигнали, генеровані кнопками (див. Додаток Б), призначаються окремо для кожної кнопки через меню. **Увага!** У режимі кнопки і в режимі ключа доступні різні набори сигналів. Для виконання команди, призначеної на функціональну кнопку (або перемикач кнопки-ключа), може знадобитися підтвердити її натисканням клавіші "◀—|" (див. п. 3.8.17).

1.5.6 Пристрій МРЗС-05Л_м має на передній панелі кнопку [C] скидання сигналізації (квотування), що скидає сигнальні реле і тригерні світлодіоди. **Увага!** Для виконання команд цієї кнопки може знадобитися підтвердити її натисканням клавіші "◀—|" (див. п. 3.8.17).

1.5.7 Пристрій МРЗС-05Л_м має вихід DIP для живлення двох дискретних входів. Вихід DIP працює також при живленні пристрою від струмів КЗ. Постійна напруга на виході DIP знаходиться в діапазоні від 185 В до 225 В.

1.5.8 Пристрій МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40.1 має клеми для підключення шунтованих/дешунтованих двох струмових кіл – клеми "РТа*"-"РТа" і клеми "РТс*"-"РТс".

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

Максимальна величина шунтованого струму :

- 5 А – тривало
- 8 А – впродовж 5 хв.
- 75 А – впродовж 5 с
- 150 А – впродовж 1 с.

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

- пристрій вмикається без підсвічування РКІ і, якщо живлення пристрою йде від опереструму (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 натиснення на будь-яку кнопку підсвічування вимикається;
- за відсутності підсвічування після натиснення на будь-яку кнопку вмикається підсвічування (навіть при живленні від струмів КЗ). Функція цієї кнопки при першому натисненні не виконується, а тільки вмикається підсвічування РКІ.

1.6 Характеристика функцій захистів і автоматики

1.6.1 Максимальний струмовий захист (МСЗ)

1.6.1.1 МСЗ має наступні ступені:

- 1 – ступінь з незалежною витримкою часу (струмове відсічення);
- 2 – ступінь з незалежною витримкою часу або залежною витримкою часу (згідно з ІЕС, за типом РТ- 80 або РТВ- 1);
- 3 – ступінь з незалежною витримкою часу або залежною витримкою часу (згідно з ІЕС, за типом РТ- 80 або РТВ- 1);
- 4 – ступінь з незалежною витримкою часу.

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

1.6.1.3 Відхилення струмів спрацьовування захисту від встановлених – не більше 5 %.

1.6.1.4 Коефіцієнт повернення пускових органів задається однією уставкою для усіх ступенів захисту в діапазоні від 0,5 до 0,98 з кроком 0,01.

1.6.1.5 Час дії першого ступеня – 0...32 с, другого, третього і четвертого ступеня – 0...300 с. Крок регулювання часу дії – 0,01 с.

1.6.1.6 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 спрацювання;

I – вхідний струм;

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

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

1.6.1.7 Забезпечена можливість прискорення часу дії другого і третього ступенів МСЗ від 0.2 до 5 с на якийсь час від 0.2 до 5 с за фактом ввімкнення вимикача. Дискретність установки часів – 0,01 с.

1.6.1.8 Забезпечена можливість призначення другого і третього ступенів МСЗ прискореними.

1.6.1.9 Забезпечена можливість виведення кожного ступеня захисту окремо.

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

1.6.1.11 Забезпечене статичне блокування прискорення другого і третього ступенів МСЗ через дискретний вхід.

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

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

1.6.1.14 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). Загрублення витримки не діє на витримку прискореного МСЗ.

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

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

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

1.6.1.16 Функціональна схема блоку МСЗ показана на рис. 1.6.1.1 – 1.6.1.4.

Таблиця 1.6.1 Сигнали і параметри блоку МСЗ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок. МС31 (2, 3,4)	Блокування роботи МС31 (МС32, МС33, МС34) на час наявності сигналу

Блок. приск. МС32 (3)	Блокування прискорення МС32 (МС33)
ПО МС31 (2, 3,4)	Сигнал спрацьовування пускового органу МС31 (МС32, МС33, МС34)
МС31 (2, 3,4)	Сигнал спрацьовування МС31 (МС32, МС33, МС34)
ПАРАМЕТРИ	
Уставка МС31	Уставка по струму першого ступеня МСЗ
Уставка МС32	Уставка по струму другого ступеня МСЗ
Уставка МС33	Уставка по струму третього ступеня МСЗ
Уставка МС34	Уставка по струму четвертого ступеня МСЗ
КВ	Коефіцієнт повернення пускових органів усіх ступенів МСЗ
Т МС31	Уставка за часом (витримка) першого ступеня МСЗ
Т МС32	Уставка за часом (витримка) другого ступеня МСЗ
Т прискор. МС32	Витримка другого ступеня МСЗ в режимі прискорення
Т введення прискор. МС32	Час, на який вводиться прискорення другого ступеня МСЗ після ввімкнення вимикача
Т МС33	Уставка за часом (витримка) третього ступеня МСЗ
Т прискор. МС33	Витримка третього ступеня МСЗ в режимі прискорення
Т введення прискор. МС33	Час, на який вводиться прискорення третього ступеня МСЗ після ввімкнення вимикача
Т МС34	Уставка за часом (витримка) четвертого ступеня МСЗ
Загр. МС31 (2,3,4)	Коефіцієнт загрублення уставок (або витримок)

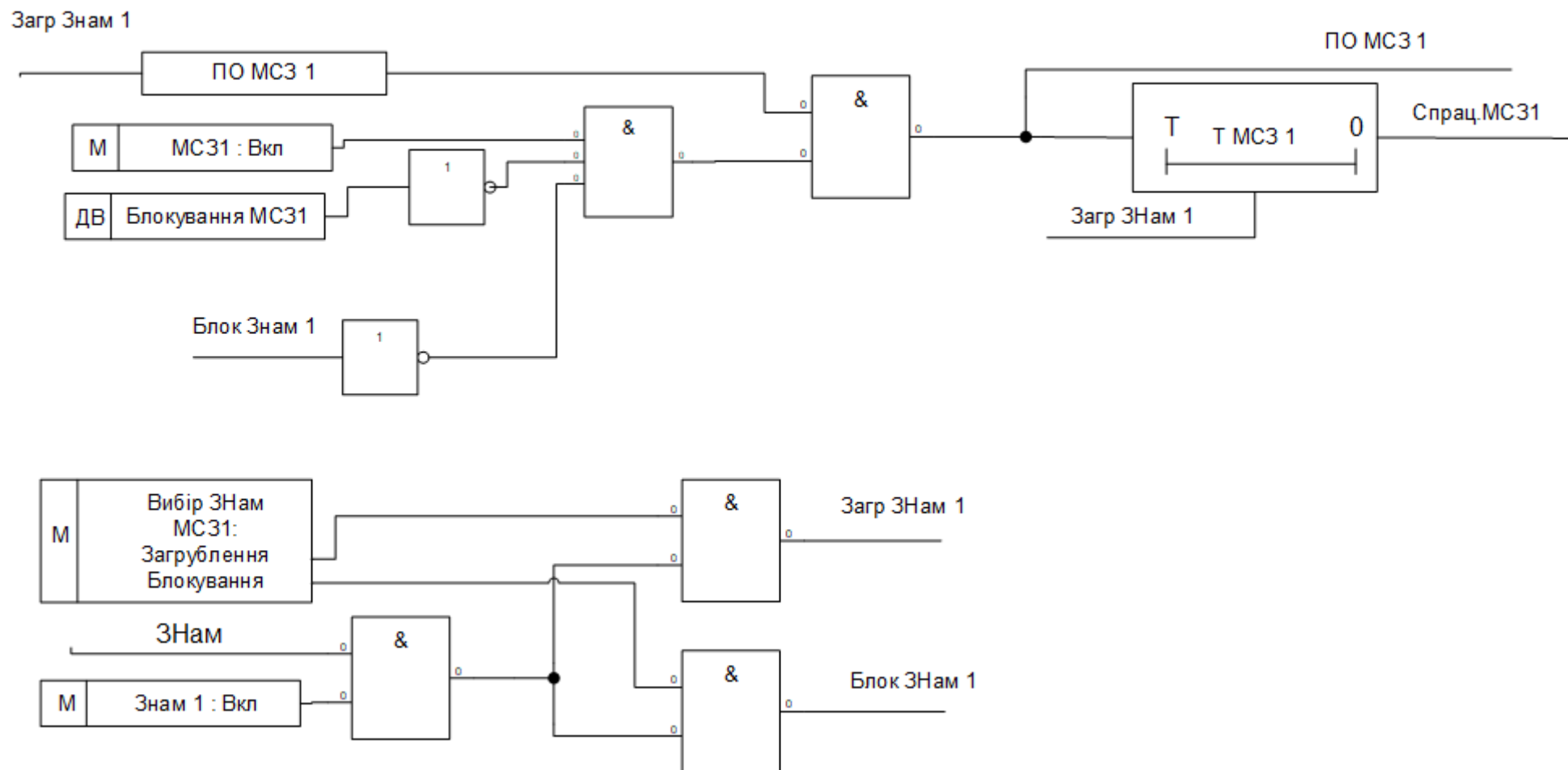


Рис. 1.6.1.1 Функціональна схема блоку МСЗ1

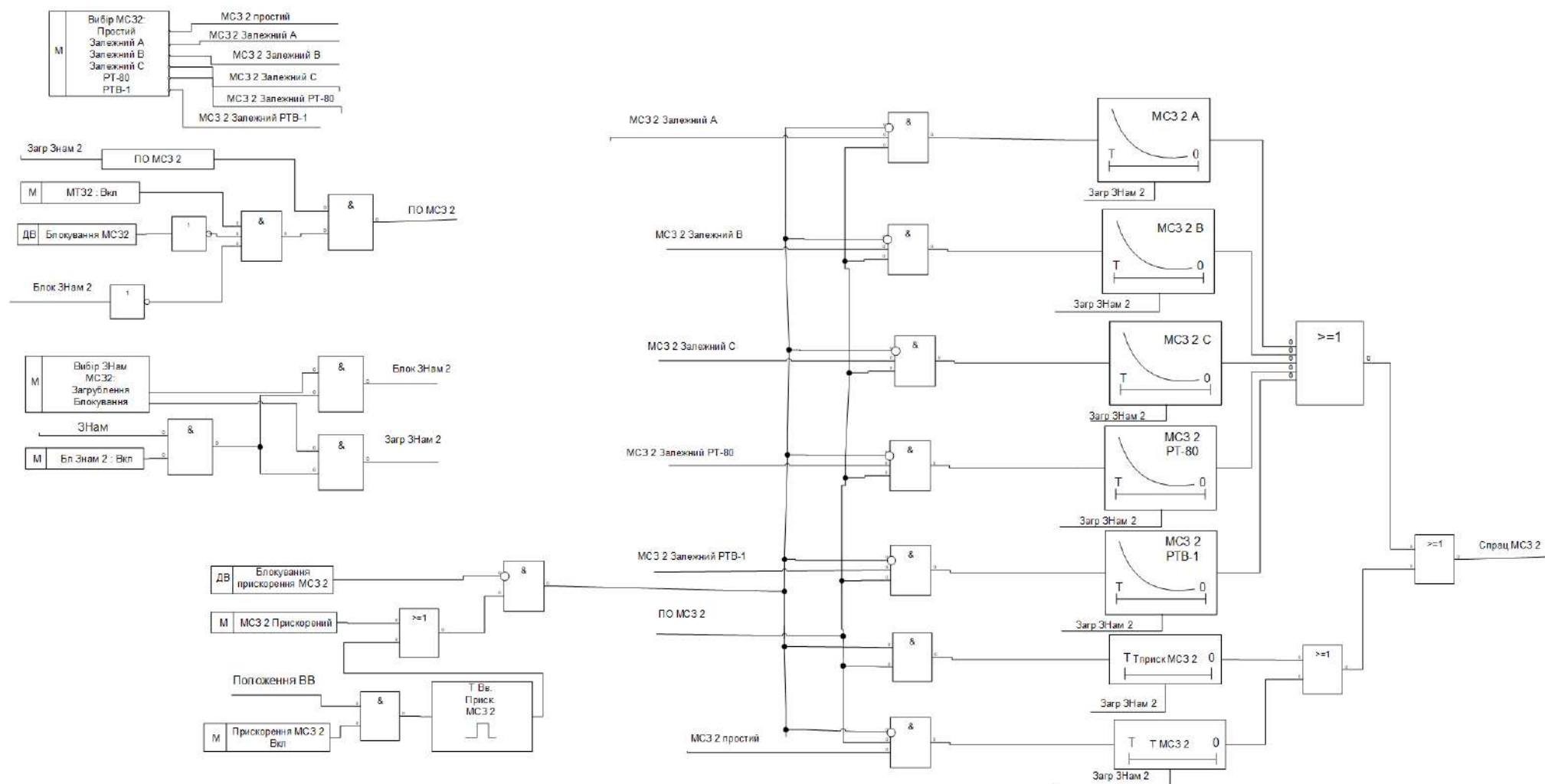


Рис. 1.6.1.2 Функціональна схема блоку МС32

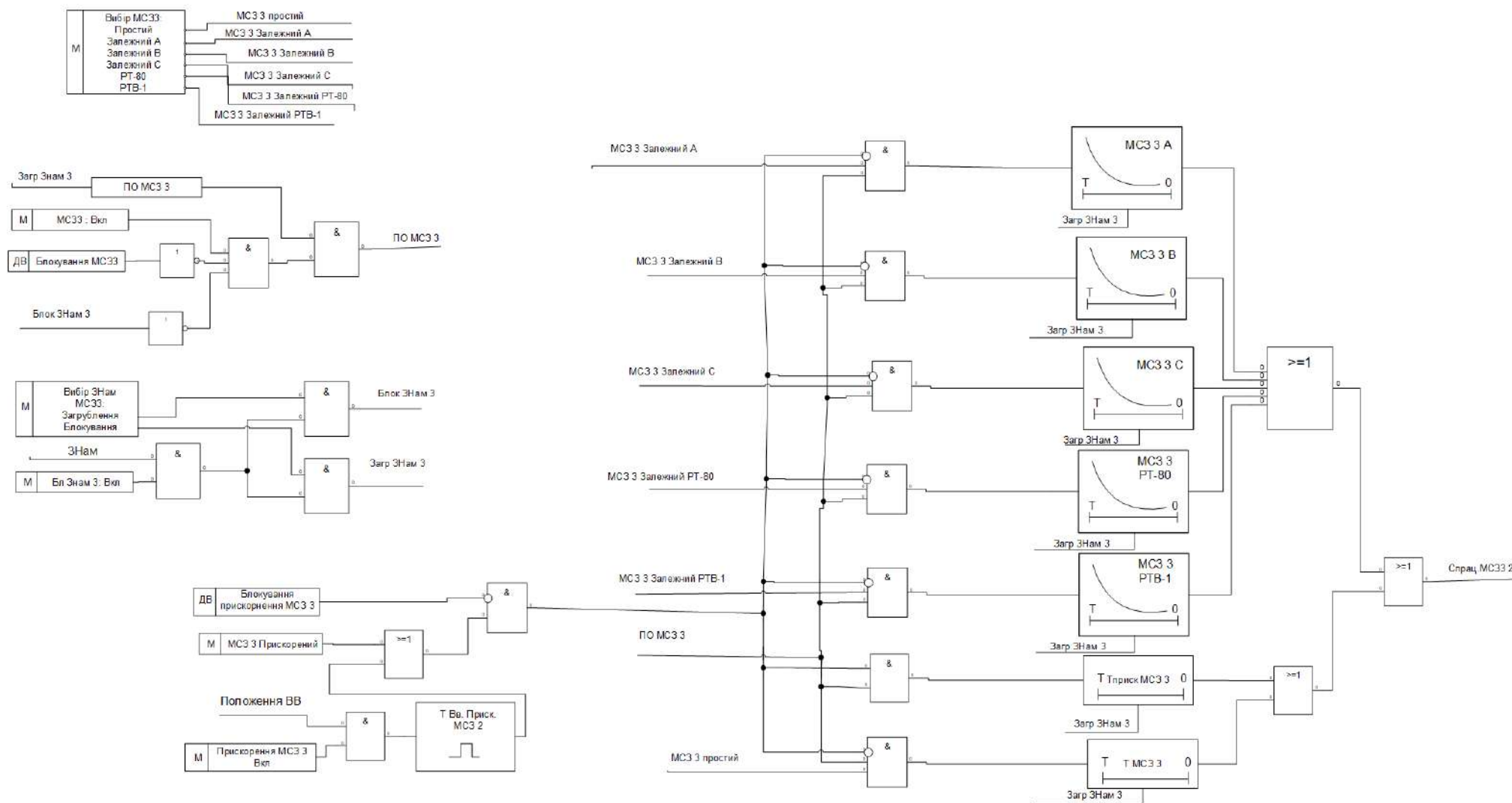


Рис. 1.6.1.3 Функціональна схема блоку МСЗЗ

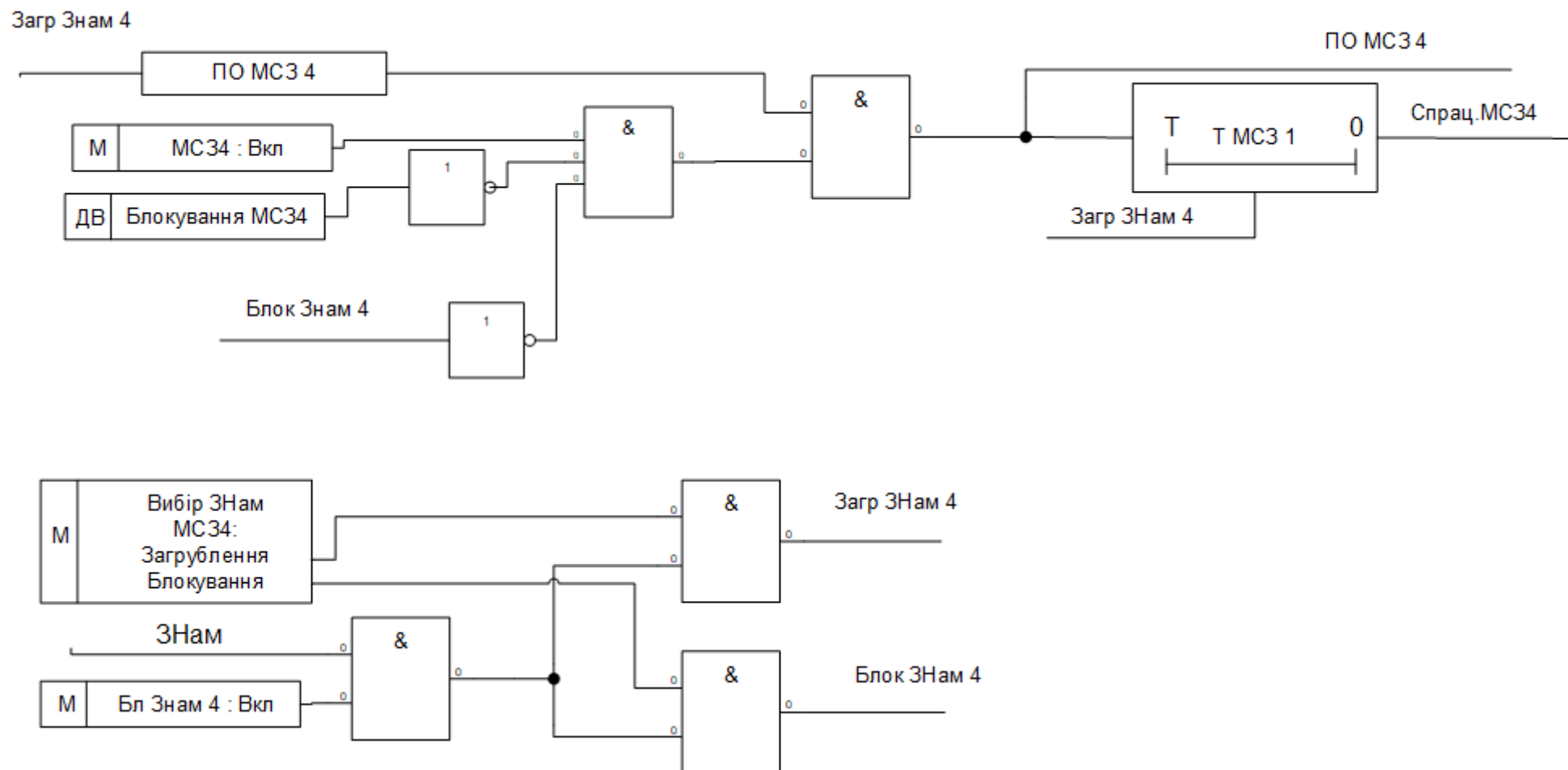


Рис. 1.6.1.4 Функціональна схема блоку МС34

1.6.2 Захист від замикань на землю по 3Іо (ЗЗ)

1.6.2.1 Захист має два ступені.

1.6.2.2 Захист реагує на струм нульової послідовності промислової частоти 3Іо (аналог реле РТЗ-50) або на суму струмів вищих гармонік (аналог УСЗ- 2) по вибору споживача.

1.6.2.3 Струм спрацьовування – 0.01...2 А, крок – 0.001 А. Відхилення – не більше 10%.

1.6.2.4 Коефіцієнт повернення пускового органу задається уставкою в діапазоні від 0,5 до 0,98 з кроком 0,01.

1.6.2.5 Діапазон уставок за часом – 0,1...32 с з кроком 0,01 с.

1.6.2.6 Захист, що реагує на струм нульової послідовності промислової частоти, підключений через фільтр першої гармоніки для відстроювання від вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 150 Гц – не менше чотирьох, на частоті 400 Гц – не менше 15. Захист, що реагує на суму вищих гармонік, підключений через фільтр вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 50 Гц – не менше 20.

1.6.2.7 Забезпечена можливість статичного блокування захисту через дискретний вхід спільно з СЗЗ для кожного ступеня окремо.

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

Таблиця 1.6.2 Сигнали і параметри блоку захисту від замикань на землю (другий аналогічний)

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блокування СЗЗ	Сигнал блокування захисту від замикань на землю
ПО ЗЗ (3Іо)	Сигнал спрацьовування пускового органу захисту по струму
ЗЗ (3Іо)	Сигнал спрацьовування захисту від замикань на землю по струму
ПО ЗЗ (3Uо)	Сигнал спрацьовування пускового органу захисту від замикань на землю по напрузі
ЗЗ (3Uо)	Сигнал спрацьовування захисту від замикань на землю по струму
ПО СЗЗ	Сигнал спрацьовування пускового органу спрямованого земляного захисту
Сектор СЗЗ	Вектор струму 3Іо знаходиться в секторі спрацьовування СЗЗ
СЗЗ	Сигнал спрацьовування спрямованого земляного захисту
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗЗ (3Іо)	Уставка по струму захисту від замикань на землю
КВ 3Іо	Коефіцієнт повернення для пускового органу 3Іо
Витримка ЗЗ (3Іо)	Уставка за часом (витримка) захисту від замикань на землю по струму
Уставка ЗЗ (3Uо)	Уставка по напрузі захисту від замикань на землю
КВ 3Uо	Коефіцієнт повернення для пускового органу 3Uо
Витримка ЗЗ (3Uо)	Уставка за часом (витримка) захисту від замикань на землю по струму
Витримка СЗЗ	Уставка за часом (витримка) спрямованого земляного захисту

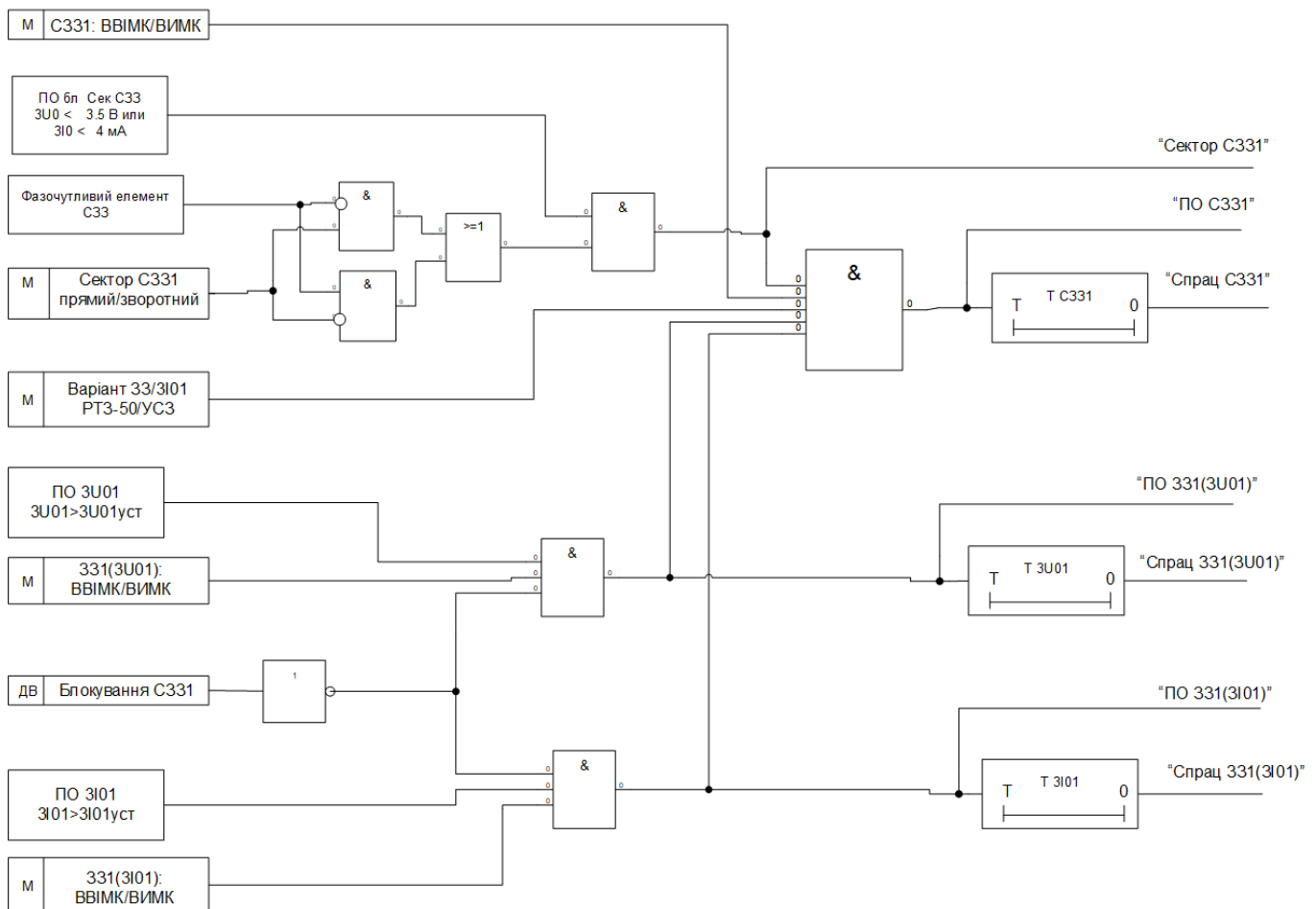


Рис. 1.6.2 Функціональна схема першого ступеню захистів від замикань на землю по струму $3I_0$, напрузі $3U_0$ і спрямованому земляному захисту (другий аналогічний).

1.6.3 Захист від замикань на землю спрямований (СЗЗ)

1.6.3.1 Захист має два ступені.

1.6.3.2 Захист спрацьовує при перевищенні уставки по струму нульової послідовності $3I_0$ і перевищенні уставки по напрузі $3U_0$, а також потрапінні кута між $3I_0$ і $3U_0$ в зону спрацьовування для кожного ступеня окремо.

1.6.3.3 Діапазон уставок по струму спільний із захистом по $3I_0$ і складає – 0.01...2 А кроками через 0.001 А. Відхилення спрацьовування – не більше 10%.

1.6.3.4 Діапазон уставок по напрузі спільний із захистом по $3U_0$ – 5...150 В з кроком 0,01 В.

1.6.3.5 Кут між $3I_0$ і $3U_0$ (у прямому напрямі струм відстає від напруги), що відповідає середині зони спрацьовування, рівний 90° .

1.6.3.6 Визначення знаходження вектору струму в зоні спрацьовування не відбувається, якщо величина струму менше 4 мА або величина напруги менше 3,5 В.

1.6.3.7 Забезпечена можливість вибору роботи спрямованого захисту, як в прямому, так і у зворотному напрямі для кожного ступеня окремо.

1.6.3.8 Область зони спрацьовування в прямому напрямі – від $6 \pm 5^\circ$ до

$174 \pm 5^\circ$. Область зони спрацьовування у зворотному напрямі – від $186 \pm 5^\circ$ до $354 \pm 5^\circ$.

- 1.6.3.9 Діапазон регулювання уставок за часом – 0...32 с з кроком 0,01 с.
- 1.6.3.10 Мінімальний час спрацьовування ступенів – не більше 50 мс.
- 1.6.3.11 Коефіцієнт повернення захисту по куту – не більше 5° , по струму і напрузі – спільні із захистами по 3Іо і 3Uо.
- 1.6.3.12 Час повернення при скиданні струму або напруги нижче уставок або зміні напрямку потужності – не більше 40 мс.
- 1.6.3.13 Забезпечена можливість статичного блокування кожного ступеню окремо через дискретний вхід.
- 1.6.3.14 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи захисту через меню.

Функціональна схема захисту показана на рис. 1.6.2.

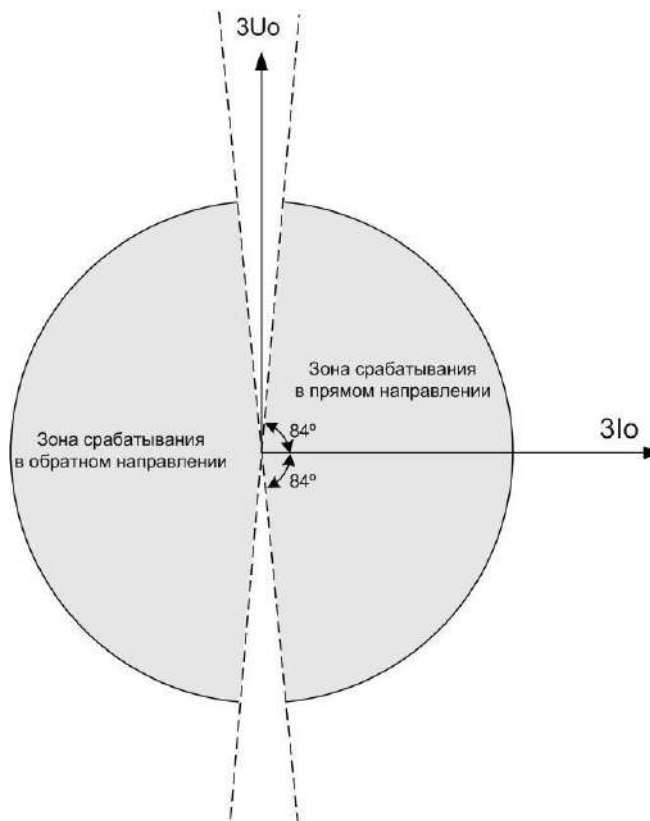


Рис. 1.6.3 Діаграма спрямованості СЗЗ

1.6.4 Захист від замикань на землю по 3Uо

- 1.6.4.1 Захист має два ступені.
- 1.6.4.2 Захист спрацьовує при перевищенні уставки по напрузі 3Uо.
- 1.6.4.3 Діапазон уставок за напругою 3Uо – 5...150 В з кроком 0.01 В.
- 1.6.4.4 Коефіцієнт повернення пускового органу задається уставкою в діапазоні від 0,5 до 0,98 з кроком 0,01 для кожного ступеню окремо.
- 1.6.4.5 Діапазон регулювання уставок за часом – 0...32 с з кроком 0,01 с.
- 1.6.4.6 Мінімальний час спрацьовування захисту – не більше 50 мс.
- 1.6.4.7 Час повернення – не більше 40 мс.

1.6.4.8 Забезпечена можливість статичного блокування захисту через дискретний вхід спільно з СЗЗ.

1.6.4.9 Захист підключений через фільтр першої гармоніки для настроєння від вищих гармонік.

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

1.6.4.11 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи кожного ступеня окремо через меню.

Функціональна схема захисту показана на рис. 1.6.2.

1.6.5 Захист по струму зворотної послідовності (ЗЗП)

1.6.5.1 Функція ЗЗП (контролю обриву фаз (КОФ)) реалізована на основі контролю співвідношення струмів зворотної та прямої послідовностей. Пуск функції відбувається за перевищення відношенням струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності уставки по відношенню.

1.6.5.2 Діапазон уставок – від 0.01 до 1.00. Ступінь регулювання – 0,001.

1.6.5.3 Коефіцієнт повернення пускового органу задається уставкою в діапазоні від 0,5 до 0,9 з кроком 0,01.

1.6.5.4 При величинах струмів прямої або зворотної послідовності менше величини 0.05 А функція блокується.

1.6.5.5 Час дії – 0.32 с. Ступінь регулювання – 0,01 с.

1.6.5.6 Забезпечена можливість введення-виведення захисту з роботи і її статичного блокування через дискретний вхід. Можливість блокування вводиться-виводиться через меню.

Таблиця 1.6.5 Сигнали і параметри блоку ЗЗП (КОФ)

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

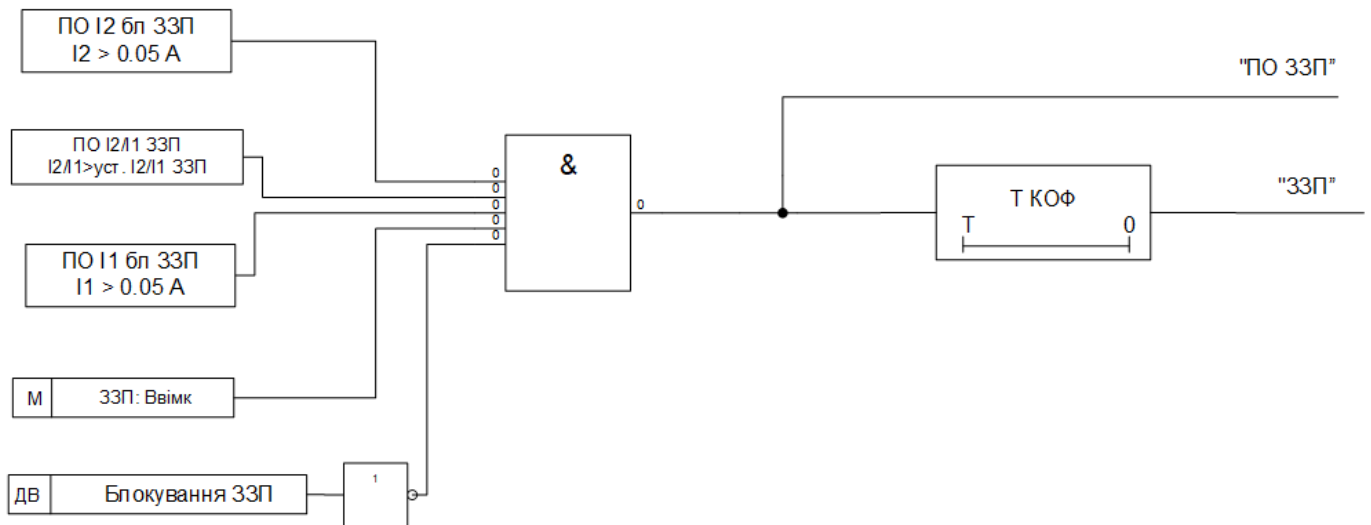


Рис. 1.6.5 Функціональна схема блоку 33П (КОФ)

1.6.6 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ)

1.6.6.1 ПРВВ діє на вимкнення суміжних приєднань.

1.6.6.2 Пуск ПРВВ здійснюється від внутрішніх захистів (усі ступені МСЗ, 3Іо, 3Uо, СЗЗ, 33П, ВЗ) або зовнішніх пристроїв (через дискретні входи).

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

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

1.6.6.5 Коефіцієнт повернення пускового органу по струму задається уставкою в діапазоні від 0,5 до 0,95 з кроком 0,01.

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

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

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

1.6.6.9 Забезпечений вибір внутрішніх захистів (усі ступені МСЗ, 3Іо, 3Uо, СЗЗ, 33П, ВЗ) для пуску ПРВВ через меню.

1.6.6.10 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ПРВВ і його статичного блокування через дискретний вхід.

Таблиця 1.6.6 Сигнали і параметри блоку ПРВВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Пуск ПРВВ від ДВ	Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ від дискретного входу
Блок. ПРВВ	Сигнал блокування ПРВВ

ПО ПРВВ	Сигнал спрацьовування пускового органу ПРВВ
ПРВВ1	Сигнал спрацьовування першого ступеня ПРВВ
ПРВВ2	Сигнал спрацьовування другого ступеня ПРВВ
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ПРВВ	Уставка по струму функції ПРВВ
КВ	Коефіцієнт повернення пускового органу по струму
1 ступінь ПРВВ	Уставка за часом (витримка) першого ступеня ПРВВ
2 ступінь ПРВВ	Уставка за часом (витримка) другого ступеня ПРВВ

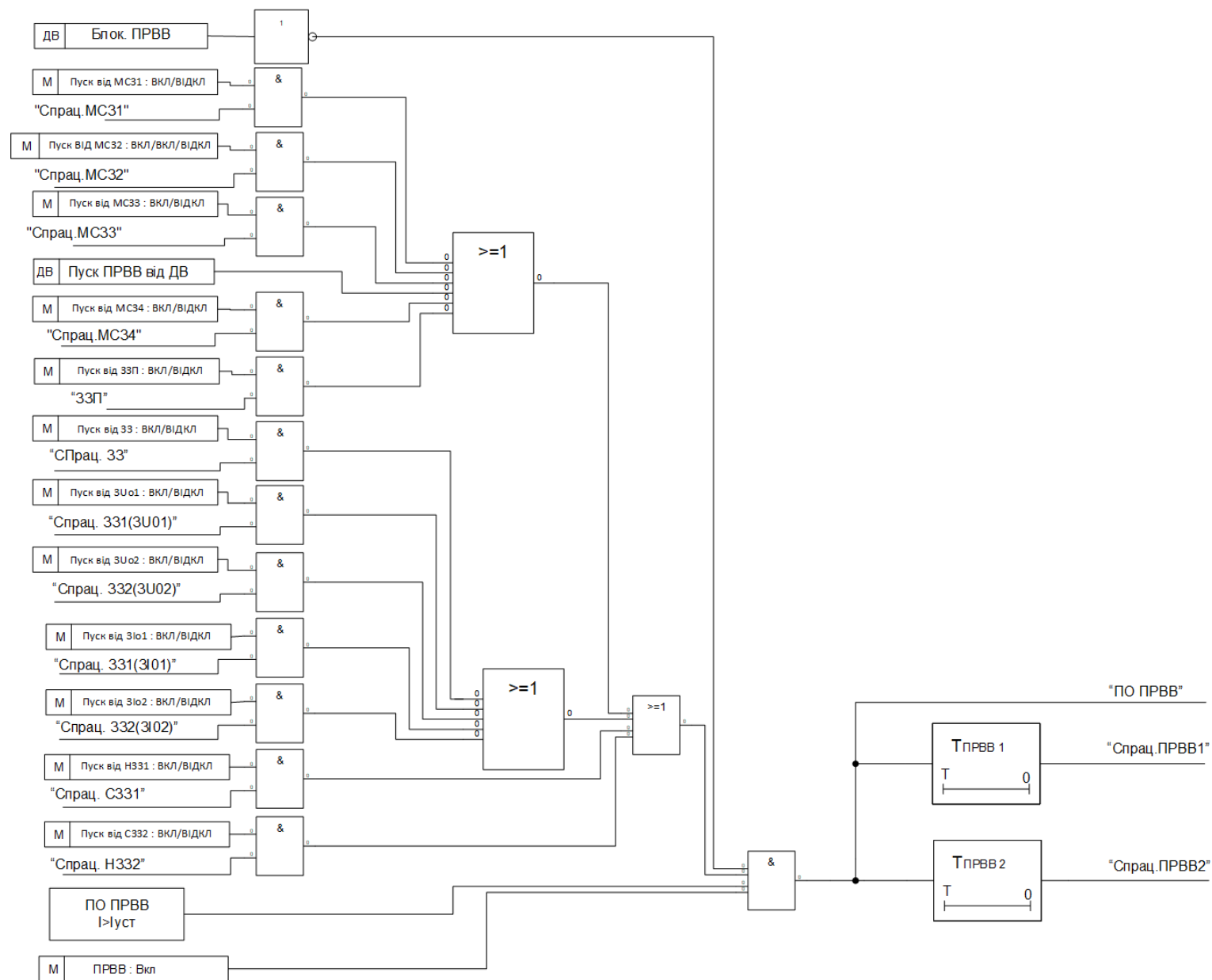


Рис. 1.6.6 Функціональна схема блоку ПРВВ

1.6.7 Автоматичне повторне ввімкнення (АПВ)

- 1.6.7.1 У пристрої реалізоване двократне АПВ з витримкою часу.
- 1.6.7.2 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи АПВ.
- 1.6.7.3 Передбачена можливість введення-виведення з роботи другого циклу АПВ.
- 1.6.7.4 Пуск АПВ здійснюється при спрацьовуванні МСЗ (будь-якому з чотирьох ступенів), по зникненню сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ" або від зовнішніх пристроїв. Пуск може виконуватися з контролем положення вимикача або без, що вибирається в пункті меню АПВ "К.пол.ВВ для АПВ".
- 1.6.7.5 За наявності сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ" здійснюється заборона АПВ.
- 1.6.7.6 При зникненні сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ" заборона АПВ знімається і виконується пуск АПВ (реалізуючи тим самим ЧАПВ від сигналу з ДВ).
- 1.6.7.7 Забезпечено програмне введення і виведення з роботи пуску АПВ від сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ".
- 1.6.7.8 Після ввімкнення вимикача (поява напруги на ДВ "Положення ВВ") АПВ блокується на "час готовності".
- 1.6.7.9 Передбачається програмне введення і виведення пуску АПВ від окремих ступенів МСЗ.
- 1.6.7.10 АПВ унеможливорює ввімкнення вимикача на коротке замикання після завершення роботи АПВ впродовж заданого часу.
- 1.6.7.11 Діапазон часу дії циклів АПВ (Т АПВ 1, Т АПВ 2) – від 0,1 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.
- 1.6.7.12 Відхилення часу циклів АПВ від заданих значень – не більше ± 3 %.
- 1.6.7.13 Діапазон часу блокування АПВ після ввімкнення вимикача (Т БЛК АПВ від ВВ) – від 0,2 до 200 із з дискретністю зміни 0,01 с.
- 1.6.7.14 Відхилення часу блокування АПВ після ввімкнення вимикача від заданих значень – не більше ± 3 %.
- 1.6.7.15 Діапазон часу підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення роботи останнього циклу (Т БЛК АПВ 1, Т БЛК АПВ 2) – від 0,2 до 200 із з дискретністю зміни 0,01 с.
- 1.6.7.16 Відхилення часу підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення останнього циклу – не більше ± 3 %.
- 1.6.7.17 Якщо після закінчення останнього циклу АПВ під час підготовки до повторної роботи знову спрацює ступінь МСЗ, що запускає АПВ, то формується сигнал "Неуспіх АПВ" на час дії сигналу МСЗ.
- 1.6.7.18 Забезпечено статичне блокування АПВ через ДВ. Можливість блокування вводиться-виводиться через меню.
- 1.6.7.19 Забезпечено статичне блокування АПВ від функції ККВімк. Можливість блокування вводиться-виводиться через меню.
- 1.6.7.20 Забезпечено статичне блокування АПВ від функції Зовнішнього захисту. Можливість блокування вводиться-виводиться через меню.
- 1.6.7.21 Якщо АПВ вже запустилося, то сигнали статичного блокування

АПВ, що з'явилися після запуску, вже не зможуть зупинити АПВ і усі введені цикли відпрацюють.

1.6.7.22 Забезпечено пуск АПВ від зовнішнього сигналу на ДВ за умови, що тривалість сигналу пуску не перевищує заданої в меню. Діапазон тривалості сигналу пуску – від 0,05 до 200 с з дискретністю зміни 0,01 с. АПВ запускається по пропажі сигналу зовнішнього пуску. Забезпечено введення-виведення через меню можливості пуску АПВ від зовнішнього сигналу.

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

Таблиця 1.6.7 Сигнали і параметри блоку АПВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Спрац. МСЗ1 (2, 3, 4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
АПВ (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) циклів АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
Робота АПВ	АПВ запущено, йде відлік часу
Стат. блок. АПВ	Сигнал блокує запуск АПВ
Пуск АПВ від ДВ	Сигнал зовнішнього пуску АПВ від ДВ
АЧР/ЧАПВ	Сигнал "АЧР/ЧАПВ" від ДВ
Неусп.АПВ	Сигнал "Неуспіх АПВ"
ПАРАМЕТРИ	
Т АПВ1	Уставка за часом АПВ1
Т АПВ2	Уставка за часом АПВ2
Т Блок. АПВ 1	Час блокування АПВ1 після спрацьовування
Т Блок. АПВ 2	Час блокування АПВ2 після спрацьовування
Т Блк.АПВ від ВВ	Час готовності після ввімкнення вимикача (п.1.6.10.12)
ЗП АПВ	Максимально допустима тривалість сигналу зовнішнього пуску

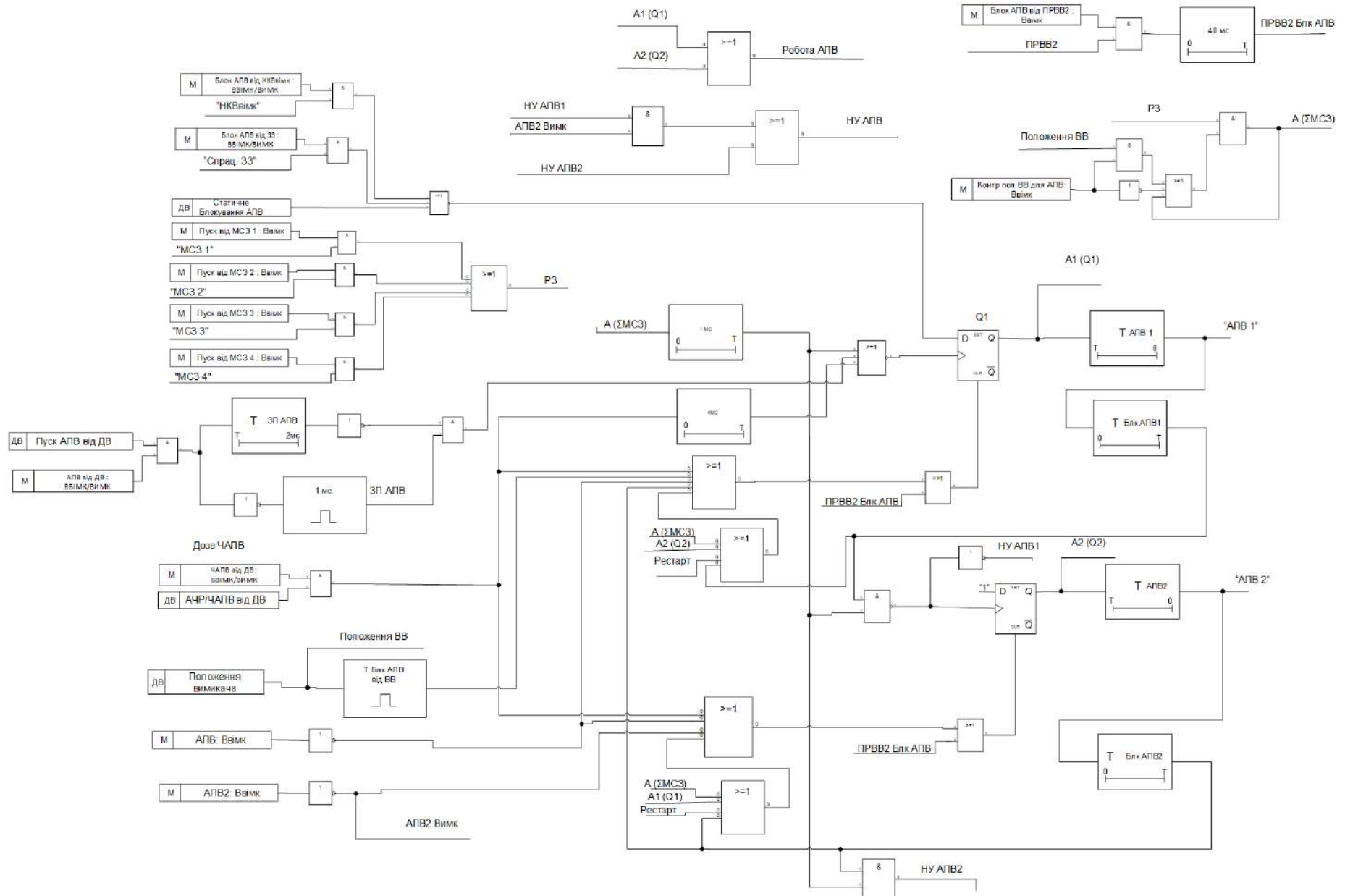


Рис. 1.6.7 Функціональна схема блоку АПУ

1.6.8 Місцевий/дистанційний режими роботи

1.6.8.1 Забезпечена робота пристрою в режимі місцевого і дистанційного управління.

1.6.8.2 При місцевому управлінні команди з верхнього рівня блокуються.

1.6.8.3 При дистанційному управлінні команди з верхнього рівня не блокуються.

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

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

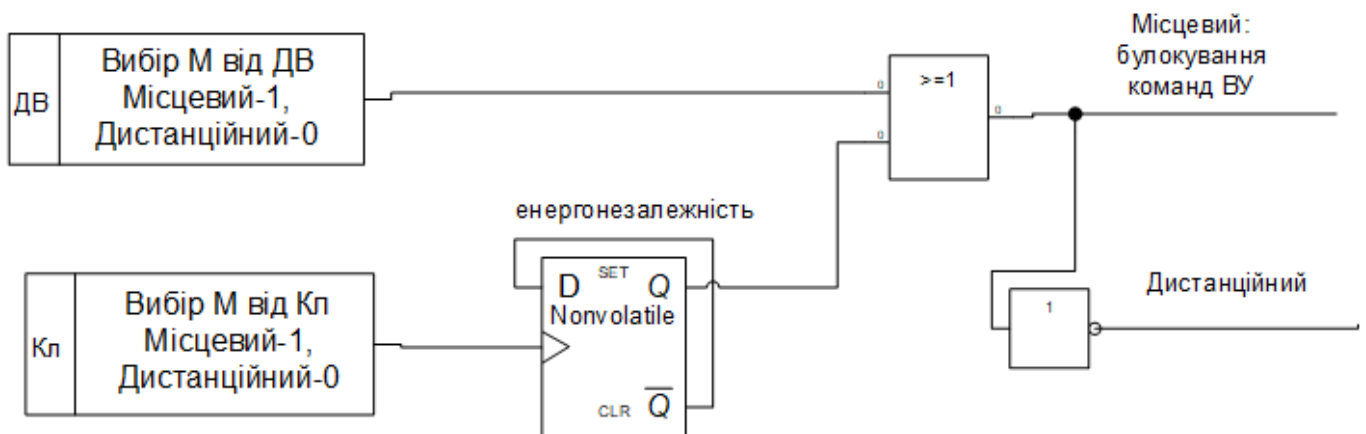


Рис.1.6.8 Функціональна схема блоку місцевий/дистанційний режими роботи

1.6.9 Управління вимикачем

1.6.9.1 Пристрій забезпечує ввімкнення і вимкнення вимикача, у тому числі через ДВ, верхній рівень (команди ТУ), а також за допомогою функціональних клавіш.

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

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

1.6.9.4 При вимкненні вимикача забезпечене блокування ввімкнення на час дії сигналу вимкнення.

1.6.9.5 Забезпечено подовження сигналу блокування ввімкнення на час від 0 до 32 с з дискретністю 0.01 с.

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

1.6.9.7 У місцевому режимі роботи забезпечена можливість блокування команди ввімкнення вимикача через дискретний вхід. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

1.6.9.8 У місцевому режимі забезпечена можливість блокування команди вимкнення вимикача через дискретний вхід. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

Таблиця 1.6.9 Сигнали і параметри блоків ввімкнення і вимкнення

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
БО	Сигнал спрацьовування блоку вимкнення. Сумарний сигнал вимкнення вимикача. (ранжирування – див. п. 3.8.8)
БВ	Сигнал спрацьовування блоку ввімкнення. Сумарний сигнал ввімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк". (ранжирування – див. п. 3.8.8)
Блок. Ввімкн. ВВ	Блокування формування сигналу "БВ" (ввімкнення вимикача)
ПАРАМЕТРИ	
Т Ввімк.	Час подовження сигналів ввімкнення вимикача (призначених на реле ввімкнення)
Т Вимк.	Час подовження сигналів вимкнення вимикача (призначених на реле вимкнення)
Т под. блк. Ввімк.	Час, на який подовжується блокування сигналу "БВвімк" після сигналів "БВимк" і "Блок. Ввімк. ВВ"

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

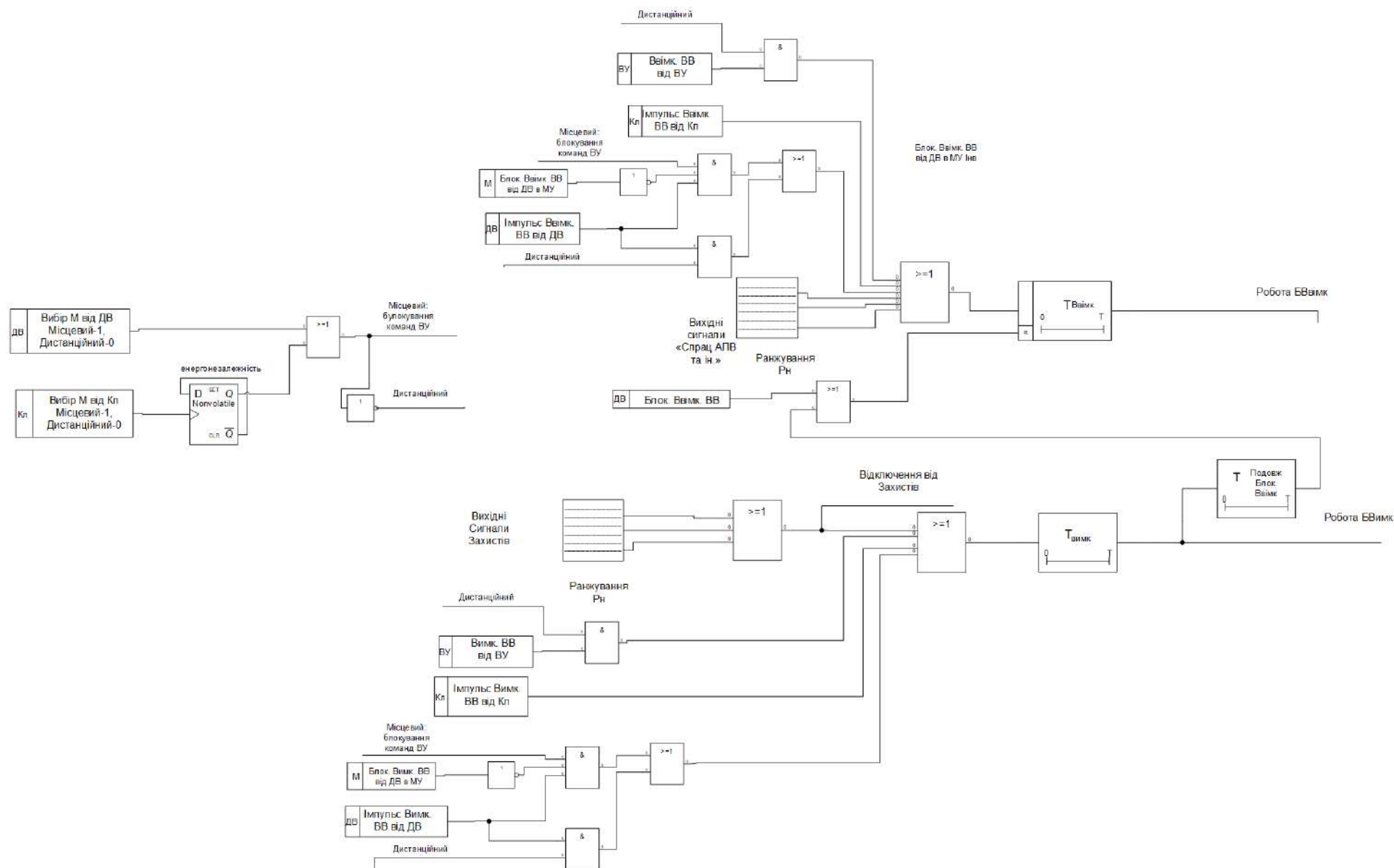


Рис.1.6.9 Функціональна схема блоків ввімкнення і вимкнення

1.6.10 Контроль справності кіл управління ВВ

1.6.10.1 Забезпечений контроль справності кіл управління вимикачем:

- Кіл ввімкнення (через ДВ сигналом "Контроль Ввімк");
- Кіл вимкнення (через ДВ сигналом "Контроль Вимк").

1.6.10.2 Кола управління вважаються справними за одночасної наявності напруги на одному з ДВ і відсутності напруги на іншому ДВ.

1.6.10.3 Кола управління вважаються несправними за одночасної наявності або відсутності напруги на обох ДВ.

1.6.10.4 Для виключення хибної фіксації несправності кіл управління при перемиканнях вимикача через інерційність кіл управління введена затримка фіксації несправності.

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

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

Таблиця 1.6.10 Сигнали і параметри блоку контролю справності кіл управління ВВ

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

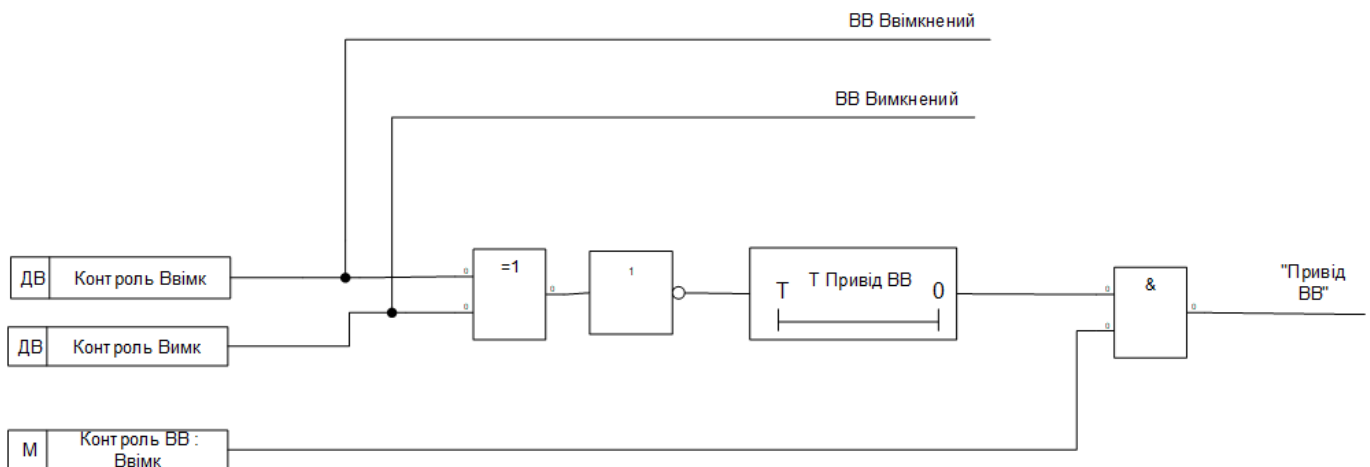


Рис. 1.6.10 Функціональна схема блоку контролю справності кіл управління ВВ

1.6.11 Контроль комутаційного ресурсу вимикача

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

1.6.11.2 Координати першої точки :

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

1.6.11.3 Координати другої точки :

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

1.6.11.4 Залишок кількості відключень вимикача після i -ої аварії розраховується відповідно до формули:

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

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.

1.6.11.5 Ваговий коефіцієнт i -ої аварії N_{WCi} розраховується відповідно до формули:

$$N_{WCi} = 10Z,$$

де:

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

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 $I_{о ном}$ рівний $\frac{N_n}{N_{н о}}$.

1.6.11.6 Залишок кількості відключень зберігається в енергонезалежній пам'яті.

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

1.6.11.8 При значенні залишку кількості виключень рівному або менше уставки критичного ресурсу, видається сигнал "Критичний ресурс ВВ".

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

Крок уставки критичного ресурсу ВВ дорівнює 1.

1.6.11.9 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 $2 * \frac{N_n}{N_{н о}}$ до N_n .

Крок значень уставки початкового залишку кількості вимкнень ВВ дорівнює 1.

1.6.11.10 При досягненні значенням залишку кількості вимкнень силового вимикача нуля видається сигнал "Ресурс ВВ вичерпаний".

1.6.11.11 Забезпечений підрахунок кількості вимкнень силового вимикача за фактом появи сигналу "Робота БО".

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

1.6.11.13 Забезпечена можливість обнуління кількості вимкнень силового вимикача і установки залишку кількості вимкнень силового вимикача через меню пристрою і верхній рівень після введення додаткового пароля.

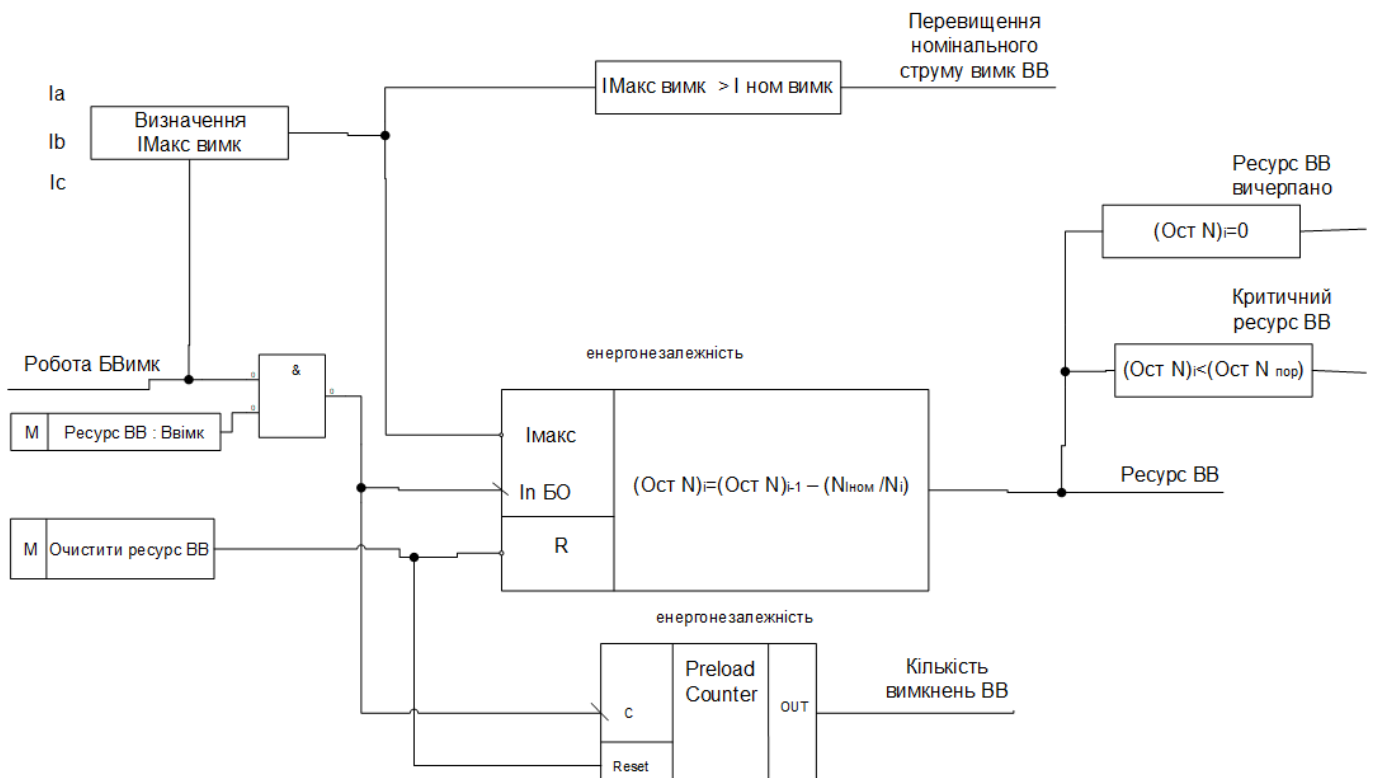


Рис. 1.6.11 Функціональна схема блоку контролю комутаційного ресурсу вимикача

1.6.12 Готовність до телеуправління

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

- кола управління ВВ справні (відсутній сигнал "Привід ВВ");
- відсутні сигнали аварійної несправності.

1.6.12.2 При спрацюванні функцій захисту сигнал "Готовність до ТУ" може блокуватися. Введення-виведення блокування здійснюють через меню. Це блокування може бути скинуте сигналом "С.блк.Гот.до ТУ".

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

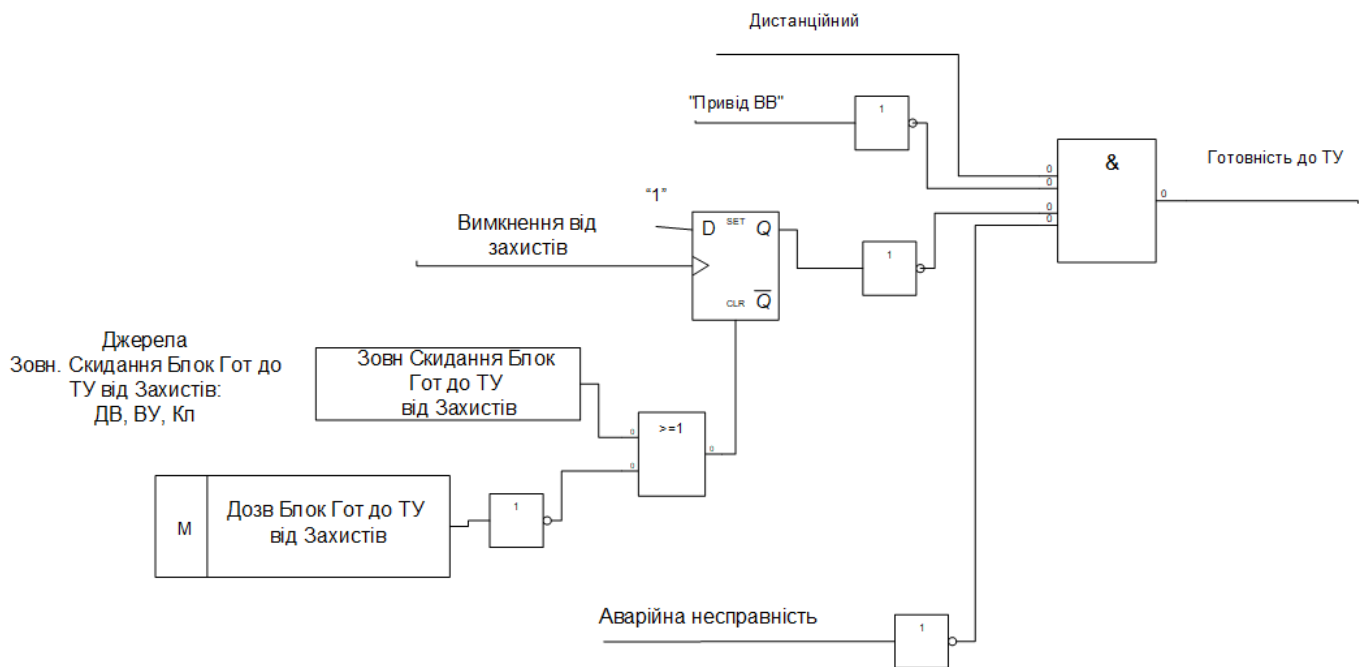


Рис. 1.6.12 Функціональна схема блоку готовності до ТУ

1.6.13 Визначувані функції

- 1.6.13.1 У пристрої реалізовані вісім визначуваних функцій.
- 1.6.13.2 Сигналами-джерелами визначуваних функцій служать усі інші сигнали, крім самої себе (див. Додаток Б).
- 1.6.13.3 Пристроєм передбачена можливість вибору сигналів-джерел. Кількість сигналів-джерел має бути не більше 16.
- 1.6.13.4 Пристроєм передбачена пуск визначуваних функцій як від прямих сигналів-джерел, так і від інверсних.
- 1.6.13.5 Пристроєм передбачене блокування роботи визначуваних функцій від сигналів-джерел блокування.
- 1.6.13.6 Пристроєм передбачена затримка за часом спрацьовування визначуваної функції після надходження команди-джерела (таймер паузи).
- 1.6.13.7 Діапазон уставок за часом затримки – від 0 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.
- 1.6.13.8 При зникненні команди-джерела до закінчення витримки таймера паузи визначувана функція не спрацьовує.
- 1.6.13.9 Пристроєм передбачена витримка за часом роботи визначуваної функції після вступу команди-джерела (таймер роботи).
- 1.6.13.10 Діапазон уставок за часом роботи – від 0 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.
- 1.6.13.11 Пристроєм передбачене скидання таймерів визначуваних функцій від сигналів-джерел скидання.
- 1.6.13.12 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 спрацювання визначуваної функції.

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

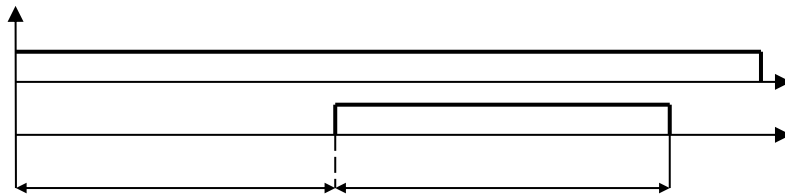


Рис. 1.6.13.1 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції – пряма

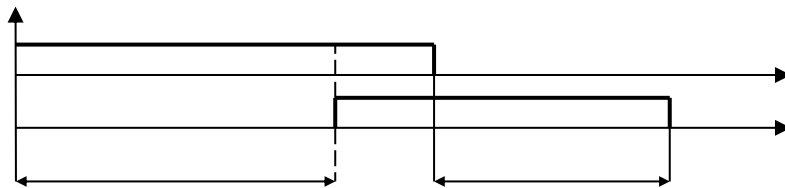


Рис. 1.6.13.2 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції – зворотна

Таблиця 1.6.13 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
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	
Т Затр. ВФ X	Час затримки пуску визначуваної функції (таймер паузи)
Т Роб. ВФ X	Час роботи визначуваної функції (таймер роботи)

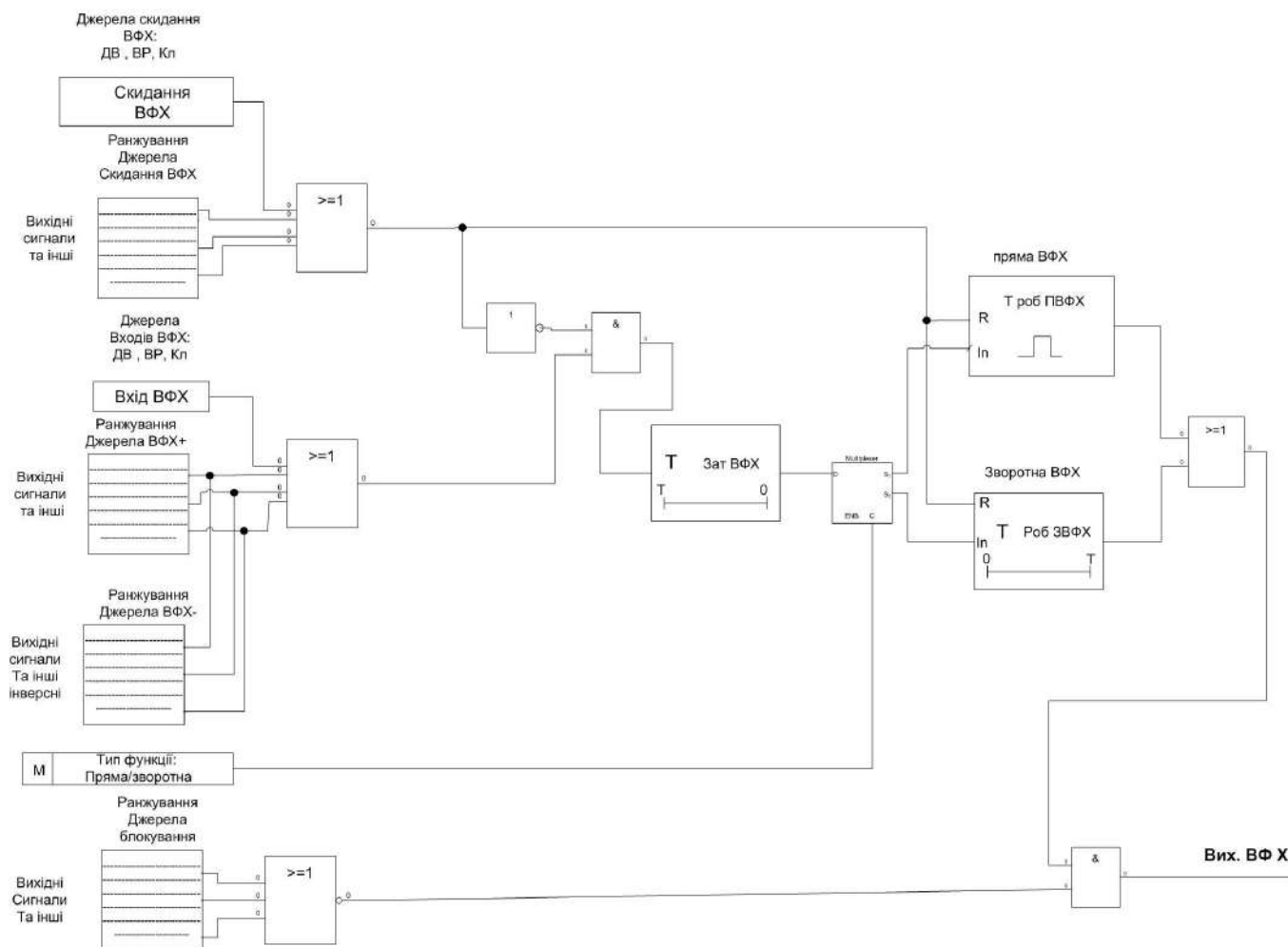


Рис. 1.6.13.3 Функціональна схема блоку визначуваної функції

1.6.14 Визначувані тригери

1.6.14.1 Пристрій має чотири визначувані тригери.

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

1.6.14.3 Забезпечена можливість вибору команд-джерел в кількості не більше 6.

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

1.6.14.5 Стан тригерів зберігається в енергонезалежній пам'яті.

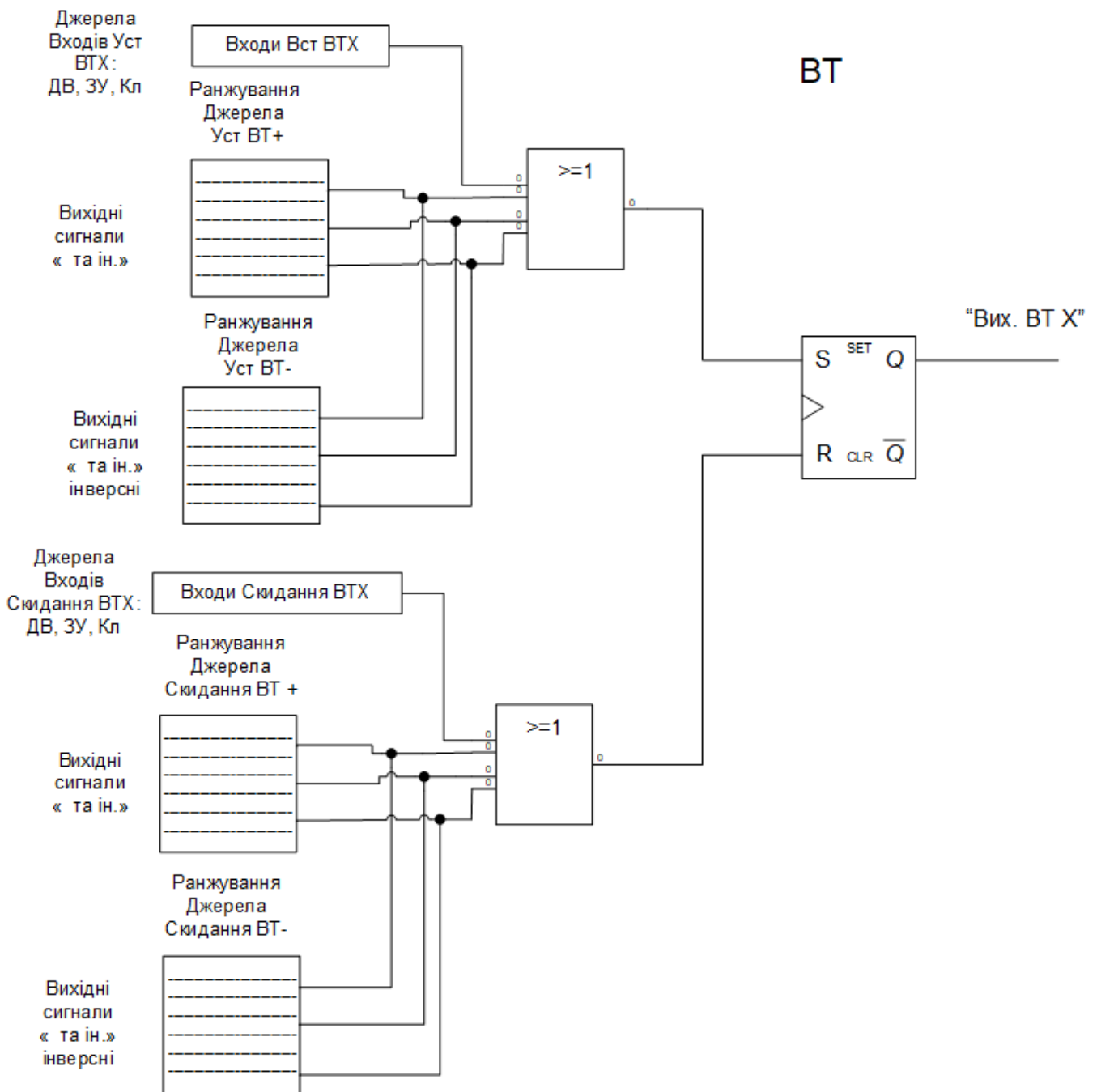


Рис. 1.6.14 Функціональна схема визначуваних тригерів

1.6.15 Зовнішній захист (З.Захист)

1.6.15.1 На вхід Зовнішнього захисту надходять:

- I_a , I_b (розрахунковий), I_c ;
- $3I_o$;
- $3U_o$ або U_{ab} (що вибране на датчик напруги).

1.6.15.2 Пуск захисту виконується при збігу сигналу "Пуск З. Захисту" від ДВ і спрацьовування пускових органів Зовнішнього захисту або тільки по сигналу від ДВ. Вибір варіантів пуску виконується споживачем з:

- від ДВ;
 - від ДВ I струмів трьох фаз;
 - від ДВ I (струмів трьох фаз АБО $3I_o$);
 - від ДВ I струмів трьох фаз I U_{ab} ;
 - від ДВ I $3I_o$;
 - від ДВ I $3I_o$ I $3U_o$;
 - від ДВ I $3U_o$.
- 1.6.15.3 Пусковий орган від I_a , I_b , I_c працює за логікою МСЗ.
- 1.6.15.4 Пусковий орган від $3I_o$ спрацьовує при перевищенні уставки по $3I_o$.
- 1.6.15.5 Пусковий орган від $3U_o$ спрацьовує при перевищенні уставки по $3U_o$.
- 1.6.15.6 Пусковий орган від U_{ab} спрацьовує при зниженні U_{ab} нижче уставки.
- 1.6.15.7 Діапазони уставок пускових органів :
- по I_a , I_b , I_c – від 0,1 до 30 I_n , дискретність зміни – 0,01 А;
 - по $3I_o$ – від 0,01 до 2 А, дискретність зміни – 1 мА, відхилення спрацьовування – не більше 10%;
 - по U_{ab} і $3U_o$ – від 10 до 150 В, дискретність зміни – 0,01 В.
- 1.6.15.8 Для пускових органів задаються коефіцієнти повернення :
- по I_a , I_b , I_c – 0,5-0,98, крок через 0,01;
 - по $3I_o$ – 0,5-0,95, крок через 0,01;
 - по $3U_o$ – 0,5-0,98, крок через 0,01;
 - по U_{ab} – 1,02-1,5, крок через 0,01.
- 1.6.15.9 Витримка часу Зовнішнього захисту – від 0 до 32 с, крок установки – 0,01 с.
- 1.6.15.10 Забезпечена можливість статичного блокування захисту через дискретний вхід. При цьому забезпечено введення-виведення блокування за допомогою меню.

Таблиця 1.6.15 Сигнали і параметри блоку Зовнішнього захисту

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.З.Захисту	Сигнал блокування Зовнішнього захисту
Пуск З.Захисту	Сигнал пуску Зовнішнього захисту від ДВ
ПО З.Захисту	Сигнал спрацьовування пускового органу Зовнішнього захисту
З.Захисту	Сигнал спрацьовування Зовнішнього захисту
ПАРАМЕТРИ	
Уставка (за струмом/напругою)	Уставка (див. п. 1.6.15.7) відповідного пускового органу
КВ (за струмом/напругою)	Коефіцієнт повернення (див. п. 1.6.15.8) відповідного пускового органу
Т З.Захисту	Уставка за часом (витримка) Зовнішнього захисту

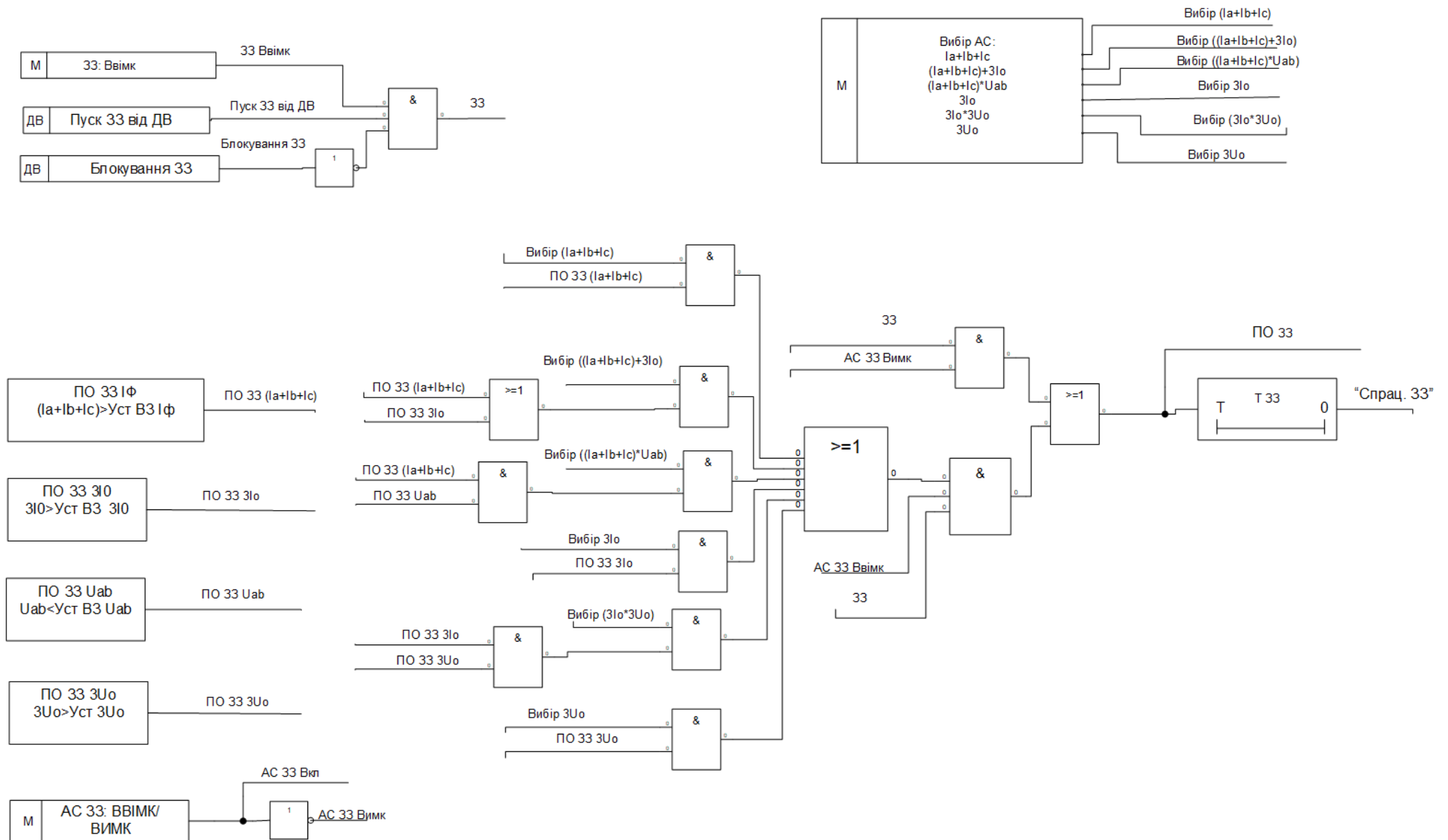


Рис. 1.6.15 Функціональна схема Зовнішнього захисту

1.6.16 Елементи розширеної логіки

1.6.16.1 До складу елементів розширеної логіки входять:

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

1.6.16.2 На кожен з входів елементів розширеної логіки може підключатися тільки один сигнал.

1.6.16.3 У список сигналів для входів входять усі вхідні і вихідні функції, використовувані в пристрою, у тому числі вихідні сигнали елементів розширеної логіки (див. Додаток Б).

1.6.16.4 Передавальні функції призначені для генерації сигналів, які є вхідними сигналами функціональних блоків: таких сигналів, наприклад, як "Блокування МТЗ1". 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 Х в колонці "ДВХ "Додатку Б). Поява в пристрої вхідного сигналу призводить до появи вихідного сигналу.

1.6.16.5 Функція зв'язку має один логічний вхід та один логічний вихід. Логічний вхід (ФЗ..) функції може бути призначений на дискретний вхід або функціональну кнопку. Функція передає стан вибраного дискретного входу, функціональної кнопки на свій логічний вихід (ФЗ..).

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

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

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

1.6.17 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)

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

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

1.6.17.3 Коефіцієнт повернення пускового органу задається в діапазоні від 0,5 до 0,9 кроком через 0,01.

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

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

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

Таблиця 1.6.17 Сигнали і параметри ЗНам

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок. ЗНам	Сигнал блокування ЗНам
ПО ЗНам	Сигнал спрацьовування пускового органу ЗНам
ЗНам	Сигнал спрацьовування ЗНам
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗНам	Уставка (див. п. 1.6.17.2) ЗНам
КВ ЗНам	Коефіцієнт повернення (див. п. 1.6.17.3) ЗНам
Затримка ЗНам	Затримка (подовження) сигналу ЗНам (див. п. 1.6.17.5)

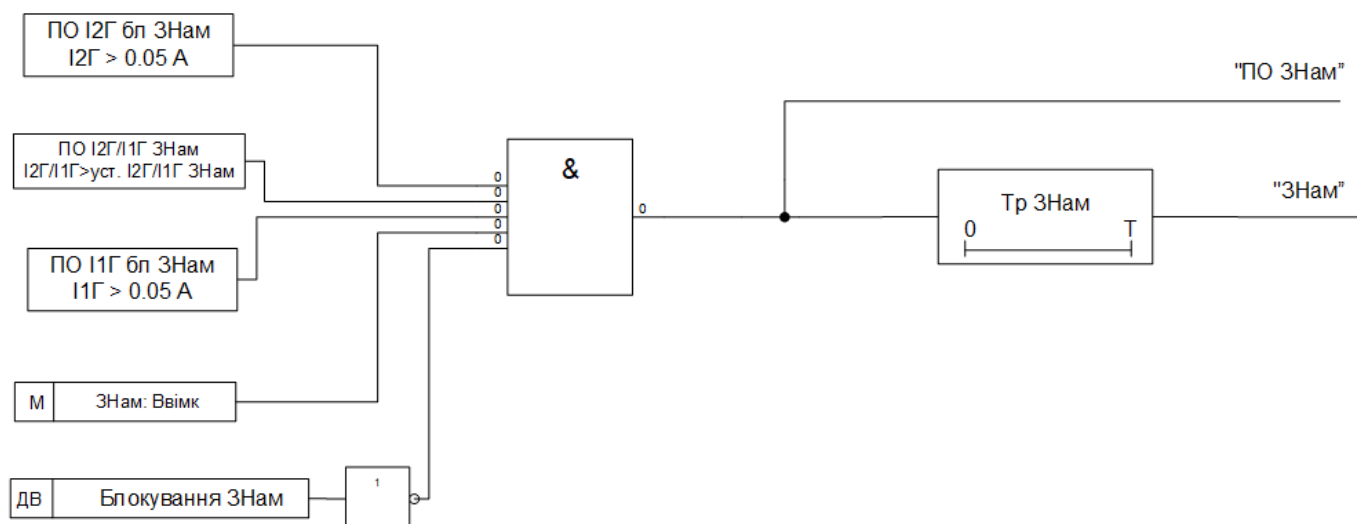


Рис. 1.6.17 Функціональна схема ЗНам

1.6.18 Контроль цілісності котушки ввімкнення вимикача (ККВвімк)

1.6.18.1 Пуск ККВвімк здійснюється при пропаданні сигналу "ККВвімк." з дискретного входу.

1.6.18.2 Для виключення хибної фіксації несправності котушки ввімкнення вимикача через перешкоди введена затримка фіксації несправності.

1.6.18.3 Діапазон витримок затримки фіксації несправності знаходиться в межах від 0 до 32 із з дискретністю зміни 0,01 с.

1.6.18.4 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ККВвімк через меню.

Таблиця 1.6.18 Сигнали і параметри блоку ККВвімк

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
НКВвімк.	Сигнал несправності котушки ввімкнення вимикача

ККВімк.	Сигнал від котушки ввімкнення
ПАРАМЕТРИ	
Т ККВімк.	Уставка за часом (затримка фіксації) сигналу несправності

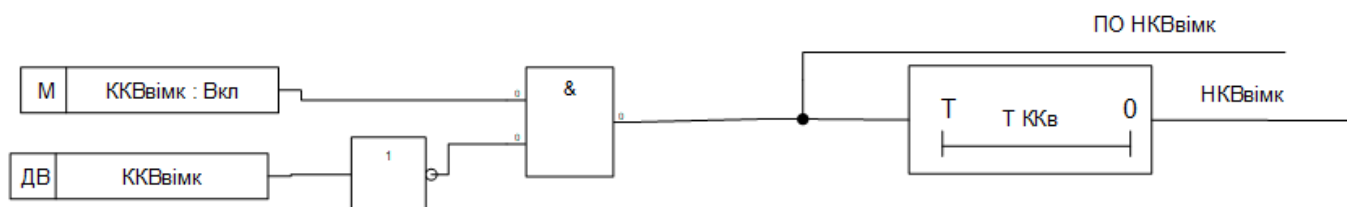


Рис. 1.6.18 Функціональна схема блоку ККВімк

1.6.19 Контроль цілісності котушки вимкнення вимикача (ККВимк)

1.6.19.1 Пуск ККВимк виконується при пропажі сигналу "ККВимк". з дискретного входу.

1.6.19.2 Для виключення хибної фіксації несправності котушки вимкнення вимикача через перешкоди впроваджена затримка фіксації несправності.

1.6.19.3 Діапазон витримок затримки фіксації несправності знаходиться в межах від 0 до 32 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.6.19.4 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ККВимк через меню.

Таблиця 1.6.18 Сигнали і параметри блоку ККВимк

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
НКВимк.	Сигнал несправності котушки вимкнення вимикача
ККВимк.	Сигнал від котушки вимкнення
ПАРАМЕТРИ	
Т ККВимк.	Уставка за часом (затримка фіксації) сигналу несправності

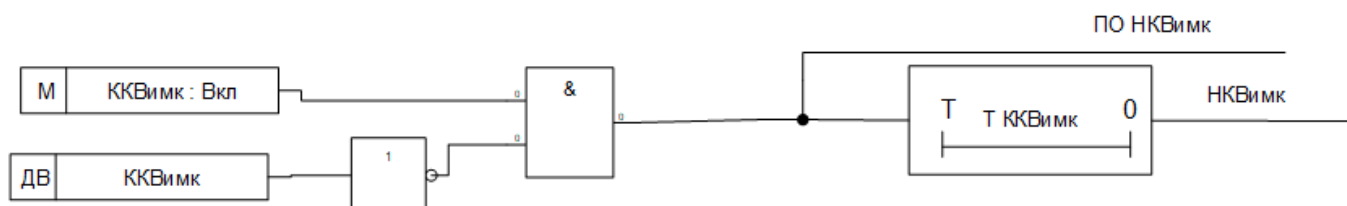


Рис. 1.6.18 Функціональна схема блоку ККВимк

1.6.20 Шунтування/дешунтування струмових кіл

1.6.20.1 При вимкненому пристрої, а також після ввімкнення пристрою, клеми "РТа*" і "РТа", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані. Характеристики шунтування – див. п. 1.5.8.

1.6.20.2 Після ввімкнення пристрою, якщо сигнал, призначений на вихід ДШ, не активний, клеми "РТа*" і "РТа", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані.

1.6.20.3 На час наявності сигналу, призначеного на вихід ДШ, клеми розмикаються, забезпечуючи дешунтування і, таким чином, протікання струму по електромагнітах вимкнення ВВ.

1.6.20.4 Призначення сигналів на ДШ здійснюється в меню Налаштування-Виходи-ДШ аналогічно до призначення 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.

1.6.20.5 Ввімкнення-вимкнення функції дешунтування здійснюється в меню Конфігурація.

1.6.21 Вибір групи уставок захистів

1.6.21.1 Пристрій має чотири групи уставок. Функціональна схема вибору групи уставок показана на рис. 1.6.21.1 та 1.6.21.2.

1.6.21.2 Групи уставок мають наступні функції захисту :

- чотириступеневий максимальний струмовий захист;
- спрямований захист від замикань на землю з можливістю перемикавання на не спрямований (по 3Іо або 3Uo);
- автоматичне повторне ввімкнення (АПВ);
- резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- зовнішній захист;
- захист від кидків струму намагнічування (ЗНам).

1.6.21.3 Групи уставок вибираються через меню і через дискретні входи.

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

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

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

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

На час спрацьовування пускових органів захистів і самих захистів, а також увімкнення та вимкнення вимикача перемикавання груп уставок заблоковане.

Блок. Гр. уставок від захистів

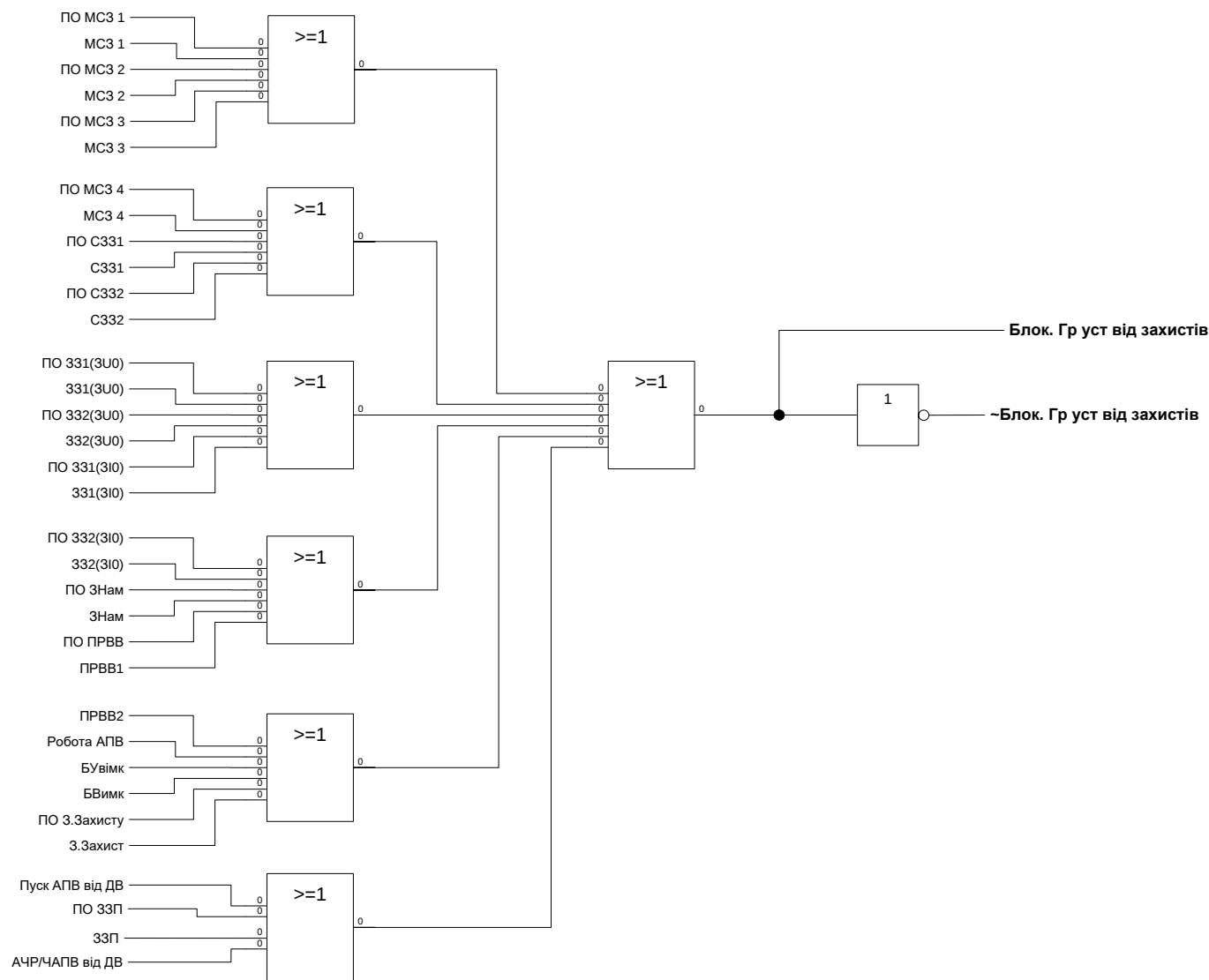


Рис.1.6.21.1 Функціональна схема блока Вибір групи уставок захистів (початок)

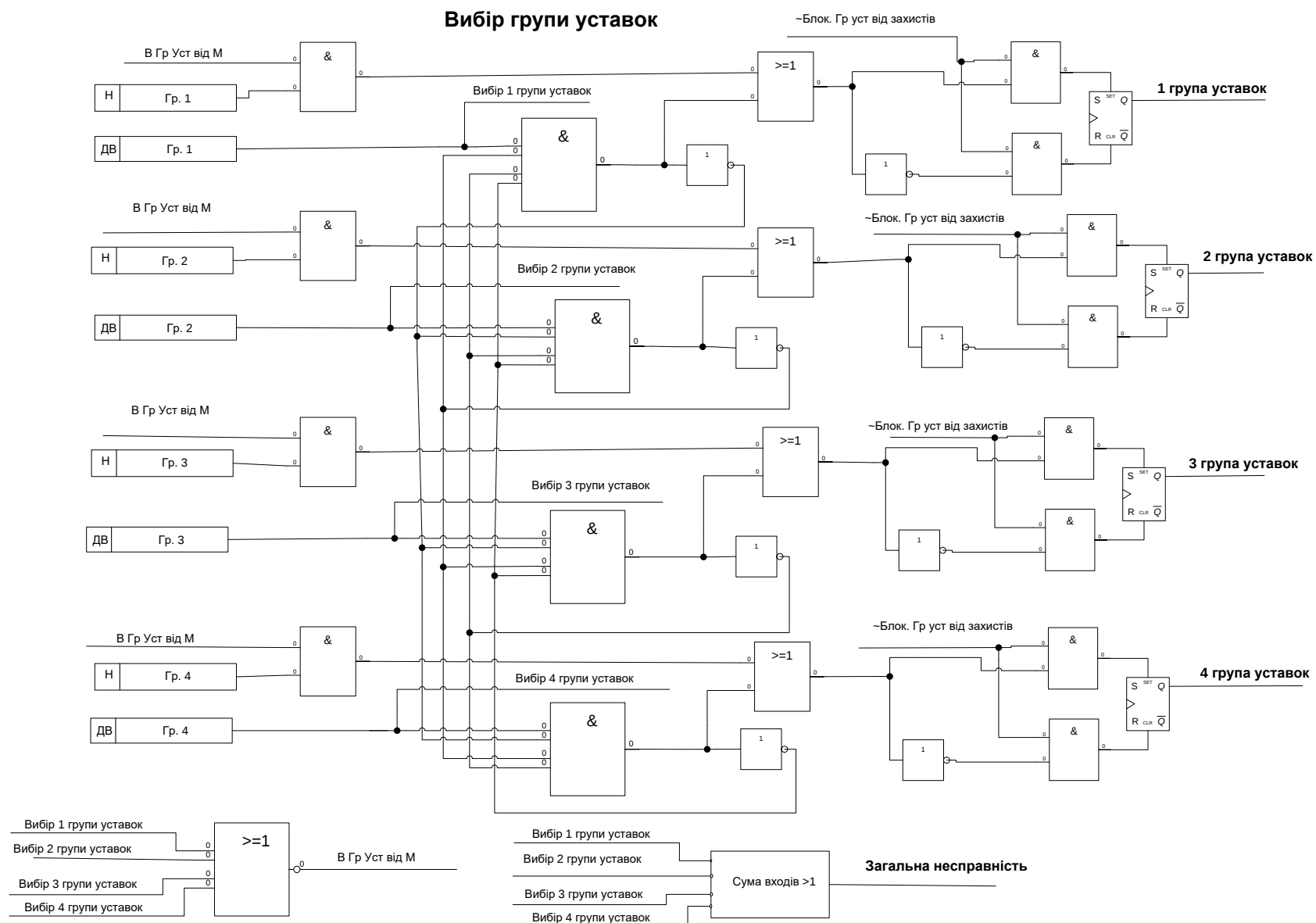


Рис.1.6.21.2 Функціональна схема блока Вибір групи уставок захистів (кінець)

1.7 Діагностика

1.7.1 Пристрій забезпечений схемою діагностики справності, що забезпечує виявлення несправного елемента з точністю до знімного блоку з контролем вхідних аналогових кіл і вихідних впливів (включно з обмотками реле). При цьому на аналогових входах мають бути присутніми струми не менше 0,05 Ін.

1.7.2Схема діагностики справності каналів прийому і обробки інформації і програмного забезпечення виявляє несправність за час не більше 2 с.

1.7.3Перевірка справності програмного забезпечення проводиться методом контрольних сум.

1.7.4При виявленні аварійної несправності функції захисту і автоматики блокуються.

1.8 Реєстрація

Реєстратори пристрою забезпечують реєстрацію і зберігання дискретних (вхідних, вихідних) і аналогових сигналів, інформації про спрацювання 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 МРЗС-05Л_м (ізолюваний порт RS485).

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

1.8.1 Дискретний реєстратор

1.8.1.1 Реєстратор дискретних сигналів зберігає до 60 останніх аварій (записів).

1.8.1.2 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. 3.8.13).

1.8.1.3 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 54 фіксацій, дискретність фіксації – 0,001 с);
- усі струми, напруги, виміряні пристроєм у момент фіксації максиметра параметра, по якому працюють функції захистів і автоматики.

До максиметрів відносяться:

- максимальний фазний струм при роботі МСЗ;
- максимальний струм 3Іо при роботі ЗЗ або СЗЗ;
- максимальне відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності при роботі ЗЗП;

- максимальна напруга $3U_0$ при роботі ЗЗ;
- мінімальна напруга U_{ab} при роботі Зовнішнього захисту з контролем U_{ab} ;
- максимальне відношення другої гармоніки фазного струму до першої при роботі ЗНам.

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

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

1.8.1.6 Реєстратор запускається при появі будь-якого з сигналів запуску і продовжує запис, поки не зникнуть усі сигнали запуску. Один запис дискретного реєстратора може тривати до 4,5 годин, після чого запис примусово зупиняється. Якщо за час запису кількість фіксацій перевищить 54, то почнеться новий запис. Якщо кількість записів реєстратора перевищить 60, то новий запис затирає найстаріший.

1.8.1.7 У разі зникнення живлення пристрою під час запису реєстратор виконує запис ще 280 мс після зникнення живлення.

1.8.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)

1.8.2.1 Роздільна здатність реєстратора по аналогових сигналах – 1,25 мс.

1.8.2.2 Реєстратор зберігає 5 аналогових сигналів – I_a , I_b , I_c , $3I_0$, $3U_0$ або U_{ab} .

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

1.8.2.4 Реєстратор може бути налаштований (див. п. 3.8.13) на роботу з фіксованою тривалістю осцилограм (аварійний процес вимкнений) або зі змінною тривалістю (аварійний процес увімкнений). В осцилограмі змінної тривалості зберігаються:

- передаварійний процес;
- аварійний процес;
- післяаварійний процес.

В осцилограмі фіксованої тривалості зберігаються:

- передаварійний процес;
- післяаварійний процес.

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

1.8.2.6 Тривалість післяаварійного процесу встановлюється в діапазоні від 0,1 с до 25 с із дискретністю установки 0,02 с.

1.8.2.7 Тривалість аварійного процесу (при записі осцилограми зі змінною тривалістю) дорівнює часу присутності сигналу/сигналів запуску реєстратора. Максимальна тривалість однієї осцилограми – 50 с.

1.8.2.8 Якщо реєстратор налаштований на роботу зі змінною тривалістю осцилограм, то поява нового сигналу запуску під час запису післяаварійного процесу продовжить аварійний процес у записі 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.

1.8.2.9 Реєстратор зберігає останні аварії. Кількість останніх реєстрованих аварій визначається тривалістю записаних осцилограм. Максимальна сумарна тривалість осцилограм – 90 с. При переповненні реєстратора нова аварія затирає найдавнішу.

1.8.2.10 Після зникнення живлення пристрою оперативним струмом час запису осцилограми складає не більше ніж 280 мс після зникнення живлення, при чому:

– якщо на момент зникнення живлення до кінця запису передаварійного процесу залишалося не більше ніж 100 мс, то запис осцилограми продовжується (в межах 280 мс);

– якщо до кінця запису передаварійного процесу залишалося більше ніж 100 мс, або якщо запис передаварійного процесу ще не почався, то передаварійний процес записується довжиною 100 мс і запис осцилограми продовжується в межах 280 мс.

При відновленні живлення пристрою в межах часу запису аварійного і післяаварійного процесів пристрій відновлює запис згідно з налаштуваннями.

За живлення пристрою від струмів КЗ час запису осцилограми складає не більше ніж 280 мс з урахуванням вищевикладеного алгоритму.

1.8.3 Реєстратор діагностики

1.8.4.1 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.

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

1.8.4.3 Реєстратор діагностики зберігає 1024 останні події.

1.9 Ручне управління

1.9.1 Пристрій має вбудований пульт з клавіатурою і дисплеєм для:

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

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

1.9.3 У пристрої передбачена установка налаштування приладу за замовчуванням.

1.10 Індикація

Світлодіодна індикація роботи захистів пристрою МРЗС-05Л_м реалізована як нормальна, так і тригерна (із запам'ятовуванням) – див. п.1.5.4.

Скидання індикації здійснюється клавішею "С" клавіатури, від ДВ або від комп'ютера.

1.11 Робота МРЗС-05Л_м з ПК

У пристрої МРЗС-05Л_м забезпечена можливість підключення до комп'ютера через інтерфейси USB і RS485. Інтерфейс USB є сервісним. Вони призначені для:

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

Усі налаштування здійснюються тільки після введення пароля.

1.12 Робота в АСКУ МРЗС-05Л_м

1.12.1 У пристрої МРЗС-05Л_м забезпечена можливість його ввімкнення в автоматизовану систему контролю і управління МРЗС-05Л_м (АСКУ МРЗС-05Л_м) через ізольований інтерфейс RS-485, із швидкістю обміну від 9600 до 115200 біт/с. Протокол обміну – ModBus RTU.

1.12.2 Через інтерфейс RS-485 є можливість:

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

1.12.3 У пристрої МРЗС-05Л_м забезпечена установка мережевої адреси з клавіатури або зовнішнього комп'ютера.

1.12.4 Максимальна довжина кабелю мережі інтерфейсу RS485 не повинна перевищувати 1000 м.

1.12.5 Максимальна кількість пристроїв, що включаються в АСКУ МРЗС-05Л_м без концентратора, – не більше 31.

2 КОНСТРУКЦІЯ

2.1 Конструкція МРЗС-05Л_м

Конструктивно пристрій МРЗС-05Л_м є кронштейном з розміщеними в ньому блоками, закритий кожухом. На кожух кріпиться передня панель приладу, на якій розміщені клавіатура, USB-роз'єм (для підключення до ПК), світлодіодні індикатори, дисплей.

Увага! Перестановкою бічних універсальних кронштейнів можна забезпечити установку пристрою в шафу або на панель (заднє або переднє приєднання), як показано на рис. 2.1.1.

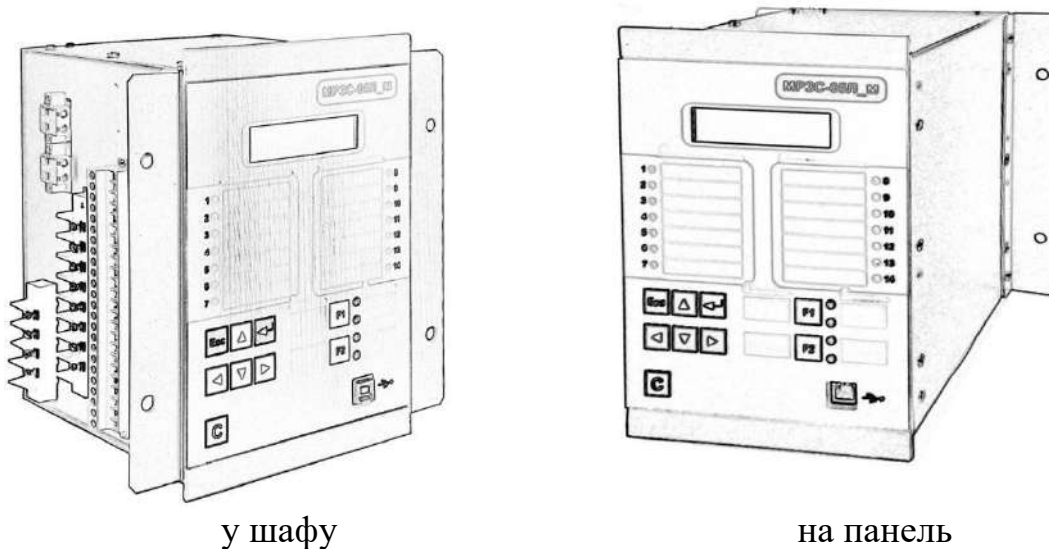


Рис. 2.1.1 Установка МРЗС-05Л_м

Зовнішній вигляд пристроїв наведений на рис. 2.1.2 – 2.1.4. Світлодіод "Ctrl" над клеммами інтерфейсу RS485 сигналізує про обмін інформацією по інтерфейсу.

На рис. 2.1.5 показана розмітка щита під установку пристрою МРЗС-05Л_м у шафу і на панель.

Призначення виводів входних і вихідних роз'ємів МРЗС-05Л_м наведені в таблицях 2.1.1 – 2.1.4.

Спрощена схема підключення МРЗС-05Л_м показана на рис. 2.1.6, 2.1.7.

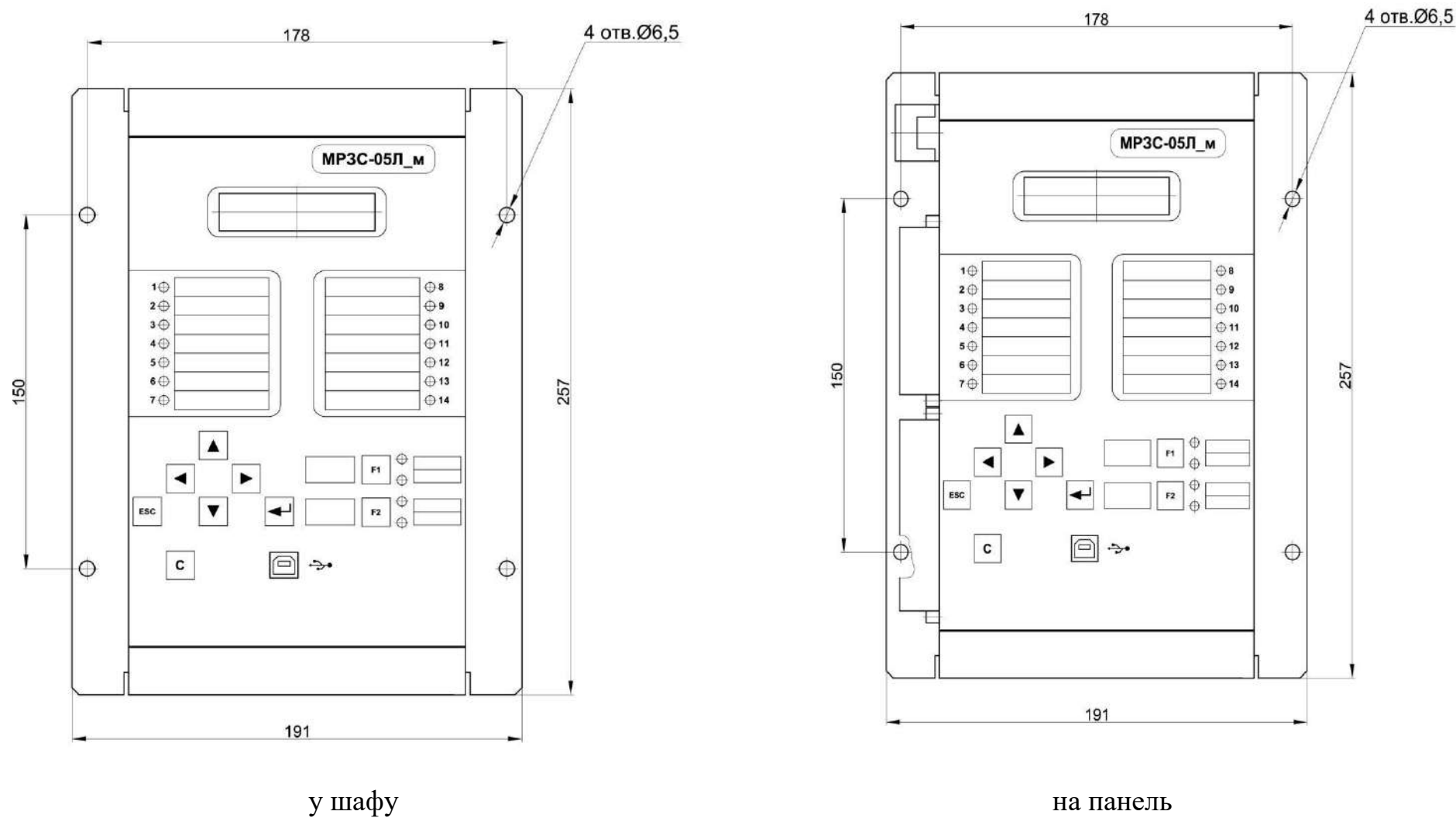
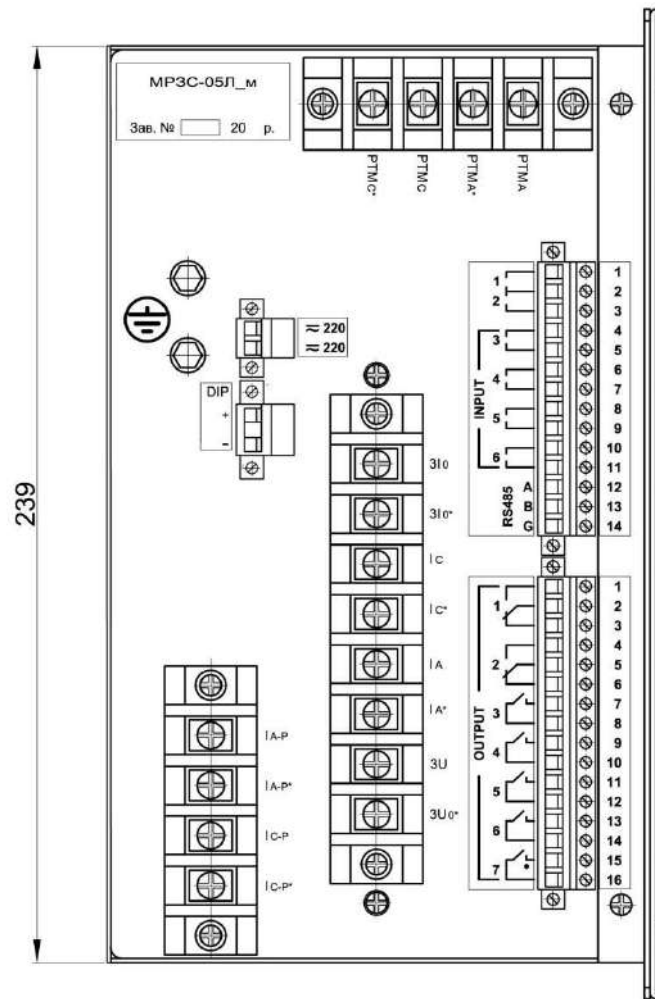
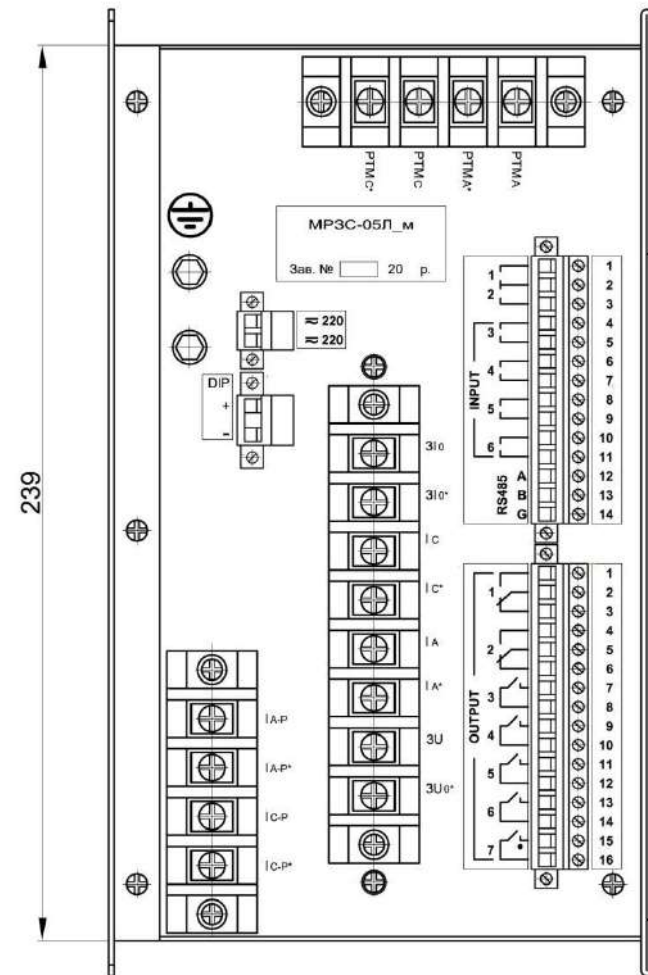


Рис. 2.1.2 Вигляд спереду МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40.1 (розміри АИАР.466452.001-40 аналогічні)

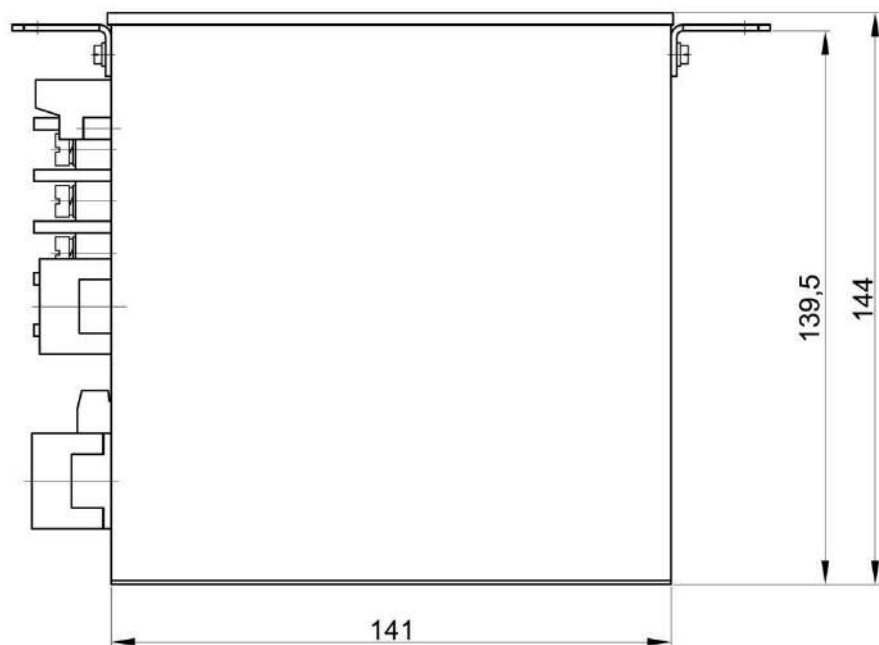


у шафу

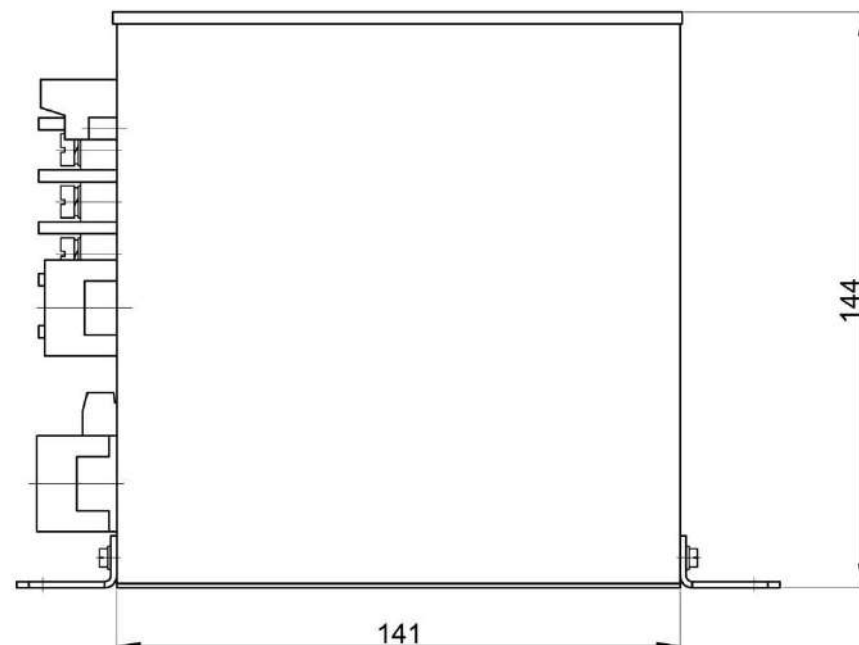


на панель

Рис. 2.1.3 Вид ліворуч МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40.1 (розміри АИАР.466452.001-40 аналогічні)

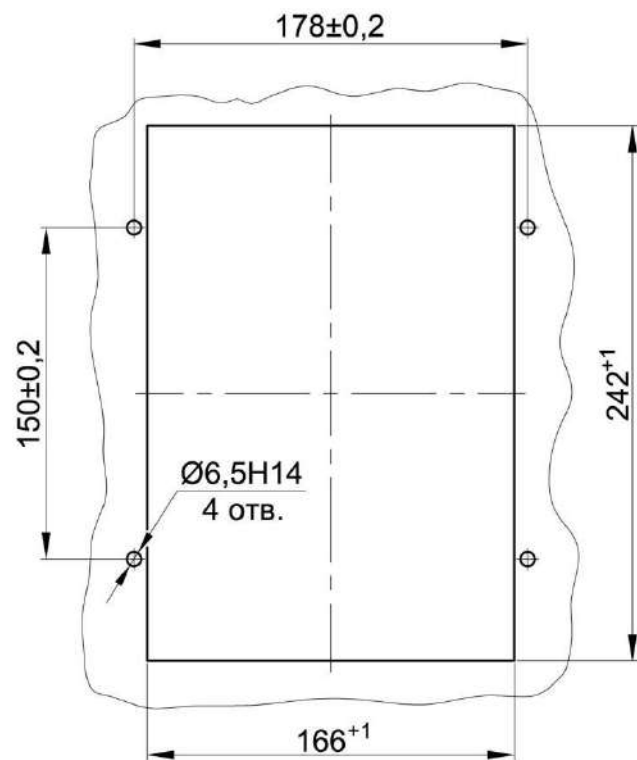


у шафу

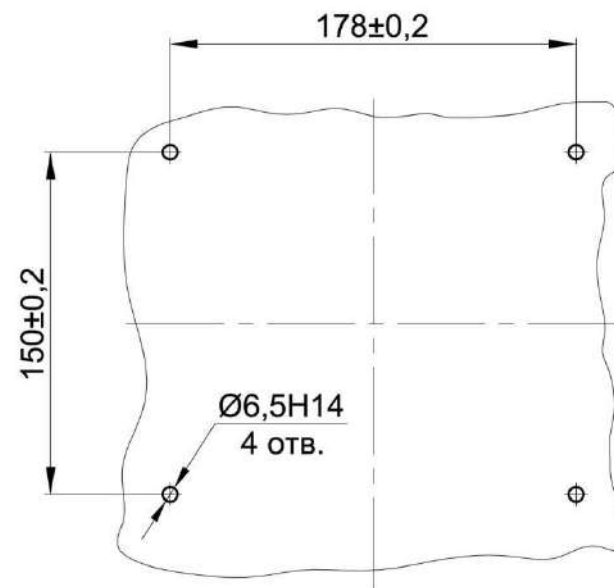


на панель

Рис. 2.1.4 Вигляд знизу МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40.1 (розміри АИАР.466452.001-40 аналогічні)



у шафу



на панель

Рис.2.1.5 Розмітка щита під установку пристрою МРЗС-05Л_м

Таблиця 2.1.1 Призначення контактів роз'єму входів-виходів

Позначення контактів	Найменування кіл	Призначення кіл
1	Вхід Двх1(~/=)	Дискретні ізольовані входи, гальванічно розв'язані від логічної частини за допомогою оптопар.
2	Загальний контакт входів Двх1 і Двх2(~/=)	
3	Вхід Двх2(~/=)	
4	Вхід Двх3(~/=)	
5	Вхід Двх3(~/=)	
6	Вхід Двх4 (~/=)	
7	Вхід Двх4 (~/=)	
8	Вхід Двх5 (~/=)	
9	Вхід Двх5 (~/=)	
10	Вхід Двх6 (~/=)	
11	Вхід Двх6 (~/=)	
12	RS485 A	Диференціальний вхід-вихід RS485
13	RS485 B	Диференціальний вхід-вихід RS485
14	RS485 GND-I	Загальний провід (ізольований) RS485 – для підключення екрана кабелю
15	Вихід Двих1 (НР)	Вихідні сигнали. Видаються "сухими" контактами реле.
16	Вихід Двих1 (П)	
17	Вихід Двих1 (НЗ)	
18	Вихід Двих2 (НР)	
19	Вихід Двих2 (П)	
20	Вихід Двих2 (НЗ)	
21	Вихід Двих3 (НР)	
22	Вихід Двих3 (НР)	
23	Вихід Двих4 (НР)	
24	Вихід Двих4 (НР)	
25	Вихід Двих5 (НР)	
26	Вихід Двих5 (НР)	
27	Вихід Двих6 (НР)	
28	Вихід Двих6 (НР)	
29	Вихід Двих7	
30	Вихід Двих7	
Примітка: НР – нормально-розімкнутий контакт; НЗ – нормально-замкнений контакт; П – контакт, що перемикається.		

Таблиця 2.1.2 Призначення контактів роз'єму живлення

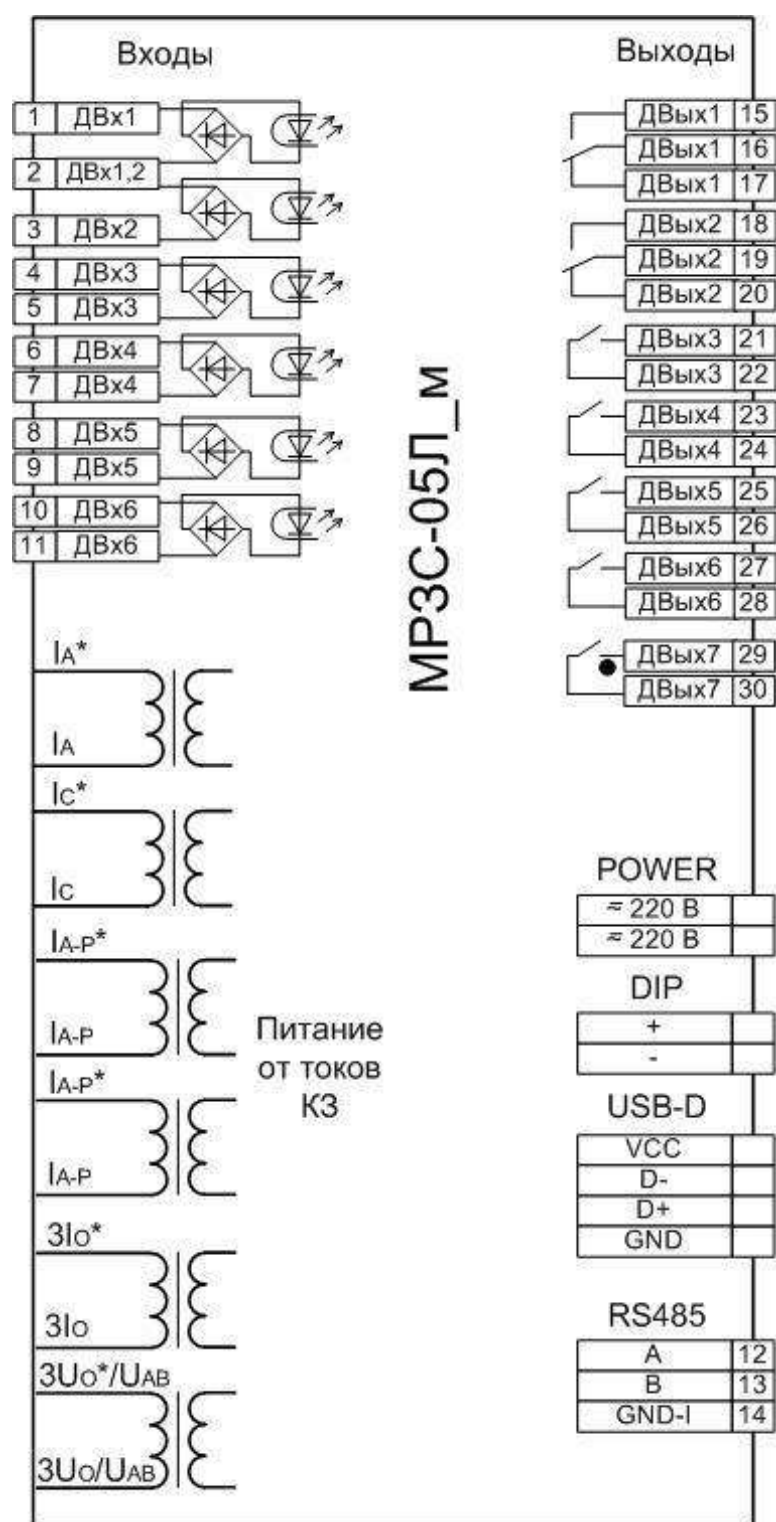
Контакт роз'єму	Призначення кіл
220	Вхід живлення (постійна/змінна напруга) 220 В
220	Вхід живлення (постійна/змінна напруга) 220 В

Таблиця 2.1.3 Призначення контактів роз'єму DIP

Контакт роз'єму	Призначення кіл
+	Вихід живлення ДВ (постійна напруга) +220 В
-	Вихід живлення ДВ (постійна напруга) - 220 В

Таблиця 2.1.4 Призначення контактів клемних колодок

Контакти	Призначення кіл
3Io	Вхід струмового кола вимірювального трансформатора 3Io
3Io*	Вхід струмового кола вимірювального трансформатора 3Io (початок)
IC	Вхід струмового кола вимірювального трансформатора фази З
IC*	Вхід струмового кола вимірювального трансформатора фази З (початок)
IA	Вхід струмового кола вимірювального трансформатора фази А
IA*	Вхід струмового кола вимірювального трансформатора фази А (початок)
3Uo	Вхід напруги 3Uo або Uab від вимірювального трансформатора
3Uo*	Вхід напруги 3Uo або Uab від вимірювального трансформатора (початок)
IA _{-р}	Вхід струмового кола живлення від трансформатора фази А
IA _{-р} *	Вхід струмового кола живлення від трансформатора фази А (початок)
IC _{-р}	Вхід струмового кола живлення від трансформатора фази З
IC _{-р} *	Вхід струмового кола живлення від трансформатора фази З (початок)
PTa	Вхід струмового кола дешунтованого кола фази А
PTa*	Вхід струмового кола дешунтування кола фази А (початок)
PTc	Вхід струмового кола дешунтування кола фази З
PTc*	Вхід струмового кола дешунтування кола фази З (початок)



Примітка. Входи живлення від струмів короткого замикання підключаються споживачем за необхідності такого живлення.

Рис. 2.1.6 Спрощена схема підключення МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40

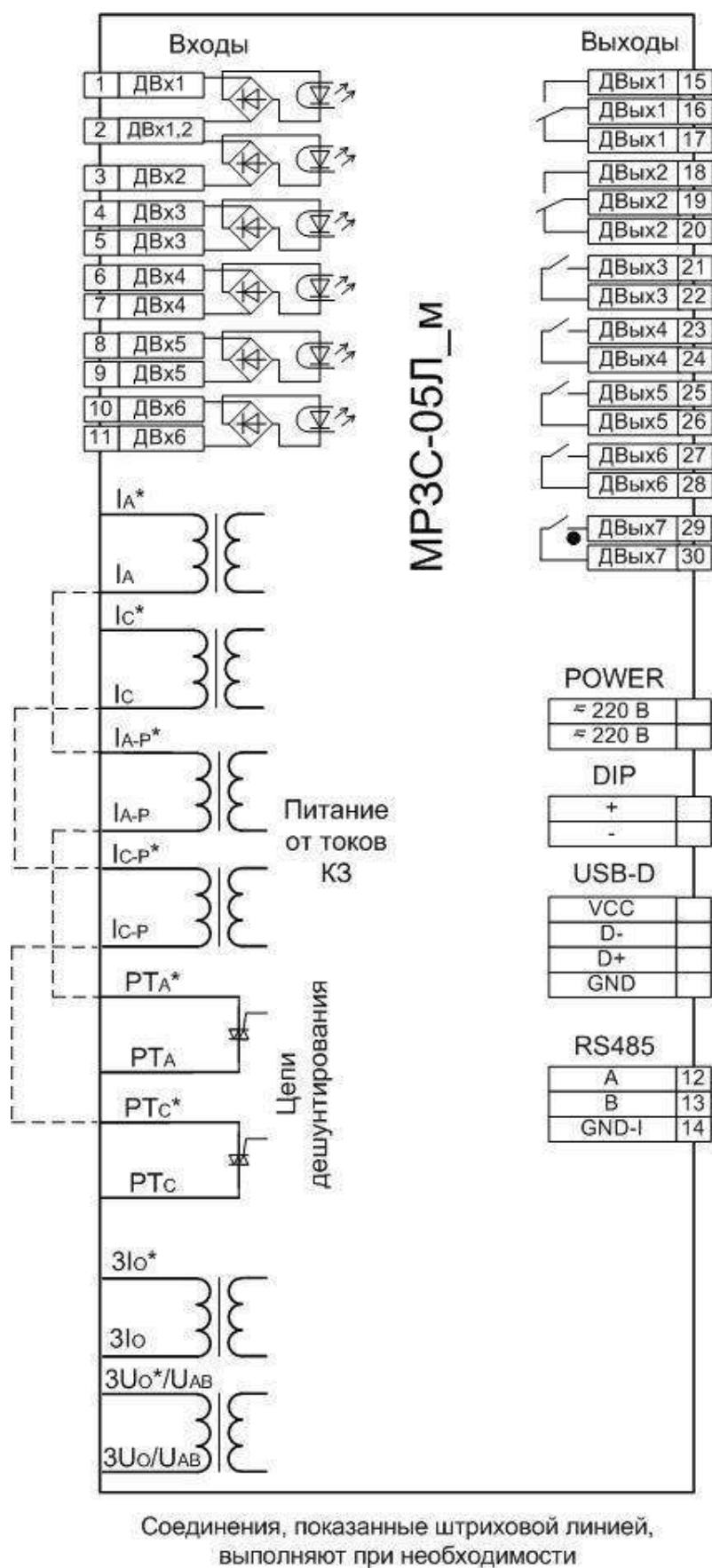


Рис. 2.1.7 Спрощена схема підключення МРЗС-05Л_м АИАР.466452.001-40.1

2.2 Маркування і пломбування

На лівій панелі пристрою МРЗС-05Л_м вказані:

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

Пломбування пристрою МРЗС-05Л_м здійснюється шляхом наклеювання на кожух двох паперових пломб зі штампом ВТК згідно з конструкторською документацією.

2.3 Упаковка

Пакування пристрою МРЗС-05Л_м 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 включенні пристрою на індикаторі відображається головне меню.

За допомогою клавіш $\blacktriangledown$ і $\blacktriangle$ обирається потрібний пункт меню, після чого клавішею " $\blacktriangleleft$ —" (Enter) здійснюється вхід у вибраний пункт меню. Клавіша "Esc" дозволяє вийти з вибраного пункту меню. Усе меню виконане за принципом кільця: при переміщенні по меню вниз відбувається перехід з останнього пункту на перший і навпаки.

Перегляд меню відбувається в режимі перегляду, при цьому курсор відображається у вигляді лінії підкреслення. Якщо на індикаторі відображається один з параметрів, можна увійти до режиму його редагування, натиснувши клавішу " $\blacktriangleleft$ —", при цьому курсор відображається у вигляді миготливого прямокутника.

У режимі редагування зміна перемиканого параметра (ВКЛ/ВІДКЛ, ПРЯМА/ЗВОРОТНА, КОМАНДНИЙ/СИГНАЛЬНИЙ і тому подібне) здійснюється клавішею $\blacktriangleright$ і завершується натисненням " $\blacktriangleleft$ —". Після цього пристрій запросить підтвердження змін: "Так-ENTER Ні-ESC". Для підтвердження натиснути клавішу " $\blacktriangleleft$ —".

У режимі редагування зміна числового параметра відбувається таким чином: за допомогою клавіш $\blacktriangleleft$ і $\blacktriangleright$ здійснюється переміщення по позиціях параметра, що вводиться, далі клавішами $\blacktriangledown$ або $\blacktriangle$ змінюють значення параметра на встановленій позиції і завершують натисненням " $\blacktriangleleft$ —". Після цього пристрій запросить підтвердження змін: "Так-ENTER Ні-ESC". Для підтвердження необхідно натиснути клавішу " $\blacktriangleleft$ —". Клавіша "Esc" дозволяє повернутися на крок назад і відмінити записання параметра.

3.2 Розділи головного меню

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

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

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

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

Пункт "Ліч. ресурсу" призначений для відображення ресурсу вимикача і кількості відключень (див. п. 1.6.11 і п. 3.6).

Пункт "Реєстратори" призначений для відображення заголовків аналогового реєстратора, записів дискретного реєстратора і архіву діагностики (див. п. 3.7).

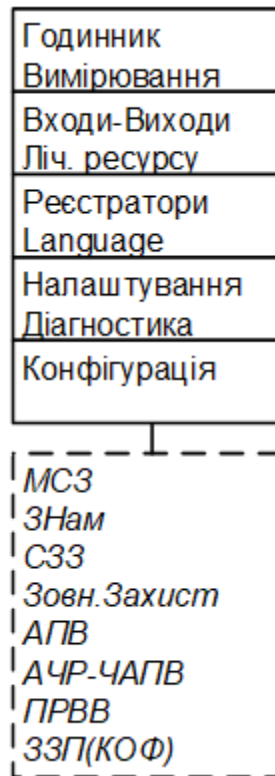


Рис. 3.2. Структура головного меню

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

Пункт "Налаштування" призначений для відображення і зміни параметрів, що підлягають налаштуванню (тут знаходяться всі налаштування пристрою, окрім налаштувань захистів і конфігурації) (див. п. 3.8).

Пункт "Діагностика" призначений для відображення помилок, виявлених системою самодіагностики, активних на даний момент (див. таблицю. 3.7).

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. 3.10).

Пункти "МСЗ", "ЗНам" тощо призначені для відображення і зміни налаштувань конкретних функцій захистів і автоматики (встановлення уставок, витримок і дискретних налаштувань) і відображаються, якщо ця функція включена в меню "Конфігурація".

3.3 Пункт меню "Годинник"

Пункт "Годинник" призначений для відображення і встановлення дати 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 здійснюється 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 вимірюваннях застосовані наступні позначення:

- I_a , I_b , I_c (діючі значення перших гармонік фазних струмів);
- $I_a 2g$, $I_b 2g$, $I_c 2g$ (діючі значення других гармонік фазних струмів);
- I_1 (струм прямої послідовності);
- I_2 (струм зворотної послідовності);
- $3I_{oi}$ (діюче значення струму $3I_o$ інтегральне);
- $3I_o$ (діюче значення першої гармоніки струму $3I_o$);
- $3I_o^{**}$ (діюче значення вищих гармонік, окрім першої, струму $3I_o$);
- $3U_o$ або U_{ab} (діюче значення першої гармоніки $3U_o$ або U_{ab});
- $3I_o - 3U_o$ (кут між $3I_o$ і $3U_o$).

Індикація напруги може динамічно змінюватися ($3U_o$ або U_{ab}) залежно від налаштувань підключення датчика напруги (див. п. 3.8.17).

Струм I_b відображається з зірочкою, оскільки значення струму розрахункове.

За відсутності $3I_o$ і/або $3U_o$ кут між ними не може бути виміряний, що відображається написом "Невиз".

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

Вимірювання	Ia = 0.005 A
	Ia 2Г= 0.000 A
	*Ib = 0.005 A
	*Ib 2Г= 0.000 A
	Ic = 0.005 A
	Ic 2Г= 0.000 A
	I2 = 0.000 A
	I1 = 0.005 A
	3I0 i= 0.0022 A
	3I0 = 0.0010 A
	3I0**= 0.0022 A
	3U0 = 0.000 B
	3I0-3U0=Невиз.

Рис. 3.4 Структура пункту меню "Вимірювання"

3.5 Пункт меню "Входи-виходи"

Пункт "Входи-виходи" призначений для відображення станів дискретних входів (активний-пасивний), дискретних виходів (замкнутий-розімкнутий) і стану клем "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" (шунтовані-дешунтовані).

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. Стан ДШ "Шунт". значить, що клема "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані.

Структура пункту показана на рис. 3.6.

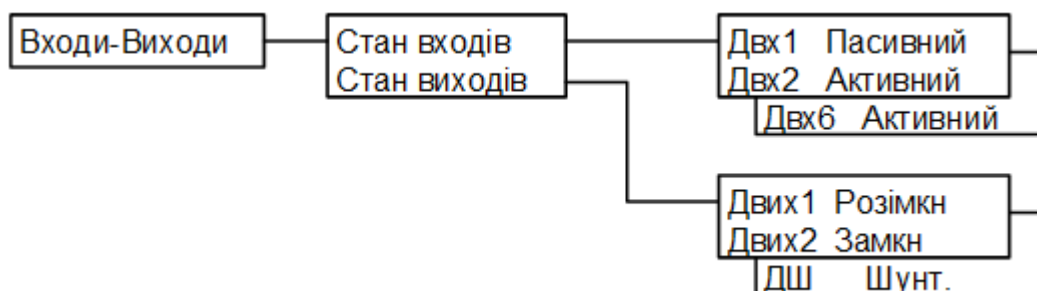


Рис. 3.5 Структура пункту меню "Входи-виходи"

3.6 Пункт меню "Ліч. ресурсу"

Пункт "Ліч. ресурсу" призначений для відображення комутаційного ресурсу вимикача (див. п. 1.6.11). Рядок "Ресурс вим." показує залишок кількості вимикань вимикача. Рядок "Кіл.вимикань" показує фактично кількість команд на вимкнення вимикача (появи сигналів "БВим").

3.7 Пункт меню "Реєстратори"

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

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

Структура пункту показана на рис. 3.7.

3.7.2 У записах аналогового реєстратора (див. п. 1.8.2) зберігаються заголовки осцилограм – дата і час їх створення. Саму осцилограму можна зчитати за допомогою ПК.

3.7.3 Запис дискретного реєстратора (див. п. 1.8.1) складається з пунктів:

- Зм. дискр. сигн.,
- Зм. при (декілька пунктів фіксації максиметра).

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

У пунктах "Зм. при" зберігається час фіксації в мс від початку запису і параметри аварії – усі струми, напруга, частоти, опори, відстань до місця пошкодження, виміряні пристроєм у момент фіксації максиметра.

Параметри аварії зберігаються в тому пункті, який відповідає функції захисту, що спрацювала. Наприклад, при роботі МСЗ – в пункті "Зм. при м. фазі", як показано на рис. 3.7. Якщо в цьому записі спрацювало декілька функцій захистів, то параметри зберігаються в декількох (відповідних) пунктах зі своїм часом фіксації.

3.7.4 Запис архіву діагностики (див. п. 1.8.3) показує діагностичні сигнали у вигляді: {Сигнал}, {Акт.} - сигнал з'явився, {Пас.} - сигнал пропав.

Перелік діагностичних сигналів наведений в таблиці 3.7.

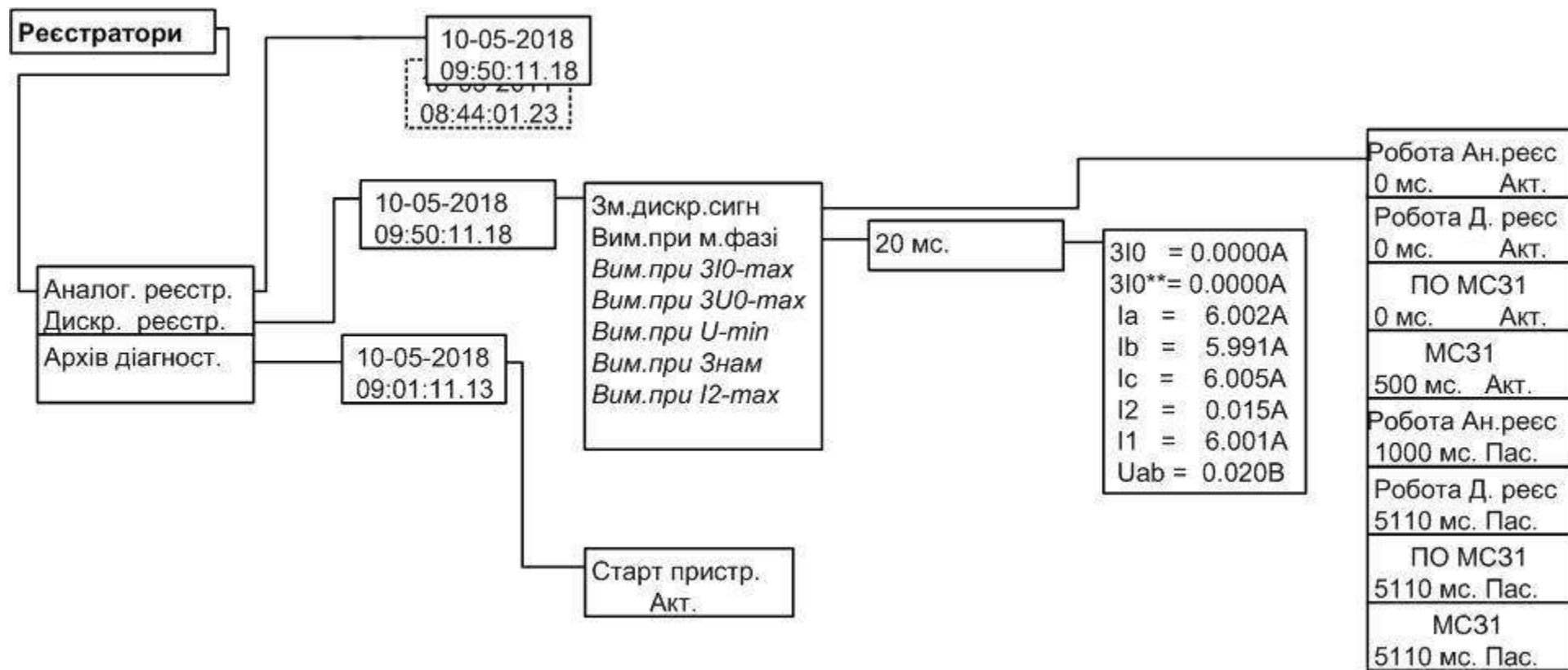


Рис. 3.7 Структура пункту меню "Реєстратори"

Таблиця 3.7 Перелік діагностичних сигналів

Повідомлення	Опис	Дії для усунення
Ан.р.тимч.зайнят.	Аналоговий реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація, коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис. Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м 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 щодо заміни батареї
БДШ ф.	Пристрій не може визначити наявність плати БДШ	Звернутися до виробника
Д.р.тимч.зайнят.	Дискретний реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація, коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис, оскільки попередні не записані повністю. Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м очистить це повідомлення, як тільки буде можливість починати новий запис	Повідомлення інформаційне і ніяких дій не передбачає
Інф.ан.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу аналогового реєстратора Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-ввімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається 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 світлодіода/сигнального виходу
Інф.д.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу дискретного реєстратора. Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-ввімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Інф.зап.сост.ні	У EEPROM немає інформації про стан поляризованого реле	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода/сигнального виходу/поляризованого реле
Інф.р.пр.п.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу реєстратора програмних подій. Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-ввімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Інф.ліч.р.нема	У EEPROM немає ресурсу вимикача	Подати команду "Очистити ресурс"
Налаштувань нема	Налаштувань немає	Записати налаштування або мінімальну конфігурацію
Не вст.поля RTC	Не встановлені робочі налаштування для мікросхеми RTC Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м спробує автоматично запустити осцилятор і, у разі успіху, очистить це повідомлення	Звернутися по консультацію до виробника
Невизн.пом.ан.р.	Невизначена помилка аналогового реєстратора, яка призвела до втрати останнього запису	Звернутися по консультацію до виробника
Невизн.пом.д.р.	Невизначена помилка дискретного реєстратора, яка призвела до втрати останнього запису	Звернутися по консультацію до виробника

	го запису	
Зуп.обновл. RTC	Зупинка оновлення часу. Виникає у випадку падіння напруги живлення під час роботи пристрою, при цьому фіксується час зникнення до моменту її відновлення	Звернутися до виробника
Зуп.пристр.	Зупинка пристрою. Фіксація зупинки роботи програмного забезпечення (з фіксацією часу) внаслідок знеструмлення пристрою (зникнення живлення на мікроконтролері)	Повідомлення інформаційне
Осцилятор зуп.	Осцилятор RTC (годинник реального часу) Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м спробує автоматично запустити осцилятор і, у разі успіху, очистить це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Відмова PKI	Несправність роботи PKI. В процесі роботи з PKI немає відповіді від контролера PKI більше 10 мс	Необхідний ремонт у виробника
Відмова Осцилятора	Відмова осцилятора. Це повідомлення повідомляє про те, що осцилятор є зупинений, або був зупинений на деякий період часу. Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м спробує автоматично очистити це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом. I2C	Повідомляє про те, що драйверу обслуговування інтерфейсу I2C не вдалося запустити транзакцію	Якщо це повідомлення не знімається 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 МРЗС-05Л_м	Звернутися по консультацію до виробника
Пом. SPI АЦП	Зафіксована розбіжність між запитом номера каналу АЦП і номером каналу, який АЦП оцифрував	Необхідний ремонт у виробника
Пом.зовн. SRAM	Неуспішний тест зовнішньої оперативної пам'яті у момент старту програмного забезпечення. При непроходженні цього тесту пристрій виконує усі свої функції, але існує велика ймовірність того, що дані аналогового реєстратора будуть спотворені	Необхідний ремонт у виробника
Пом.внутр. FLASH	Неуспішний тест пам'яті програм. Проводиться при старті, а також періодично в процесі виконання програми	Необхідний ремонт у виробника
Пом.відн.п.реле	Помилка відновлення стану по тригерних світлодіодах/сигнальних виходах поляризованого реле	Змінити стан поляризованого реле
Пом.відн.с.вих.	Помилка контролю для відновлення сигнальних виходів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода / сигнального виходу
Пом.відн.тр.св.	Помилка контролю для відновлення тригерних світлодіодів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода / сигнального виходу
Пом.виб.гр.уст.	З дискретних входів обрано одночасно актива-	Припинити неправильну

	цію більше ніж однієї групи уставок	роботу з пристроєм
Пом.вих.ДШ	Помилка контролю вихідних реле для ДШ	Необхідний ремонт у виробника
Пом.вих.реле,	Помилка контролю вихідних реле	Необхідний ремонт у виробника
Пом.зап.вих./св.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по тригерних світлодіодах/сигнальних виходах	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.зап.зап.ст.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по тригерних світлодіодах/сигнальних виходах, поляризованих реле	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.зап.і.ан.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу аналогового реєстратора з тією, яка записувалася	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.зап.і.д.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу дискретного реєстратора з тією, яка записувалася	Звернутися по консультацію 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 по консультацію до виробника
Пом.зап.налашт.	Помилка порівняння зчитаних налаштувань з тими, які записувалися	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.зап.ліч.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по ресурсу вимикача	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.зап.триг.інф.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по стану захистів, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.зап.юст.	Помилка порівняння записаного і пізніше зчитаного юстування/серійного номера з тими, які записувалися	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.інф.ан.р.	Інформація про попередні записи аналогового реєстратора вимушено очищена. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням МРЗС-05Л_м	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.інф.д.р.	Інформація про попередні записи дискретного реєстратора вимушено очищена. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням МРЗС-05Л_м	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.інф.р.пр.п.	Інформація про попередні записи реєстратора діагностики вимушено очищена. Спроба очищення цього стану здійснюється автоматично програмним забезпеченням МРЗС-05Л_м	Якщо це повідомлення не знімається протягом довгого часу, необхідно звернутися до виробника
Пом.інф.ліч.р.	Помилка контролю для відновлення інформації про ресурс вимикача	Подати команду "Очистити ресурс"
Пом.вик.п.реле	Помилкове параметрування поляризованого реле, при якому відбувається спроба змінити стан реле до того, як воно завершить перехід в попередній стан	Виправити помилку параметрування приладу
Пом.контр.ан.р.	Помилка контролю інформації про попередню роботу аналогового реєстратора (Зафіксована невідповідність між контрольною інформацією, яка зараз діє, та тією, яка записувалася)	Звернутися по консультацію до виробника

Пом.контр.д.р.	Помилка контролю інформації про попередню роботу дискретного реєстратора (Зафіксована невідповідність між контрольною інформацією, яка зараз діє, та тією, яка записувалася)	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.контр.налашт.	Помилка контролю налаштувань (Зафіксована невідповідність між налаштуваннями, які зараз діють, та тими, які записувалися)	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.контр.р.пр.п.	Помилка контролю інформації про попередню роботу реєстратора програмних подій. (Зафіксована невідповідність між контрольною інформацією, яка зараз діє, і тією, яка записувалися)	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.контр.ліч.р.	Помилка контролю інформації щодо ресурсу вимикача. (Зафіксована невідповідність між ресурсом вимикача поточним і тим, що записувався в незалежну пам'ять)	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.контр.триг.і.	Помилка контролю інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонебезпечну пам'ять	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.контр.юст.	Помилка контролю юстування або серійного номера (Зафіксовано невідповідність між юстуванням/серійним номером, які зараз діють, і тими, які записувалися)	Звернутися по консультацію до виробника
Пом.налаштувань	Помилка контрольної суми таблиці налаштувань	Повторно записати усі налаштування і ранжування (чи записати мінімальні значення). У випадку, якщо повідомлення не зникає, – звернутися до виробника
Пом.типу налашт.	Зафіксовано, що налаштування, зчитані з EEPROM, не відповідають типу пристрою МРЗС-05Л_м	Записати налаштування або мінімальну конфігурацію
Пом.триг.інф.	Помилка контролю для відновлення інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонебезпечну пам'ять	Ініціювати зміну стану Місце / Дистанційне (з функціональних клавіш) або змінити сигнал автоматики, який в логічних схемах помічено як енергонебезпечний
Пом. Ф.С.	Помилка файлової системи	Очистити Аналоговий реєстратор
Пом.юст.набору	Зафіксовано, що набір юстувальних чисел, зчитаний з EEPROM, не відповідає типу пристрою МРЗС-05Л_м	Необхідне повторне юстування
Пом.юстування	Помилка юстування	Необхідний ремонт у виробника
П. ан. рег. вич.	Пам'ять аналогового реєстратора вичерпана єдиним записом	Дочекатися завершення роботи Аналогового реєстратора

Переп.буф.ан.р.	Переповнювання буфера в процесі роботи аналогового реєстратора. Частина даних аналогового реєстратора втрачена. Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м очистить це повідомлення, як тільки буфер перестане бути переповненим	Звернутися по консультацію до виробника
Переп.буф.ц.осц.	Переповнювання буфера цифрового осцилографа	Звернутися до виробника
Переп.буф.р.пр.п.	Переповнювання буфера реєстратора програмних повідомлень. Частина записів втрачена. Програмне забезпечення МРЗС-05Л_м очистить це повідомлення, як тільки буде можливість прийняти у буфер новий запис	Повідомлення інформаційного характеру і ніяких дій не передбачає
Втрата д.ан.р.	Втрата даних аналогового реєстратора. Запис аналогового реєстратора не був завершений і видаляється. У разі, якщо аналоговий реєстратор був повністю заповнений записами, то найдавніший запис втрачено.	Перезапустити пристрій
Втрата д.д.р.	Втрата даних дискретного реєстратора. У момент вимкнення пристрою відбувався запис дискретного реєстратора, який не був завершений. У разі, якщо дискретний реєстратор був повністю заповнений записами, то найдавніший запис втрачено.	Перезапустити пристрій
Втрата д.р.пр.п.	Втрата даних реєстратора програмних подій. У момент вимкнення пристрою відбувався запис реєстратора програмних помилок, який не був завершений. У разі, якщо реєстратор програмних помилок був повністю заповнений записами, то найдавніший запис втрачено.	Перезапустити пристрій
Пр.Рестарт пр.	Рестарт пристрою від команди з програми або програматора	Повідомлення інформаційного характеру
Пропад.живлення	Пропадання живлення на вході блоку живлення пристрою	Повідомлення інформаційного характеру
Режим перепрогр.	Пристрій знаходиться в режимі оновлення програмного забезпечення	Після оновлення вийти з цього режиму
Рестарт пристр.	Рестарт пристрою. Пристрій зафіксував початок роботи без зникнення живлення на мікроконтролері	Повідомлення інформаційного характеру
Старт пристр.	Старт пристрою. Пристрій зафіксував початок роботи після зникнення живлення на мікроконтролері	Повідомлення інформаційного характеру
Тест GND АЦП	Рівень GND перевищує допустимий діапазон	Необхідний ремонт у виробника
Тест GND АЦП гр.	Рівень GND перевищує допустимий діапазон	Необхідний ремонт у виробника
Тест VDD АЦП	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон	Необхідний ремонт у виробника
Тест VDD АЦП гр.	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон	Необхідний ремонт у виробника
Тест VREF АЦП	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон	Необхідний ремонт у ви-

		робника
Тест VREF АЦП гр.	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон	Необхідний ремонт у виробника
Триг.інф.нема	У EEPROM немає інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Ініціювати зміну стану Місце/ Дистанційне (з функціональних клавiш) або змінити сигнал автоматики, енергонезалежний
Юстування нема	Немає юстування	Необхідний ремонт у виробника

3.8 Пункт меню "Налаштування"

3.8.1 Пункт "Налаштування" призначений для відображення і зміни параметрів, що настраюються (тут знаходяться усі налаштування пристрою, крім налаштувань захистів і конфігурації).

Структура пункту показана на рис. 3.8.1 – 3.8.4.

3.8.2 Пункт "Налаштування" складається з 15 підменю:

- Версія ПЗ і КП;
- Мітка налаштувань;
- Входи;
- Виходи;
- Світлоіндикатори;
- Вимикач;
- Трансформатори;
- УВВ;
- Комунікація;
- Реєстратори;
- Розширена логіка;
- Ф-кнопки;
- Група уставок;
- Дод. налаштування;
- Паролі.

3.8.3 У підменю "**Версія ПЗ і КП**" зберігаються номери версій програмного забезпечення і карти пам'яті, а також забезпечується перехід пристрою в режим перепрограмування на нову версію ПЗ. Якщо при перегляді версії програмного забезпечення натиснути клавішу "◀—", то на дисплеї відобразиться дата створення цієї версії.

Для переходу в режим перепрограмування необхідно ввести пароль третього рівня (див. п. 3.8.18). Методика перепрограмування описана в Додатку Г.

3.8.4 У підменю "**Мітка налашт.**" зберігаються дата і час останнього запису налаштувань і ранжирування команд на входи, виходи тощо з вказівкою джерела запису: "К" – клавіатура, "USB" – USB-порт, "RS-485" – порт RS-485, "О" – мінімальні значення, записані по скиданню параметрів. Під "Міткою ранжирув." розуміється

дата і час останнього запису налаштувань сигналів на Входи, Виходи, Світлоіндикатори, Реєстратори, О-функції, О-тригери, Логічні елементи розширеної логіки, Ф-кнопки. Дата і час останнього запису усіх інших параметрів пристрою заносяться в "Мітку налашт."

3.8.5У підменю **"Входи"** відображаються і призначаються сигнали на дискретні входи. Запис "Немає ранжирув." означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "ВКЛ" означає, що цей сигнал призначений на дискретний вхід. Перелік сигналів, які можна призначити на дискретні входи, наведений у додатку Б.

3.8.6У підменю **"Виходи"** відображаються і призначаються сигнали на дискретні виходи. Запис "Немає ранжирув." означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "ВКЛ" означає, що цей сигнал призначений на реле. Перелік сигналів, які можна призначити на дискретні виходи, наведений у додатку Б.

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

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

Перелік сигналів, які можна призначити на дешунтування, та їхнє призначення на вихід ДШ аналогічні дискретним виходам.

3.8.7У підменю **"Світлоіндикат."** відображаються і призначаються сигнали на 14 індикаторів пристрою. Запис "Немає ранжирув." означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "ВКЛ" означає, що цей сигнал призначений на світлоіндикатор. Перелік сигналів, які можна призначити на світлоіндикатори, наведений у додатку Б.

3.8.8У підменю **"Вимикач"** відображаються і редагуються параметри, що відносяться до роботи вимикача:

Уставки (див. п. 1.6.11)

- І ном. – номінальний струм вимикача;
- Р.к.ст (І ном.) – ресурс комутаційної стійкості при номінальному струмі;
- І от.ном. – номінальний струм вимкнення вимикача;
- Р.к.ст (І от.ном.) – ресурс по комутаційній стійкості при номінальному струмі вимкнення;
- Поч.знач.ресурса – початковий залишок кількості відключень;
- Критичний ресурс – уставка критичного ресурсу вимикача;
- Поч.знач.к.вимк. – початкове значення кількості вимкнень для підрахунку кількості вимкнень вимикача.

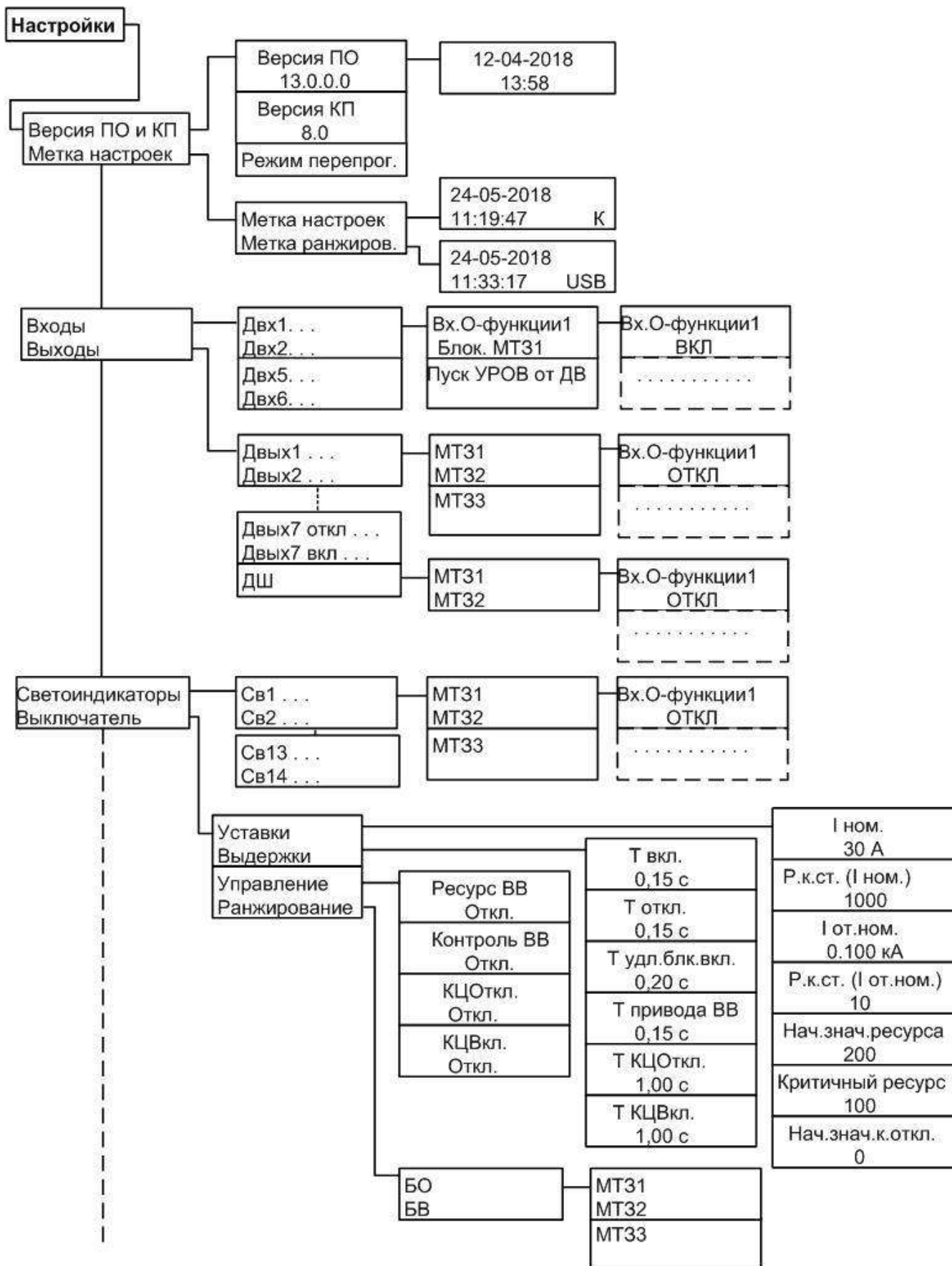


Рис. 3.8.1 Структура пункту меню "Налаштування" (початок)

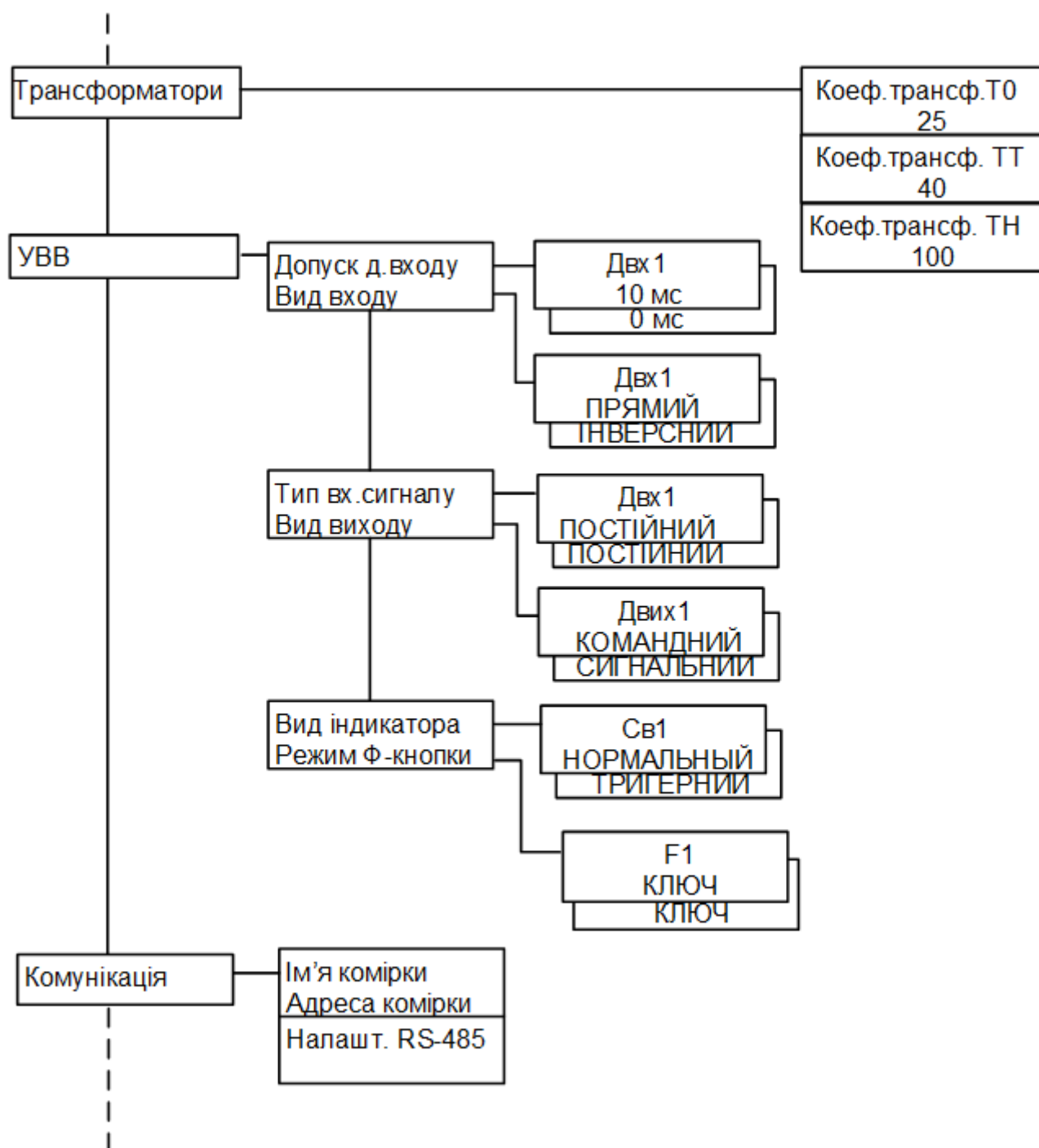


Рис. 3.8.2 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

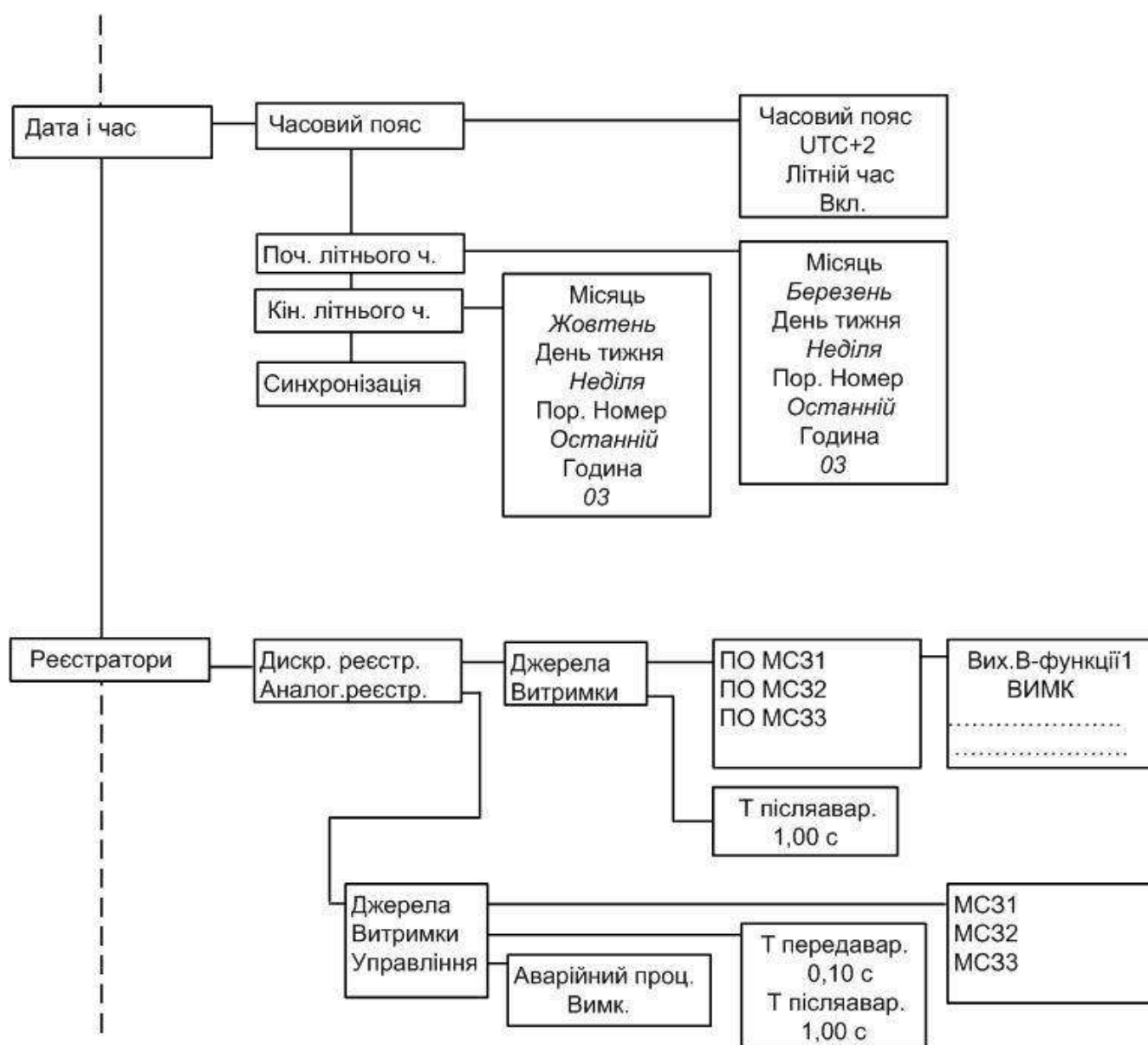


Рис. 3.8.3 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

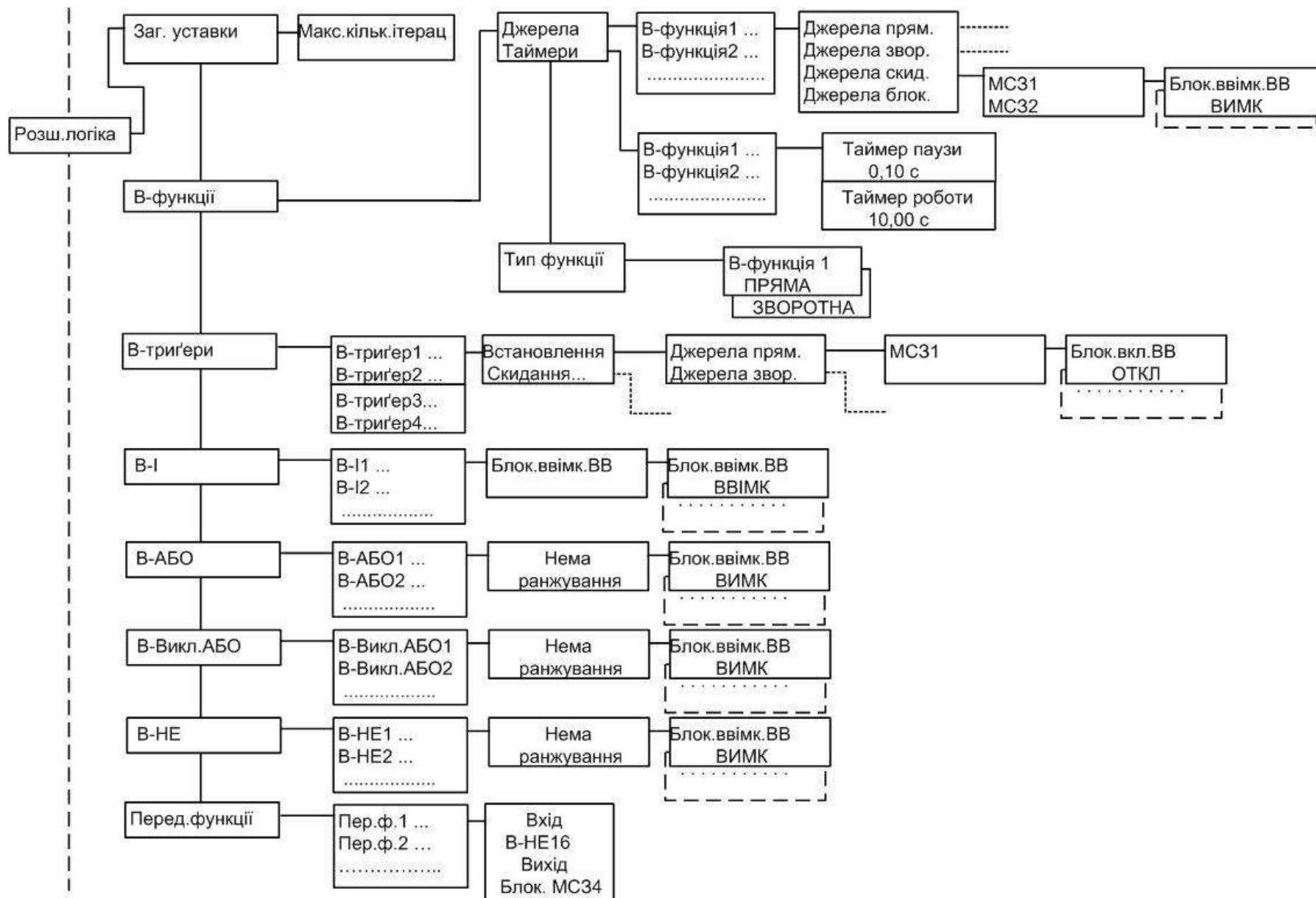


Рис. 3.8.4 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

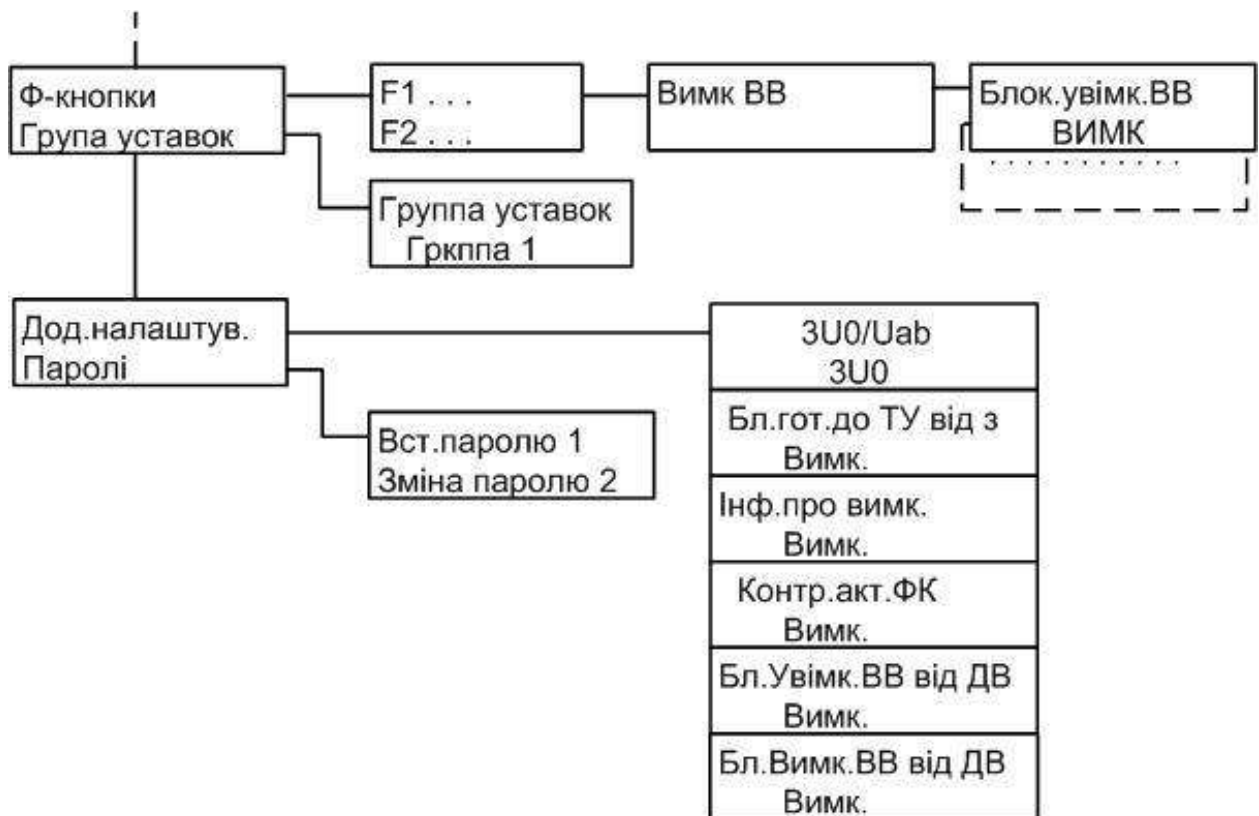


Рис. 3.8.5 Структура пункту меню "Налаштування" (кінець)

Витримки (см п.п. 1.6.9, 1.6.10, 1.6.18, 1.6.19)

- Т ввімк. – час подовження сигналу ввімкнення;
- Т вимк. – час подовження сигналу вимкнення;
- Т под.блк.ввімк. – час подовження сигналу блокування ввімкнення;
- Т приводу ВВ – час затримки фіксації несправності кіл управління вимикачем;
- Т КЦВимк. – затримка фіксації сигналу несправності котушки вимкнення;
- Т КЦВвімк. – затримка фіксації сигналу несправності котушки ввімкнення.

Управління

- Ресурс ВВ – включення-відключення функції контролю ресурсу вимикача;
- Контроль ВВ – включення-відключення функції контролю справності кіл управління вимикачем;
- КЦВимк – включення-відключення функції контролю котушки вимкнення;
- КЦВвімк. – включення-відключення функції контролю котушки ввімкнення.

Ранжирування

- БВимк – призначення сигналів на блок вимкнення (см п.п. 1.6.9)
- БВвімк – призначення сигналів на блок ввімкнення (см п.п. 1.6.9).

3.8.9У підменю "**Трансформатори**" відображаються і редагуються коефіцієнти трансформації вимірювальних трансформаторів для правильного відображення вимірів у первинних величинах.

3.8.10 У підменю **"УВВ"** відображаються і редагуються:

- допуск дискретного входу в мс (див. п. 1.5.2);
- вид входу прямий/інверсний (див. п. 1.5.2);
- тип струму вхідного сигналу постійний/змінний (див. п. 1.5.2);
- вид дискретного виходу (реле) командний/сигнальний/сигнальний імпульсний для виходів 1-4 (див. п. 1.5.3);
- вид світлодіодного індикатора нормальний/тригерний (див. п. 1.5.4);
- режим роботи функціональної кнопки (див. п. 1.5.5).

3.8.11 У підменю **"Комунікація"** відображаються і редагуються налаштування для роботи з пристроєм через інтерфейс RS-485.

3.8.12 У підменю **"Дата і час"** відображаються і призначаються налаштування часового поясу, переходу на літній час і синхронізації часу. Годину переходу з літнього часу на Стандартний час необхідно вказувати в стандартному часі. Наприклад, якщо перехід з Літнього часу на Стандартний повинен відбуватися в 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.

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

- сигнали запуску дискретного і аналогового реєстраторів (див. п. 1.8),
- включення аварійного процесу в осцилограмі,
- тривалості доаварійного і післяаварійного процесу в осцилограмі,
- тривалість післяаварійного процесу в дискретному реєстраторі.

Запис "Немає ранжирування" означає, що жоден сигнал не призначено. При редагуванні запис "ВКЛ" означає, що цей сигнал призначено на запуск. Перелік сигналів, якими можна запускати реєстратори, наведено в додатку Б.

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

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

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

Для **"В-функції"** відображаються і редагуються (див. п. 1.6.13):

- сигнали-джерела (прямі, зворотні, скидання і блокування);
- таймери (роботи і паузи);

– тип функції (пряма/зворотна).

Запис "Немає ранжирування" в джерелах означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "ВКЛ" означає, що цей сигнал призначений джерелом. Перелік сигналів-джерел визначуваних функцій наведений у додатку Б.

Для "**В-тригери**" відображаються і редагуються (див. п. 1.6.14):

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

Запис "Немає ранжирування" в джерелах означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "ВКЛ" 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.

3.8.15 У підменю "**Ф-кнопки**" відображаються і призначаються сигнали, генеровані функціональними кнопками клавіатури. Запис "Немає ранжирування" означає, що жоден сигнал не призначений. При редагуванні запис "ВКЛ" означає, що цей сигнал призначений на кнопку. Перелік сигналів, які можна призначити на функціональні кнопки, наведений в додатку Б. **Увага!** У режимі кнопки і в режимі ключа у функціональних кнопок доступні різні набори сигналів. Для виконання команди, призначеної на функціональну кнопку (чи перемикання кнопки-ключа), може бути необхідним підтвердження її натисненням клавіші "**◀—**" (див. п. 3.8.17).

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

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

- ЗУо/Уаб – вибір, яка напруга подана на датчик (див. п. 1.5.1);
- Бл.гот.до ТУ в.з – блокування сигналу "Готовність до ТУ" після спрацювання захистів (див. п. 1.6.12);
- Інф.про вимкнен. – примусове виведення на РКІ інформації про захисти, що спрацювали, при вимкненні вимикача;
- Контр.акт.ФК – захист від випадкового натиснення функціональної кнопки або кнопки [С] шляхом одночасного натиснення цієї кнопки та "**◀—**";
- Бл.Ввімк.ВВ від ДВ – блокування сигналу "Ввімк.ВВ", що надійшов на дискретний вхід в місцевому режимі управління (див. п. 1.6.8);
- Бл.Вимк.ВВ від ДВ – блокування сигналу "Вимк.ВВ", що надійшов на дискретний вхід в місцевому режимі управління (див. п. 1.6.8).

3.8.18 У підменю "**Паролі**" встановлюються і змінюються паролі для

- доступу до налаштувань пристрою (пароль 1);
- введення залишку кількості вимкнень вимикача (пароль 2, див.п. 1.6.11.9);
- переходу в режим перепрограмування пристрою (пароль 3, див. Додаток Г).

Пароль можна встановити в діапазоні від одного до чотирьох символів. Символи – цифри 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 "4321".

3.9 Пункт меню "Діагностика"

Пункт "Діагностика" призначений для відображення повідомлень самодіагностики, які активні на даний момент (див. таблицю. 3.7).

3.10 Пункт меню "Конфігурація"

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

- МСЗ;
- ЗНам;
- СЗЗ;
- З.Захист;
- АПВ;
- АЧР-ЧАПВ;
- ПРВВ;
- ЗЗП (КОФ);
- Розш. логіка. (див. п. 3.8.13);
- ДШ.

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

3.11 Пункт меню "МСЗ"

Пункт "МСЗ" відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань МСЗ (див. п. 1.6.1) : 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки** :

- МСЗ1 – уставка по струму першого ступеня МСЗ;
- МСЗ1(ЗНам.) – уставка по струму загубленого по ЗНам першого ступеня МСЗ (див. п. 1.6.1.14);
- --- для інших ступенів МСЗ уставки аналогічні;
- КВ МСЗ – коефіцієнт повернення пускових органів МСЗ (див. п. 1.6.1.4).

У пункті **Витримки** :

- МСЗ1 – витримка першого ступеня МСЗ;

- МС31(ЗНам) – витримка загубленого по ЗНам першого ступеня МСЗ (див. п. 1.6.1.14);
- МС32 – витримка другого ступеня МСЗ;
- МС32(ЗНам) – витримка загубленого по ЗНам другого ступеня МСЗ (див. п. 1.6.1.14);
- Уск. МС32 – витримка прискореного другого ступеня МСЗ;
- Уск. МС32(ЗНам) – витримка прискореного другого ступеня МСЗ, загубленого по ЗНам (див. п. 1.6.1.14);
- Введення Приск. МС32 – час введення прискорення другого ступеня МСЗ після ввімкнення вимикача;
- --- для третього ступеня МСЗ витримки аналогічні МС32, для четвертого – МС31.

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

- включений-відключений ступінь;
- включений-відключений облік ЗНам в ступені;
- вид обліку ЗНам в ступені: Блокування/Загублення;
- тип залежного ступеня МСЗ: простий (незалежний), залежний А-В-С-РТ80-РТВ1,
а також для МС32 і МС33:
- включення-відключення прискорення;
- переведення в режим прискореного МСЗ ("Прискорений МСЗх").

3.12 Пункт меню "ЗНам"

Пункт "ЗНам" відображається, якщо ЗНам включена в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань ЗНам (див. п. 1.6.17): 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки**:

- ЗНам – уставка за відношенням ЗНам;
- КВ ЗНам – коефіцієнт повернення пускового органу ЗНам.

У пункті **Витримки**:

- ЗНам – подовження сигналу спрацьовування ЗНам.

У пункті **Управління**:

- ЗНам – ввімкнений-вимкнений ЗНам.

3.13 Пункт меню "СЗЗ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення та зміни налаштувань захисту від замикання на землю (див. п.п. 1.6.2-1.6.4): 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки** встановлюються:

- уставка по струму ЗІо;
- коефіцієнт повернення пускового органу ЗІо;
- уставка по напрузі ЗUо;
- коефіцієнт повернення пускового органу ЗUо.

У пункті **Витримки** встановлюються окремо витримки при роботі захисту по 3Іо, по 3Uо, спрямованого.

У пункті **Управління** вибирається:

- включений-відключений захист по 3Іо;
- варіант роботи захисту по 3Іо: по основній гармоніці (РТЗ-50) або по сумі вищих гармонік (УСЗ);
- включений-відключений захист по 3Uо;
- включений-відключений захист спрямований (СЗЗ);
- напрям сектора СЗЗ: прямий або зворотний.

3.14 Пункт меню "3.Захист"

Пункт відображається, якщо 3.Захист включений у меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань Зовнішнього захисту (див. п. 1.6.15): 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки** встановлюються уставки для пускових органів Зовнішнього захисту :

- уставка по фазному струму;
- коефіцієнт повернення пускового органу по фазному струму;
- уставка по струму 3Іо;
- коефіцієнт повернення пускового органу по струму 3Іо;
- уставка по напрузі;
- коефіцієнт повернення пускового органу по напрузі.

У пункті **Витримки** встановлюється витримка Зовнішнього захисту.

У пункті **Управління** обирається:

- включений-відключений захист;
- АС 3.Захисту – включений-відключений пуск по пускових органах;
- Вибір АС 3.Зах. – вибір типу пуску по пускових органах (див. п. 1.6.15.2).

3.15 Пункт меню "АПВ"

Пункт відображається, якщо включений у меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань АПВ (див. п. 1.6.7): 4 груп витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Витримки** встановлюються:

- витримки 1 і 2 циклів АПВ;
- час підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення роботи останнього циклу для 1 і 2 циклів (Блк.АПВ1, Блк.АПВ2);
- час блокування АПВ після ввімкнення вимикача (Блк.АПВ від ВВ);
- тривалість сигналу зовнішнього пуску АПВ (див. п. 1.6.7.21).

У пункті **Управління** вибирається:

- оперативне введення-виведення АПВ з роботи;
- включений-відключений другий цикл АПВ;
- від яких ступенів МСЗ виконується пуск АПВ;
- включений-відключений зовнішній пуск АПВ від ДВ;

- включене-відключене статичне блокування АПВ від функції ККВвімк;
- включене-відключене статичне блокування АПВ від функції Зовнішнього захисту;
- включений-відключений контроль положення вимикача при АПВ;
- включене-відключене скидання АПВ при спрацьовуванні ПРВВ2.

3.16 Пункт меню "АЧР-ЧАПВ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни дискретних налаштувань АЧР/ЧАПВ (див. п. 1.6.7): включення-відключення пуску АПВ сигналом "АЧР/ЧАПВ від ДВ".

3.17 Пункт меню "ПРВВ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань ПРВВ (див. п. 1.6.6): 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки** встановлюється уставка ПРВВ по струму спрацьовування і коефіцієнт повернення пускового органу ПРВВ по струму.

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

У пункті **Управління** виконується:

- оперативне введення-виведення ПРВВ з роботи;
- вибір джерел пуску ПРВВ: чотири ступені МСЗ, 3Іо, 3Uо, СЗЗ, Зовнішнього захисту, ЗЗП.

3.18 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. 1.6.5): уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки** встановлюється уставка відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності і коефіцієнт повернення пускового органу ЗЗП (КОФ).

У пункті **Витримки** встановлюється витримка захисту.

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

3.19 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ

Початковий стан екрану :



Клавішами ▼ ▲ вибираємо пункт меню МСЗ :



Клавішею "◀—|" входимо в пункт МСЗ, на екрані з'являється вибір групи уставок. Клавішами ▼ ▲ вибираємо потрібну групу і натискаємо клавішу "◀—|":



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

Примітка: тут також можна вибрати клавішами ▼ ▲ уставки МС32, МС33 і МС34.



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



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



Для підтвердження відповідаємо на запит екрану клавішею "◀—|" або відмінюємо свої дії "Esc".

4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ МРЗС-05Л_м

4.1 Загальні вказівки.

В процесі експлуатації пристрою МРЗС-05Л_м необхідно проводити перевірку (наладку) при новому підключенні, профілактичний контроль і профілактичне відновлення.

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

Обслуговування пристрою МРЗС-05Л_м повинен здійснювати персонал, що пройшов спеціальне навчання і має на це право.

4.2 При зовнішньому огляді пристрою МРЗС-05Л_м необхідно переконатися у відсутності механічних ушкоджень і дефектів, а у разі їх виявлення негайно повідомити підприємство-виробник.

4.3 При новому підключенні пристрою МРЗС-05Л_м необхідно:

- перевірити працездатність пристрою;
- виставити і перевірити уставки захистів пристрою;
- перевірити пристрій робочим струмом і напругою;
- перевірити взаємодію пристрою МРЗС-05Л_м із зовнішньою мережею і зовнішніми пристроями;
- перевірити дію пристрою при видачі сигналу в центральну сигналізацію.

Пристрій МРЗС-05Л_м 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 1000В включно між наступними колами:

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

Час одного виміру не повинен перевищувати 60 с.

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

- контактом роз'єму RS485 і колами 10 табл. 4.1,
- контактом роз'єму USB і колами 9 табл. 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 кіл дешунтування (РТа і РТс)
9.	Контакти роз'єму RS485
10.	Контакти роз'єму USB

4.5 Пристрій МРЗС-05Л_м не має вимірювальних приладів, що входять до його складу, а також інших частин, що підлягають перевірці і атестації органами інспекції і нагляду.

Після проведення регламентних робіт в паспорті пристрою МРЗС-05Л_м інженером-оператором робиться відмітка про технічний стан і можливість подальшої експлуатації пристрою.

5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ МРЗС-05Л_м

Ремонт пристрою МРЗС-05Л_м здійснює підприємство-виробник або спеціалізовані організації, що мають право на ремонт МРЗС-05Л_м.

При виявленні критичної несправності (див. п. 3.9) пристрій МРЗС-05Л_м має бути знятий з експлуатації, упакований в тару, що забезпечує безпечне транспортування, і відправлений на підприємство-виробник або спеціалізовані організації, що мають право на ремонт пристрою МРЗС-05Л_м.

6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

Транспортування упакованих пристроїв МРЗС-05Л_м здійснюється будь-яким видом закритого транспорту, що оберігає пристрої від дії сонячної радіації, атмосферних опадів і пилу з дотриманням запобіжних заходів проти механічних дій, за температури довкілля в межах від мінус 40 °З до 60 °С.

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 встановлення в експлуатацію пристрій МРЗС-05Л_м зберігати в закритих складських приміщеннях за температури від 5 °С до 35 °С і вологості не більше 80%, а також за відсутності в довкіллі агресивних газів, що руйнують метал і ізоляцію.

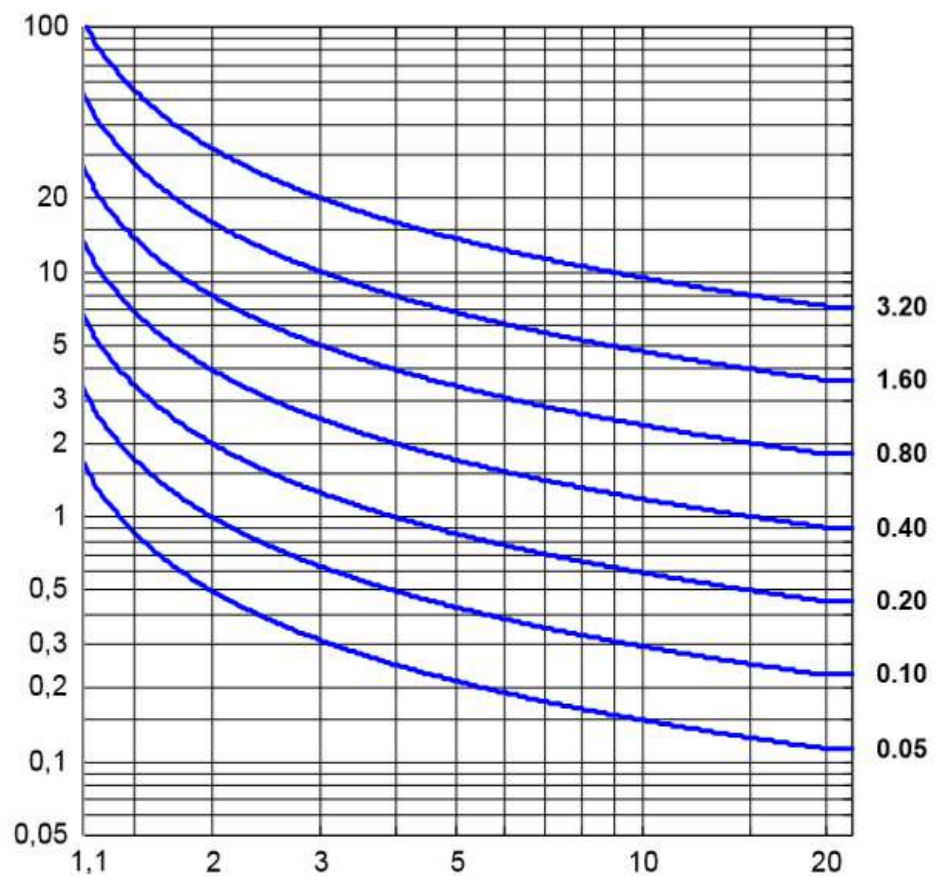
Умови зберігання в частині кліматичних чинників зовнішнього середовища повинні відповідати категорії С за ГОСТ 15150.

7 УТИЛІЗАЦІЯ

Враховуючи, що пристрій МРЗС-05Л_м не представляє небезпеки для життя, здоров'я людей і довкілля, і в нім відсутні шкідливі речовини, особливих вимог до утилізації пристроїв МРЗС-05Л_м не пред'являється.

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

Тип А за стандартом МЕК



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

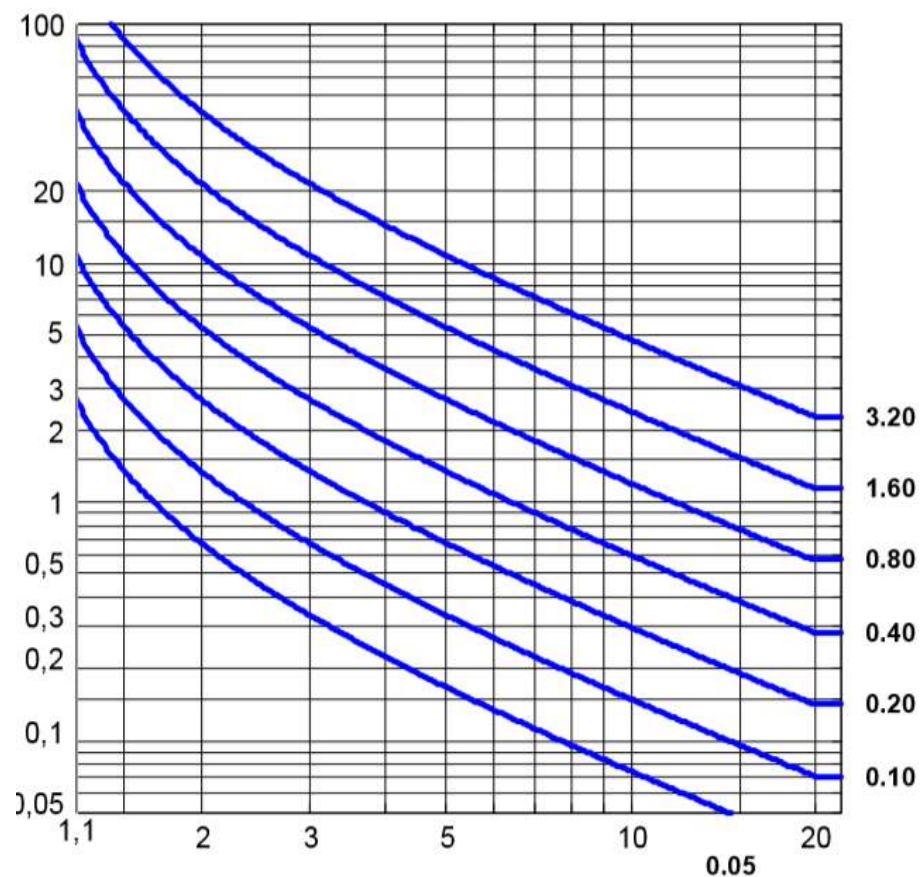
$T_{ср.}$ – витримка спрацьовування залежного МСЗ2;

$T_{уст.}$ – уставка часу МСЗ;

$I_{вх.}$ – вимірюваний струм аналогових входів;

$I_{уст.}$ – струм уставки МСЗ2.

Тип В за стандартом МЕК



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

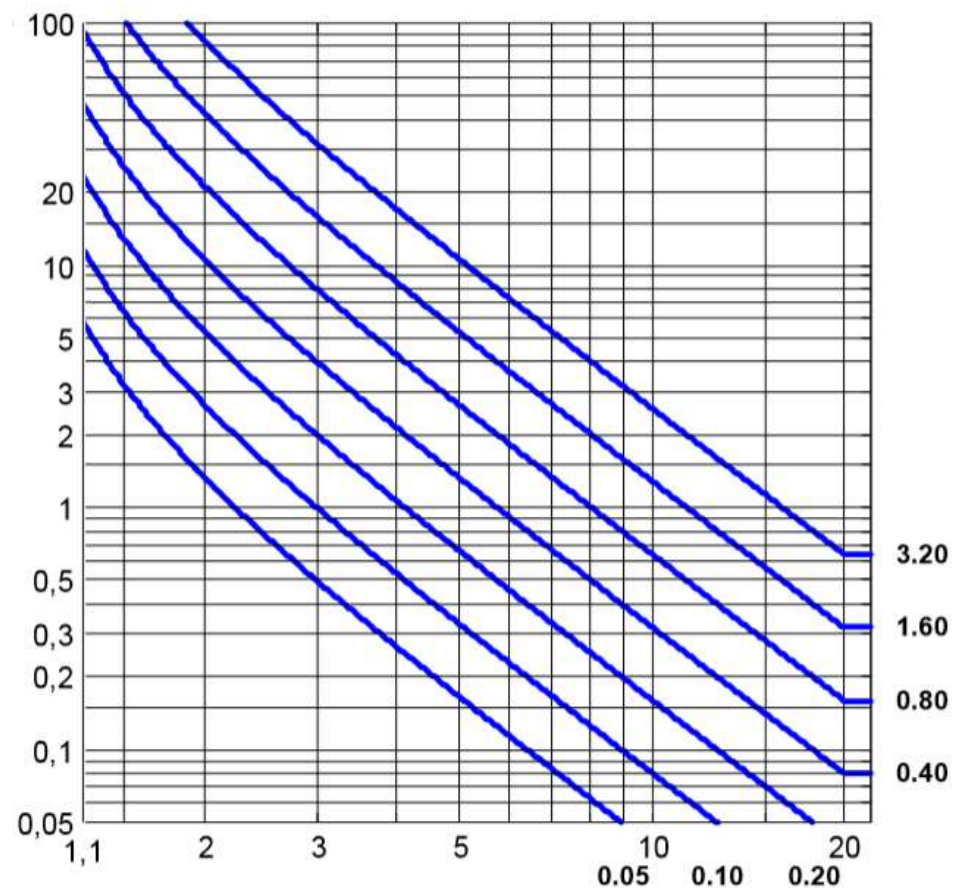
$T_{ср.}$ – витримка спрацьовування залежного МСЗ2;

$T_{уст.}$ – уставка часу МСЗ;

$I_{вх.}$ – вимірюваний струм аналогових входів;

$I_{уст.}$ – струм уставки МСЗ2.

Тип С за стандартом МЕК



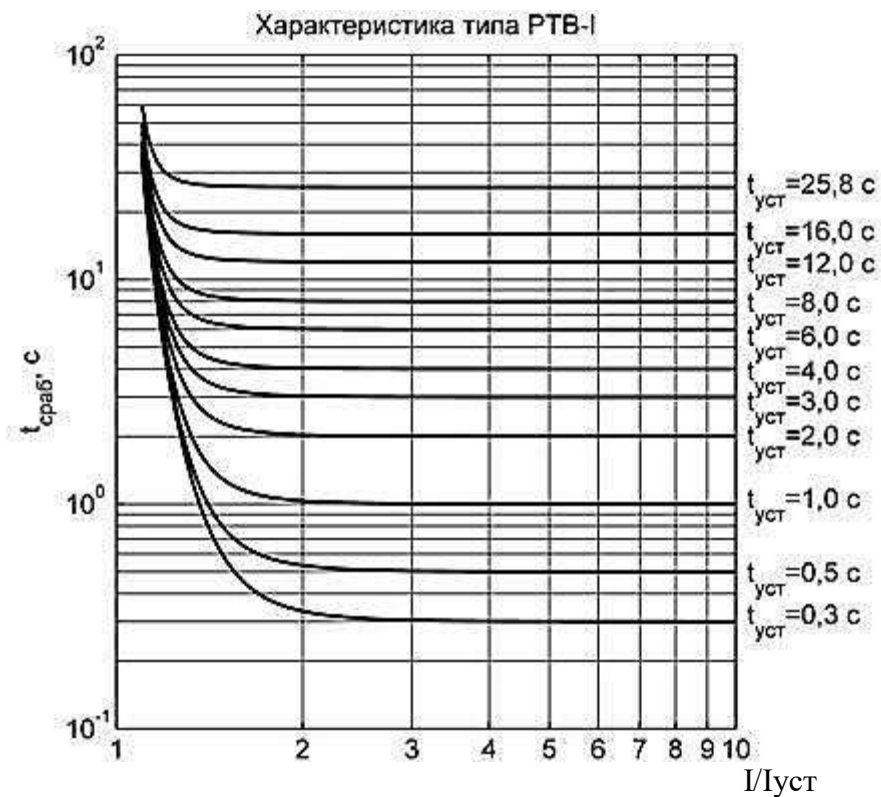
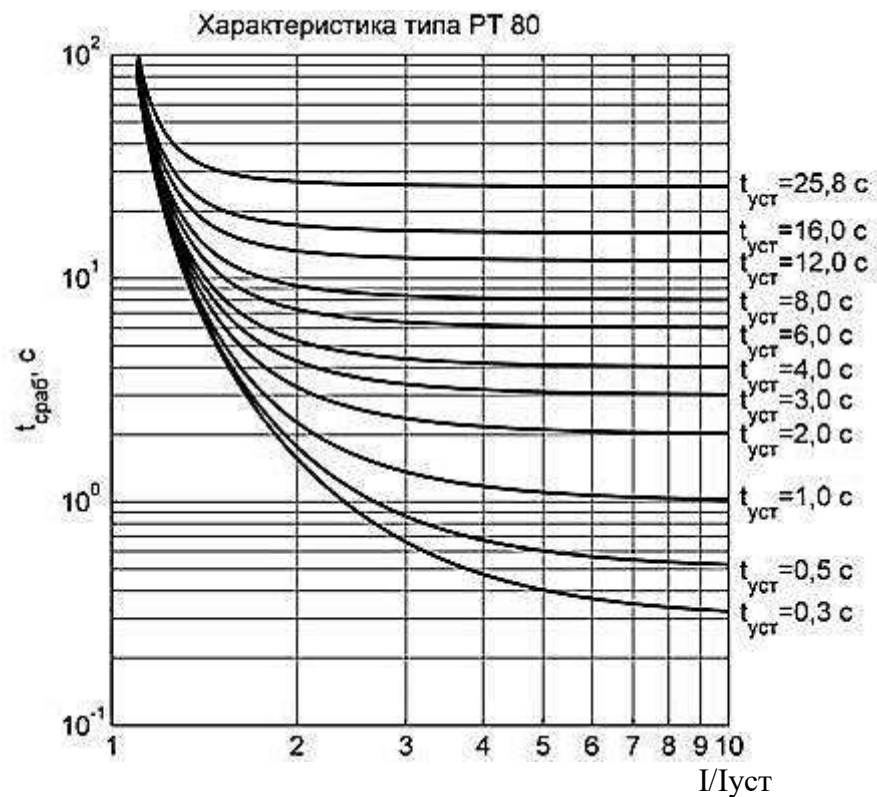
$$T_{ср.} = (80/((I_{вх.}/I_{уст.})^2 - 1)) * T_{уст.}$$

$T_{ср.}$ – витримка спрацьовування залежного МСЗ2;

$T_{уст.}$ – уставка часу МСЗ;

$I_{вх.}$ – вимірюваний струм аналогових входів;

$I_{уст.}$ – струм уставки МСЗ2.



Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²				Опис сигналу
		ДВих, Св, ФВ, ВТ, Рес	ДВх	Ф	зав. рес	
Загальні сигнали						
1	Блок.ввімк.ВВ	х	х			Блокування формування сигналу "Робота БВ" – ввімкнення вимикача (див. п. 1.6.9)
2	Скид. індикації	х	х	х		Скидання індикації тригерних світлодіодів – погасити світлодіоди (див. п. 1.5.4)
3	Скид. реле	х	х	х		Скидання сигнальних реле в розімкнений стан (див. п. 1.5.3)
4	Місц./Дистанц.	х	х	х		Сигнал встановлення місцевого режиму управління (див. п. 1.6.8). На функціональній кнопці – перемикає місцево-дистанційне і назад.
5	Стан ВВ	х	х			Сигнал: положення вимикача "ввімкнений"
6	Ввімк.ВВ	х	х	х	х	Сигнал "ввімкнути вимикач"
7	Контроль Ввімк.	х	х			Сигнал: коло ввімкнення вимикача справне (зіbrane) (див. п. 1.6.10)
8	Викл.ВВ	х	х	х	х	Сигнал "вимкнути вимикач"
9	Контроль Викл.	х	х			Сигнал: коло вимкнення вимикача справне (зіbrane) (див. п. 1.6.10)
10	Привід ВВ	х				Сигнал: кола управління вимикача несправні (див. п. 1.6.10)
11	ККВимк.	х	х			Сигнал від котушки вимкнення (див. п. 1.6.19)
12	ПО НКВимк.	х				Сигнал спрацювання пускового органу ККВимк (див. п. 1.6.19)
13	НКВимк.	х				Сигнал несправності котушки вимкнення вимикача (див. п. 1.6.19)
14	ККВвімк.	х	х			Сигнал від котушки ввімкнення (див. п. 1.6.18)
15	ПО НКВвімк.	х				Сигнал спрацювання пускового органу ККВвімк (див. п. 1.6.18)
16	НЦВкл.	х				Сигнал несправності котушки ввімкнення вимикача (див. п. 1.6.18)
17	Перев.Іо ном.	х				Сигнал перевищення максимальним аварійним струмом значення номінального струму вимкнення вимикача (див. п. 1.6.11.7)

18	Крит.Ресурс ВВ	x				Сигнал критичного ресурсу вимикача (див. п. 1.6.11.8)
19	Вич.Ресурс ВВ	x				Сигнал "Ресурс ВВ вичерпаний" (див. п. 1.6.11.10)
20	Неспр.Загальна	x				Сумарний сигнал про несправність пристрою: як аварійної, так і не впливаючої на виконання функцій захистів і автоматики.
21	Неспр.Авар.	x				Критична несправність, функціонування модулів захистів і автоматики блокується. За сигналом «Неспр. авар.» дискретний вихід спрацьовує в інверсному режимі: за відсутності сигналу – спрацьовує, за наявності сигналу – відпускає. Сигнал для реле з нормально-замкнутими контактами.
22	Роб. Ан.реєстр.	x				Сигнал є присутнім на час запису аналогового реєстратора.
23	Роб. Д.реєстр.	x				Сигнал є присутнім на час запису дискретного реєстратора.
24	Вимк.від зах.	x			x	Спрацьовування захистів (ступенів захисту), призначених на реле вимкнення вимикача (рис. 1.6.9)
25	БВимк	x			x	Сигнал спрацьовування блоку вимкнення. Сумарний сигнал вимкнення вимикача. (ранжирування – див. п. 3.8.8)
26	БВвімк	x			x	Сигнал спрацьовування блоку ввімкнення. Сумарний сигнал ввімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк". (ранжирування – див. п. 3.8.8). Якщо на командне реле призначений сигнал «БВвімк», то інші сигнали на нього не повинні призначатися.
27	1-а гр.уставок	x	x			Для ДВх: сигнал "Вибрати 1-у групу уставок" Для ДВых тощо: сигнал "Вибрана 1-а група уставок" (див. п. 1.6.21)
28	2-а гр.уставок	x	x			Для ДВх: сигнал "Вибрати 2-у групу уставок" Для ДВых тощо: сигнал "Вибрана 2-а група уставок" (див. п. 1.6.21)
29	3-а гр.уставок	x	x			Для ДВх: сигнал "Вибрати 3-ю групу уставок" Для ДВых тощо: сигнал "Вибрана 3-я група уставок" (див. п. 1.6.21)
30	4-а гр.уставок	x	x			Для ДВх: сигнал "Вибрати 4-у групу уставок" Для ДВых тощо: сигнал "Вибрана 4-а група уставок" (див. п. 1.6.21)
31	В Гр Уст від М	x				Наявність сигналу означає, що діє група уставок встановлена через меню, а на ДВ сигналів вибору немає (див. рис 1.6.21)
32	Бл.гр.уст.від з.	x				Перемикання груп уставок заблоковано, спрацювали пускові органи захистів (див. п. 1.6.21)

33	С. блк.Гот.до ТУ	х	х	х		Сигнал: скинути блокування сигналу "Готовність до ТУ", встановлене при спрацьовуванні захистів (див. п. 1.6.12)
34	Готовність до ТУ	х				Сигнал готовності пристрою до телекерування (див. п. 1.6.12)
Сигнали МСЗ (див. п. 1.6.1)						
35	Блок. МСЗ1 (2, 3, 4)	х	х			Блокування роботи МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) на час наявності сигналу
36	Блок. приск. МСЗ2 (3)	х	х			Блокування прискорення МСЗ2 (МСЗ3) на час наявності сигналу
37	ПО МСЗ1 (2, 3, 4)	х			х	Сигнал спрацьовування пускового органу МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
38	МСЗ1 (2, 3, 4)	х			х	Сигнал спрацьовування МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
Сигнали ЗНам (див. п. 1.6.17)						
39	Блок. ЗНам	х	х			Блокування роботи ЗНам на час наявності сигналу
40	ПО ЗНам	х				Сигнал спрацьовування пускового органу ЗНам
41	ЗНам	х				Сигнал спрацьовування ЗНам
Сигнали ЗЗ (див. п.п. 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4)						
42	Блок.СЗЗ1 (2)	х	х			Сигнал блокування захисту від замикань на землю 1 (2) ступеня
43	ПО СЗЗ1 (2)	х				Сигнал спрацьовування пускового органу спрямованого земляного захисту СЗЗ1 (СЗЗ2)
44	СЗЗ1 (2)	х				Сигнал спрацьовування спрямованою земляною захисту СЗЗ1 (СЗЗ2)
45	ПО ЗЗ1 (2) (ЗІ0)	х				Сигнал спрацьовування пускового органу захисту по струму ЗЗ1 (ЗЗ2)
46	ЗЗ1 (2) (ЗІ0)	х				Сигнал спрацьовування захисту ЗЗ1 (ЗЗ2) по струму
47	ПО ЗЗ1 (2) (ЗU0)	х				Сигнал спрацьовування пускового органу захисту ЗЗ1 (ЗЗ2) по напрузі
48	ЗЗ1 (2) (ЗU0)	х				Сигнал спрацьовування захисту від замикань на землю ЗЗ1 (ЗЗ2) по напрузі
49	Сектор СЗЗ1 (2)	х				Вектор струму ЗІ0 знаходиться в секторі спрацьовування СЗЗ1 (СЗЗ2)

Сигнали 3.Захисту (див. п.п. 1.6.15)						
50	Блок. 3.Захисту	x	x			Сигнал блокування Зовнішнього захисту
51	Пуск 3.Захист	x	x			Сигнал пуску Зовнішнього захисту від ДВ
52	ПО 3.Захист	x				Сигнал спрацьовування пускового органу Зовнішнього захисту
53	3.Захист	x				Сигнал спрацьовування Зовнішнього захисту
Сигнали АПВ (див. п. 1.6.7)						
54	Стат. блок. АПВ	x	x			Сигнал блокує запуск АПВ
55	Пуск АПВ від ДВ	x	x			Сигнал зовнішнього пуску АПВ від ДВ
56	АПВ	x			x	Сигнал спрацьовування першого циклу АПВ. Тривалість сигналу $\approx$ 1 мс.
57	АПВ2	x			x	Сигнал спрацьовування другого циклу АПВ. Трив. сигналу $\approx$ 1 мс.
58	Робота АПВ	x			x	Сигнал: АПВ запущено, йде відлік часу
59	Неусп.АПВ	x				Сигнал "Неуспіх АПВ"
Сигнали АЧР/ЧАПВ (див. п. 1.6.7)						
60	АЧР/ЧАПВ	x	x			Сигнал пуску АЧР/ЧАПВ від дискретного входу
Сигнали ПРВВ (див. п. 1.6.6)						
61	Пуск ПРВВ від ДВ	x	x		x	Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ від дискретного входу
62	Блок. ПРВВ	x	x		x	Сигнал блокування ПРВВ
63	ПО ПРВВ	x			x	Сигнал спрацьовування пускового органу ПРВВ
64	ПРВВ1	x			x	Сигнал спрацьовування першого ступеня ПРВВ
65	ПРВВ2	x			x	Сигнал спрацьовування другого ступеня ПРВВ
Сигнали 3ЗП (див. п. 1.6.5)						
66	Блок. 3ЗП (КОФ)	x	x			Сигнал статичного блокування роботи захисту 3ЗП(КОФ)
67	ПО 3ЗП (КОФ)	x			x	Сигнал спрацьовування пускового органу захисту по струму зворотної послідовності
68	3ЗП (КОФ)	x			x	Сигнал спрацьовування захисту по струму зворотної послідовності
Сигнали Розширеної логіки						
69	Вх.В-функціїN	x	x	x		Сигнал запускає визначувану функцію N, де N – номер визначуваної функції – від 1 до 8. (див. п. 1.6.13)

70	Ск.В-функціїN	x	x	x		Сигнал скидає таймери визначуваної функції N, де N – номер визначуваної функції – від 1 до 8. (див. п. 1.6.13)
71	Вих.В-функціїN	x				Вихідний сигнал визначуваної функції N, де N – номер визначуваної функції – від 1 до 8. Вихідний сигнал В-функції може бути призначений джерелом <u>іншої</u> В-функції. (див. п. 1.6.13)
72	Вуст.В-тригераN	x	x	x		Сигнал встановлює визначуваний тригер N в "1", де N – номер визначуваного тригера – від 1 до 4 (див. п. 1.6.14)
73	Спрац.В-тригераN	x	x	x		Сигнал скидає визначуваний тригер N в "0", де N – номер визначуваного тригера – від 1 до 4 (див. п. 1.6.14)
74	Вих.В-тригераN	x				Вихідний сигнал визначуваного тригера, де N – номер визначуваного тригера – від 1 до 4. З'являється, якщо тригер встановлений в "1" (див. п. 1.6.14)
75	В - IN	x				Вихідний сигнал логічного елементу "I", де N – номер логічного елементу – від 1 до 8 (див. п.п. 1.6.16, 3.8.15)
76	В - АБОN	x				Вихідний сигнал логічного елементу "АБО", де N – номер логічного елементу – від 1 до 8 (див. п.п. 1.6.16, 3.8.15)
77	В -Викл.АБОN	x				Вихідний сигнал логічного елементу "Виключне АБО", де N – номер логічного елементу – від 1 до 8 (див. п.п. 1.6.16, 3.8.15)
78	В - НЕN	x				Вихідний сигнал логічного елементу "НЕ", де N – номер логічного елементу – від 1 до 16 (див. п.п. 1.6.16, 3.8.15)
79	ФЗN	x	x	x	x	Сигнал Функції зв'язку, де N - номер функції зв'язку - від 1 до 8 (див. п.п. 1.6.16)
80	Пом.нал.р.лог.	x				Помилка побудови схеми на логічних елементах за кількістю ітерацій (див. п.п. 1.6.16)

Примітки:

- Джерелами сигналів, що мають знак **X** в колонці **ДВх** або **F**, є дискретні входи або функціональні кнопки, джерелами інших сигналів – внутрішня логіка пристрою. Джерелами визначуваних функцій і визначуваних тригерів можуть бути як входи і кнопки, так і внутрішня логіка.
- Функціональні елементи пристрою позначені:

ДВих – сигнали спрацьовування дискретних виходів (реле);

Св – сигнали спрацьовування світлодіодних індикаторів;

ВФ – сигнали-джерела визначуваної функції (прямі, зворотні, блокування);
ВТ – сигнали встановлення і скидання визначуваного тригера (прямі, зворотні);
Рес – сигнали запуску дискретного і аналогового реєстраторів;
ДВх – сигнали, які генеруються дискретними входами;
F – сигнали, генеровані функціональними кнопками;
зав.рес – сигнали, завершення яких необхідне для завершення запису дискретного реєстратора.

Додаток В Діапазони уставок і витримок

Назва	<i>Min межа</i>	<i>Max межа</i>	<i>За замочуванням</i>	<i>Крок</i>
Т0 ¹	1	150	20	1
ТТ ²	1	2000	30	1
ТН ³	50	1800	300	1
Група уставок	1	4	1	
Витримка «Допуск ДВ»	0 мс – робота ДВ від постійного сигналу	60 мс	0 мс	1 мс
	20 мс – робота ДВ від змінного сигналу		30 мс	10 мс
Таймер паузи ВФ ⁴	0 с	600 с	10	0,01 с
Таймер роботи ВФ	0 с	600 с	10	0,01 с
Макс. кіл. ітерацій	1	32	32	1
МС3				
Уставка МС31	0,5 А	150 А	1 А	0,01 А
Коеф. закрублення уставки МС31 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 А
Уставка МС32	0,5 А	150 А	1 А	0,01 А
Коеф. закрублення уставки МС32 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 А
Уставка МС33	0,5 А	150 А	1 А	0,01 А
Коеф. закрублення уставки МС33 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 А
Уставка МС34	0,5 А	150 А	1 А	0,01 А
Коеф. закрублення уставки МС31 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 А
Коефіцієнт повернення	0,50	0,98	0,95	0,01
Витримка МС31	0 с	32 с	0 с	0,01 с
Коеф. закрублення витримки МС31 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 с
Витримка МС32	0 с	300 с	0 с	0,01 с
Коеф. закрублення витримки МС32 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 с
Т Приск.МС32	0,2 с	5 с	5 с	0,01 с
Т Введення приск. МС32	0,2 с	5 с	5 с	0,01 с
Витримка МС33	0 с	300 с	0 с	0,01 с
Коеф. закрублення витримки МС33 при ЗНам	1,00	100,00	0,01	0,01 с
Т Приск.МС33	0,2 с	5 с	5 с	0,01 с
Т Введення приск. МС33	0,2 с	5 с	5 с	0,01 с
Витримка МС34	0 с	300 с	0 с	0,01 с
Коеф. закрублення витри-	1,00	100,00	0,01	0,01 с

¹ Коефіцієнт трансформатора струму 310² Коефіцієнт трансформатора фазних струмів³ Коефіцієнт трансформатора напруги⁴ Визначувана функція

мки МС34 при ЗНам				
ЗНам				
Уставка ЗНам	0,010	1,000	0,15	0,001
Коефіцієнт повернення	0,50	0,9	0,9	0,01
Затримка ЗНам	0 с	5 с	0,01 с	0,01 с
ЗІО				
Уставка ЗІО	0,01 А	2,0 А	0,5 А	0,001 А
Коефіцієнт повернення для ЗІО	0,50	0,98 ⁵	0,9	0,01
Уставка ЗU0	5 В	150 В	20 В	0,01 В
Коефіцієнт повернення для ЗU0	0,50	0,98	0,95	0,01
Витримка ЗІО	0,1 с	32 с	10 с	0,01 с
Витримка ЗU0	0 с	32 с	10 с	0,01 с
Витримка С33	0 с	32 с	10 с	0,01 с
Зовнішній захист				
Уставка по фазному струму	0,5 А	150 А	1 А	0,01 А
Коефіцієнт повернення для фазного струму	0,50	0,98	0,95	0,01
Уставка по струму ЗІО	0,01 А	2, А	0,15 А	0,001 А
Коефіцієнт повернення для струму ЗІО	0,50	0,95 ⁶	0,98	0,01
Уставка по напрузі	10 В	150 В	110 В	0,01 В
Коефіцієнт повернення для ЗU0	0,50	0,98	0,95	0,01
Коефіцієнт повернення для лінійної напруги	1,02	1,50	1,05	0,01
Витримка для зовнішнього захисту	0 с	32 с	1 с	0,01 с
АПВ				
1 Цикл АПВ	0,1 с	600 с	5 с	0,01 с
2 Цикл АПВ	0,1 с	600 с	5 с	0,01 с
Блк.АПВ1	0,2 с	200 с	1 с	0,01 с
Блк.АПВ2	0,2 с	200 с	1 с	0,01 с
Блк.АПВ від ВВ	0,2 с	200 с	0,5 с	0,01 с
Зовнішній пуск АПВ	0,05 с	200 с	1 с	0,01 с
ПРВВ				
Уставка ПРВВ	0,25 А	5 А	1 А	0,01 А
Коефіцієнт повернення	0,50	0,95	0,95	0,01
1 Ступінь ПРВВ	0 с	32 с	0,5 с	0,01 с
2 Ступінь ПРВВ	0 с	32 с	1 с	0,01 с
ЗЗП				
Уставка ЗЗП (КОФ) ⁷	0,01 од.	1 од.	0,25 од.	0,001 од
Коефіцієнт повернення	0,50	0,9	0,9	0,01

⁵ Для уставок менших ніж 0,05 А коефіцієнт віку більший за 0,9 встановлювати не рекомендовано

⁶ Для уставок менших ніж 0,05 А коефіцієнт віку більший за 0,9 встановлювати не рекомендовано

⁷ Визначається відношенням струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності

Т ЗЗП (КОФ)	0 с	32 с	5 с	0,01 с
Управління вимикачем				
І ном.	5 А	10 000 А	5 А	1 А
Р. к.ст.(І ном.)	1000	100000	100000	10
Іо ном.	0,1 кА	50 кА	50 кА	0,001 кА
Р. к.ст.(Іо ном.)	10	999	999	1
Поч.знач.ресурсу	$2 \frac{\text{зн.уст. "Р.к.ст.(І ном.)"} }{\text{зн.уст. "Р.к.ст.(Іо ном.)"}}$	зн.уст. «Р.к.ст.(І ном.)»	-	1
Критичний ресурс	$\frac{\text{зн.уст. "Р.к.ст.(І ном.)"} }{\text{зн.уст. "Р.к.ст.(Іо ном.)"}}$	$2 \frac{\text{зн.уст. "Р.к.ст.(І ном.)"} }{\text{зн.уст. "Р.к.ст.(Іо ном.)"}}$	-	1
Поч.знач.к.вимк.	0	зн.уст. «Р.к.ст.(І ном.)»	0	1
Т ввімк. ⁸	0,15 с	5 с	0,5 с	0,01 с
Т вимк. ⁹	0,15 с	5 с	0,5 с	0,01 с
Т под.блк.ввімк.	0 с	32 с	2 с	0,01 с
Т приводу ВВ	0,15 с	1 с	1 с	0,01 с
Т КЦВимк.	0 с	32 с	1 с	0,01 с
Т КЦВвімк.	0 с	32 с	1 с	0,01 с
Аналоговий реєстратор				
Тривалість доаварійного процесу в осцилограмі	0,1 с	5 с	2 с	0,02 с
Тривалість післяаварійного процесу в осцилограмі	0,1 с	25 с	3 с	0,02 с
Дискретний реєстратор				
Тривалість післяаварійного процесу в дискретному реєстраторі	0 с	600 с	0,01 с	0,02 с
Modbus – RTU				
Адреса	1	247	1	1
RS-485				
Швидкість обміну				9600 14400 19200 28800 38400 57600 115200
Контроль парності				Немає Непарне Парне
Стоп-біти				Один Два
Кінець прийому	1,5 символу	69,4 сим волу	1,5	0,1 симво лу
Час деактивації пароля	0 (активація після	3600 с	300 с	1с

⁸ Блок ввімкнення (подовження сигналу ввімкнення вимикача)⁹ Блок вимкнення (подовження сигналу вимкнення вимикача)

	простою відключе- на) або 30 с			
Мова меню				
Language	Русский Українська English			

Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB

1. В меню пристрою «Налаштування – Версія ПЗ і КП – Режим перерогр.» перейти в режим перепрограмування. На РКІ з'явиться напис «Режим прогр.». Вийти: ENTER».
2. Приєднати USB-кабель, підключений до комп'ютера.
3. Вимкнути живлення пристрою.
4. Запустити програму для перепрограмування, підключену 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.».