

ПРИСТРІЙ МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ЗАХИСТУ, АВТОМАТИКИ, КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ПРИЄДНАНЬ

MRZS-F

Настанова щодо експлуатування



Київ

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.1 Призначення	6
1.2 Специфікація.....	6
1.3 Загальні технічні характеристики.....	8
1.4 Електромагнітна сумісність (несприйнятливість до завад)	10
1.5 Електромагнітна сумісність (емісія завад)	16
1.6 Характеристики функцій контролю, індикації і управління	16
1.7 Характеристика функцій захистів і автоматики	20
1.7.1 Вибір групи уставок захистів.....	20
1.7.2 Максимальний струмовий захист (МСЗ).....	23
1.7.3 Захист від замикань на землю по 3I0 (ЗЗ(3I0))	32
1.7.4 Захист від замикань на землю спрямований (СЗЗ).....	33
1.7.5 Захист від замикань на землю по 3U0 (ЗЗ(3U0))	34
1.7.6 Захист мінімальної напруги (Umin)	35
1.7.7 Захист максимальної напруги (Umax).	37
1.7.8 Захист за струмом зворотної послідовності (ЗЗП(I))	38
1.7.9 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ).....	39
1.7.10 Чотирикратне автоматичне повторне ввімкнення (АПВ).....	42
1.7.11 Автоматичне частотне розвантаження (АЧР) і частотне автоматичне повторне ввімкнення (ЧАПВ).....	45
1.7.12 Місцевий/дистанційний режими роботи	47
1.7.13 Управління вимикачем	47
1.7.14 Контроль справності кіл управління ВВ	50
1.7.15 Захист від замикань на землю (СЗНП) за розрахунковим 3I0	51
1.7.16 Однофазний максимальний струмовий захист 0,4 кВ (МСЗ 0.4)	54
1.7.17 Дуговий захист (ЗДЗ).....	56
1.7.18 Контроль комутаційного ресурсу вимикача	58
1.7.19 Готовність до телеуправління.....	60
1.7.20 Визначувані функції	60
1.7.21 Визначувані тригери	63
1.7.22 Технічний облік електроенергії.....	64
1.7.23 Визначення місця пошкодження (ВМП)	64
1.7.24 Елементи розширеної логіки	65
1.7.25 Універсальні захисти (УЗ).....	66
1.7.26 Вхідний GOOSE блок	69
1.7.27 Вхідний MMS блок	70
1.7.28 Вихідний Мережевий блок	71

1.7.29 Шунтування / дешунтування струмових кіл	72
1.7.30 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)	72
1.8 Діагностика	73
1.9 Реєстрація	73
1.9.1 Дискретний реєстратор	74
1.9.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)	75
1.9.3 Реєстратор діагностики	76
1.9.4 Реєстратор статистики	76
1.10 Ручне управління	76
1.11 Індикація	77
1.12 Робота MRZS-F з ПК	77
1.13 Робота в АСКУ MRZS-F	77
2 КОНСТРУКЦІЯ, ТАБЛИЦІ ВХІДНИХ/ВИХІДНИХ РОЗ'ЄМІВ	79
2.1 Конструкція MRZS-F	79
2.2 Структура і робота пристрою MRZS-F	117
2.3 Маркування і пломбування	118
2.4 Пакування	118
3 РОБОТА З МЕНЮ	119
3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню	119
3.2 Розділи головного меню	119
3.3 Пункт меню "Годинник"	121
3.4 Пункт меню "Вимірювання"	121
3.5 Пункт меню "Т.обл.ел.енерг."	123
3.6 Пункт меню "Входи-Виходи"	123
3.7 Пункт меню "Ліч. ресурсу"	124
3.8 Пункт меню "Реєстратори"	124
3.9 Пункт меню "Налаштування"	134
3.10 Пункт меню "Діагностика"	142
3.11 Пункт меню "Конфігурація"	142
3.12 Пункт меню "МСЗ"	143
3.13 Пункт меню "МСЗ 0.4кВ"	144
3.14 Пункт меню "ЗНам"	145
3.15 Пункт меню "ЗДЗ"	145
3.16 Пункт меню "СЗЗ"	145
3.17 Пункт меню "СЗНП"	146
3.18 Пункт меню "АПВ"	146
3.19 Пункт меню "АЧР/ЧАПВ"	146
3.20 Пункт меню "ПРВВ"	147

3.21 Пункт меню "ЗЗП(І)"	147
3.22 Пункт меню "U _{min} "	147
3.23 Пункт меню "U _{max} "	148
3.24 Пункт меню "УЗ"	148
3.25 Пункт меню "ВМП"	148
3.26 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ.....	149
4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ MRZS-F	151
5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ MRZS-F	152
6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ	153
7 УТИЛІЗАЦІЯ	153
Додаток А Струмо-часові характеристики другого (залежного) ступеня МСЗ .	154
Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою	158
Додаток В Діапазони уставок та витримок	172
Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB	177

Перелік скорочень, використовуваних в тексті :

АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;
АСКУ – автоматизована система контролю і управління;
АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;
АЧР – автоматичне частотне розвантаження;
ВВ – високовольтний вимикач;
ВМП – визначення місця пошкодження;
ВТК – відділ технічного контролю;
ВР – верхній рівень АСКУ;
ДВ, ДВх – дискретний вхід;
ДВих – дискретний вихід;
ДВО – датчик волоконо-оптичний;
ДШ – дешунтування;
ЗДЗ – дуговий захист;
ЗЗ – захист від замикань на землю;
ЗЗП(І) – захист за струмом зворотної послідовності;
ЗНам – захист від кидків струму намагнічування;
КЗ – коротке замикання;
КОФ – контроль обриву фази;
МСЗ – максимальний струмовий захист;
МСЗ 0.4 – однофазний максимальний струмовий захист 0.4 кВ;
ОВД – оптоволоконний дискретний вхід;
ПВВ – пристрій вводу-виводу;
ПК – персональний комп'ютер;
ПРВВ – пристрій резервування відмови вимикача;
РКІ – рідкокристалічний індикатор;
СЗЗ – спрямований захист від замикань на землю;
СЗНП – захист від замикань на землю за розрахунковим ЗІО;
ТС – вимірювальний трансформатор струму;
ТУ – телеуправління;
УЗ – універсальний захист;
ЧАПВ – частотне автоматичне повторне ввімкнення;
U_{max} – захист максимальної напруги;
U_{min} – захист мінімальної напруги.

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

1 ПРИЗНАЧЕННЯ І ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Призначення

1.1.1 Пристрій мікропроцесорний захисту, автоматики, контролю і управління MRZS-F використовується на приєднаннях 150 - 6 кВ, працюючих з ізолюваною, компенсованою або глухозаземленою нейтраллю, в якості основного або резервного захисту і автоматики. Пристрій призначений для виконання:

- чотириступеневого максимального струмового захисту;
- блокування МСЗ від кидків струмів намагнічування;
- спрямованого захисту від замикань на землю з можливістю перемикавання на неспрямований (по 3І0 або 3U0);
- захисту від замикань на землю по розрахунковому 3І0 (СЗНП);
- двоступеневого захисту мінімальної напруги;
- двоступеневого захисту максимальної напруги;
- захисту зворотної послідовності (контролю обриву фаз);
- дугового захисту *;
- універсального захисту;
- шунтування/дешунтування струмових кіл *;
- автоматичного повторного ввімкнення приєднання (АПВ чотирикратної дії);
- двоступеневого автоматичного частотного розвантаження (АЧР) з ЧАПВ;
- резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- двоступеневого однофазного максимального струмового захисту 0.4 кВ;
- контролю кіл ввімкнення і вимкнення вимикача;
- контролю комутаційного ресурсу вимикача;
- визначення місця пошкодження;
- забезпечення функції "Готовність до телеуправління (ТУ)";
- технічного обліку електроенергії.

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

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

1.2 Специфікація

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

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

Можливі варіанти позначень і їх розшифровка вказані в таблиці:

Специфікація для замовлення MRZS-F

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

Апаратні конфігурації MRZS-F

Параметри апаратної конфігурації	позначення апаратної конфігурації													
	A	C	D	E	F	G	H	I	J	L	O	P	R	S
Датчики струмів	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO	3I +3IO
Датчики напруг	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0	3U +3U 0
Живлення від струмів КЗ	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Вихід напруги для живлення дискретних входів (DIP)	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Кількість світлоіндикаторів, з них програмованих	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17	20 17
Функціональних клавіш, з них з режимом ключа	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6	6 6
Кнопки увімкнення і вимкнення вимикача	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Інтерфейси зв'язку RS-485 USB	1 1	1 1	1 2	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 2	1 2	1 1	1 2	1 1	1 2
змінні дані для апаратних конфігурацій														
Кількість дискретних входів	8	8	8	8	12	16	16	16	16	20	20	20	32	32
Кількість дискретних виходів: з замикаючим контактом з перемикаючим контактом силові	9	9	9	9	13	16	16	16	16	16	20	20	24	24
	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	12	12	22	22
	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	2	2
Оптичні входи контролю дуги	-	4/	4/	-	4/	-	4/	-	4/	3	-	-	-	-
або дешунтування	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Інтерфейс Ethernet (оптичний або провідний)	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	1

1.3 Загальні технічні характеристики

1.3.1 Електроживлення:

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

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

1.3.2 Максимальна споживана потужність по колу електроживлення:

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

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

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

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

1.3.6 Пристрій витримує без пошкоджень тривалий режим роботи (номінальне значення струму $I_n = 5$ А):

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

1.3.7 Потужність споживання в колах:

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

1.3.8 Струм односекундної термічної стійкості датчиків струму – не менше $100 I_n$, а кіл живлення від струмів КЗ – не менше $50 I_n$.

1.3.9 Мінімальний час спрацьовування захистів за струмом і напругою – не більше 0,021 с.

1.3.10 Час повторної готовності захистів за струмом і напругою після зниження вимірюваної величини нижче величини повернення – не більше 0,04 с.

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

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

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

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

1.3.14 В частині механічних чинників зовнішнього середовища MRZS-F відповідає:

IEC 60255-21-1 по вібрації - рівень 2:

- у вимкненому стані - 2g в діапазоні частот 10...150 Гц,
- в робочому стані - 1g в діапазоні частот 10...150 Гц.

IEC 60255-21-2 по ударах - рівень 2:

- удари одиночної дії у вимкненому стані - 20g, тривалість 16 мс,
- удари багатократної дії у вимкненому стані - 30g, тривалість 11 мс,
- удари багатократної дії в робочому стані - 10g, тривалість 11 мс.

IEC 60255-21-3 по впливу землетрусу - рівень 2:

- у вертикальній площині - 1g,
- у горизонтальній площині - 2g.

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

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

1.3.16 Електрична ізоляція

1.3.16.1 Опір ізоляції

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

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

1.3.16.1.2 До незалежних кіл пристрою відносяться:

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

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

1.3.16.2 Електрична міцність

1.3.16.2.1 Електрична ізоляція кожного з вхідних та вихідних незалежних кіл пристрою по відношенню до всіх інших незалежних кіл і корпусу витримує без пошкоджень випробувальну напругу з діючим значенням 2,0 кВ частоти 50 Гц протягом 1 хв (у відповідності з ІЕС 60255-5).

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

1.3.16.3 Випробування імпульсною напругою

1.3.16.3.1 Електрична ізоляція кіл MRZS-F, включених в різні фази струму і напруги між собою і відносно корпусу, витримує без пошкоджень три позитивні і три негативні імпульси випробувальної напруги з параметрами (у відповідності з ІЕС 60255-5):

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

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

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

1.4 Електромагнітна сумісність (несприйнятливість до завад)

1.4.1 Критерій якості функціонування пристрою

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

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

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

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

- не відбулося жодних апаратних пошкоджень;
- немає викликаного випробуванням виходу за діапазон допустимих похибок;
- немає втрат або пошкодження пам'яті і даних, включаючи активні або збережені уставки;
- не відбуваються системні перезавпуски, не потрібен ручний перезавпуск;
- немає постійної втрати встановлених комунікаційних зв'язків;
- встановлені комунікаційні зв'язки після переривання повинні автоматично відновитися за прийнятний період часу;
- комунікаційні помилки, якщо вони виникають, не загрожують функціям пристрою;
- не повинно бути ніяких змін стану електричних, комунікаційних сигнальних виходів;
- не повинно бути постійних помилкових змін стану візуальних виходів пристрою. Короткочасні помилкові зміни допускаються;
- не повинно бути помилок для комунікаційних сигналів за межами нормальних допусків.

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

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

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

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

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

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

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

Результати випробування повинні оцінюватися за критерієм В якості функціонування.

1.4.4 Пристрій стійкий до дії радіочастотних електромагнітних полів випромінювання відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-3:2002, IDT)), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС / TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-3:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-3. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до радіочастотних полів випромінювання (ІЕС 61000-4-3:2006, IDT)).

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

- від 80 до 1000 МГц - 10 В / м;
- від 1.4 до 2.0 ГГц - 3 В / м;
- від 2.0 до 2.7 ГГц - 1 В / м.

Результати випробування повинні оцінюватися за критерієм А якості функціонування.

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

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

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

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

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

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

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

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

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

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

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

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

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

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

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

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

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

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

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

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

Параметри випробувального впливу:

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

Випробуванням піддаються вхідні кола живлення пристрою.

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

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

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

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

1.4.13 Пристрій стійкий до дії кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 0 Гц до 150 кГц відповідно до вимог ДСТУ ІЕС 61850-3:2013 (Комунікаційні мережі і системи на підстанціях. Частина 3. Загальні технічні вимоги (ІЕС 61850-

3:2002, IDT), ДСТУ ІЕС 61000-6-5:2008 (Електромагнітна сумісність. Частина 6-5. Несприйнятливість обладнання електричних станцій і підстанцій до завад (ІЕС / TS 61000-6-5:2001)), ДСТУ ІЕС 61000-4-16:2007 (Електромагнітна сумісність. Частина 4-16. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливість до кондуктивних несиметричних завад в діапазоні частот від 0 Гц до 150 кГц (ІЕС 61000-4-16:2002, IDT)).

Ступінь жорсткості випробувань – третій.

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

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

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

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

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

- випробувальна напруга – 1 В.

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

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

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

- випробувальна напруга – 10 В.

Результати випробування повинні оцінюватися за рівнем якості А якості функціонування.

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

Ступінь жорсткості випробувань – третій.

Випробувальні рівні для випробування повинні бути:

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

1.5 Електромагнітна сумісність (емісія завад)

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

1.6 Характеристики функцій контролю, індикації і управління

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

- струму фаз А, С;
- струму фази В або розрахункового струму фази В;
- других гармонік фазних струмів;
- струму однієї з фаз приєднання 0,4 кВ (від ТС);
- струму 3I0;
- 1-ї гармоніки струму 3I0;
- суми вищих гармонік струму 3I0 (без першої);
- струму прямої послідовності;
- струму зворотної послідовності;
- напруги нульової послідовності 3U0;
- напруг U_a , U_b , U_c або лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (за вибором в меню пристрою);
- напруги прямої послідовності U_1 ;
- напруги зворотної послідовності U_2 ;
- активних і реактивних опорів;
- кутів всіх аналогових сигналів щодо опорної напруги;
- частоти;
- активної, реактивної і повної потужностей;
- активної і реактивної електроенергій;
- $\cos \varphi$.

Пристрій забезпечує в аварійному режимі фіксацію:

- максимального фазного струму;
- максимального струму 3I0;
- максимальної напруги 3U0;
- мінімальної фазної або лінійної напруги;
- максимальної фазної або лінійної напруги;
- максимального відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності;
- максимального струму 3I0-1 для ліній з глухозаземленою нейтраллю;
- мінімальної частоти мережі;
- частоти у момент увімкнення вимикача при роботі ЧАПВ;

а також значень всіх інших аналогових сигналів в момент фіксації максиметра.

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

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

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

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

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

Величина контролю значень фазної напруги – від 0,1 до 150 В.

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

Діапазон встановлення коефіцієнтів трансформації трансформаторів струму – від 1 до 2000, трансформаторів напруги – від 50 до 1800.

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

1.6.2 Пристрій має 8/12/16/20/32 дискретних входів для управління логікою пристрою. При цьому:

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

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

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

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

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

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

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

Увага! За замовчуванням затримка спрацювання дискретних входів встановлена: 20 мс для змінного струму, 0 мс для постійного струму. На об'єктах із незадовільною заводською обстановкою рекомендується встановлювати затримку дискретних входів для захисту від завад.

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

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

1.6.3 В залежності від апаратної конфігурації пристрій може мати 4 оптичні входи (в апаратній конфігурації L - 3) для використання у функції дугового захисту. Чутливість входів може бути змінена через меню, як описано в п. 3.15. До цих входів підключаються датчики волоконно-оптичні ДВО.

Увага! Оптичні дискретні входи не можуть бути реалізовані одночасно з функцією дешунтування.

1.6.4 Пристрій має 9/13/16/20/24 дискретних виходів – "сухих" контактів реле. При цьому:

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

Силові швидкодіючі дискретні виходи – ДВих.D.1, ДВих.E.1 (наявність див. таблицю на сторінці 7):

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

Комутаційна здатність для інших виходів:

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

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

- забезпечується можливість вибору для кожного індикатора одного або декількох логічних сигналів (див. Додаток Б);
- забезпечується можливість роботи для кожного індикатора, як із запам'ятовуванням (тригерний), так і без (нормальний).

- забезпечується можливість скидання світлодіодних індикаторів із запам'ятовуванням через дискретний вхід, функціональною кнопкою або від комп'ютера.

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

- режим кнопки. При натисканні генерується сигнал тривалістю ≈ 1 мс.
- режим ключа. Після першого натискання на кнопку, в положенні "включено" (горить верхній світлодіод), генеруються призначені на кнопку сигнали, після другого натискання на кнопку, в положенні "відключено" (горить нижній світлодіод), сигнали не генеруються. Положення "ключа" зберігається в енергонезалежній пам'яті.

Сигнали, генеровані кнопками (див. Додаток Б), призначаються окремо для кожної кнопки через меню (див. п. 3.9.16).

Увага! У режимі кнопки і в режимі ключа доступні різні набори сигналів. Для виконання команди, призначеної на функціональну кнопку (або перемикач кнопки-ключа), може знадобитися підтвердити її натисканням клавіші " $\blacktriangleleft$ " (див. п. 3.9.18).

1.6.7 Пристрій MRZS-F має на передній панелі дві кнопки управління вимикачем (ввімкнення [I] і вимкнення [O]), які генерують відповідно сигнали "Увімк.ВВ" та "Вимк.ВВ" тривалістю 1 мс) з підсвічуванням світлодіодами і кнопку скидання сигналізації (квитування) [C], яка скидає сигнальні реле і тригерні світлодіоди. Кнопки [I] та [O] та їх індикація працюють тільки після призначення сигналів "Увімк.ВВ", "Вимк.ВВ" на блоки БВимк. і БУвімк., а "Стан ВВ" на ДВ.

Увага! Для виконання команд згаданих кнопок, може знадобитися підтвердити їх натисканням клавіші " $\blacktriangleleft$ " (див. п. 3.9.18).

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

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

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

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

Максимальна величина струму, що шунтується:

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

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

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

1.7 Характеристика функцій захистів і автоматики

1.7.1 Вибір групи уставок захистів

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

1.7.1.2 Групи уставок мають наступні функції захисту:

- чотириступеневий максимальний струмовий захист;
- спрямований захист від замикань на землю з можливістю перемикавання на неспрямований (по ЗІО або ЗУО);
- двоступеневий захист мінімальної напруги;
- двоступеневий захист максимальної напруги;
- автоматичне повторне ввімкнення;
- двоступеневе автоматичне частотне розвантаження (АЧР) з ЧАПВ;
- резервування при відмові вимикача (ПРВВ);
- захист зворотної послідовності (ЗЗП(І) або КОФ);
- триступеневий захист від замикань на землю (СЗНП);
- двоступеневий максимальний струмовий захист 0.4 кВ;
- захист від кидків струму намагнічування.

1.7.1.3 Групи уставок вибираються через меню і через дискретні входи.

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

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

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

1.7.1.7 За наявності сигналів вибору груп уставок на декількох дискретних входах одночасно, активною 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".

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

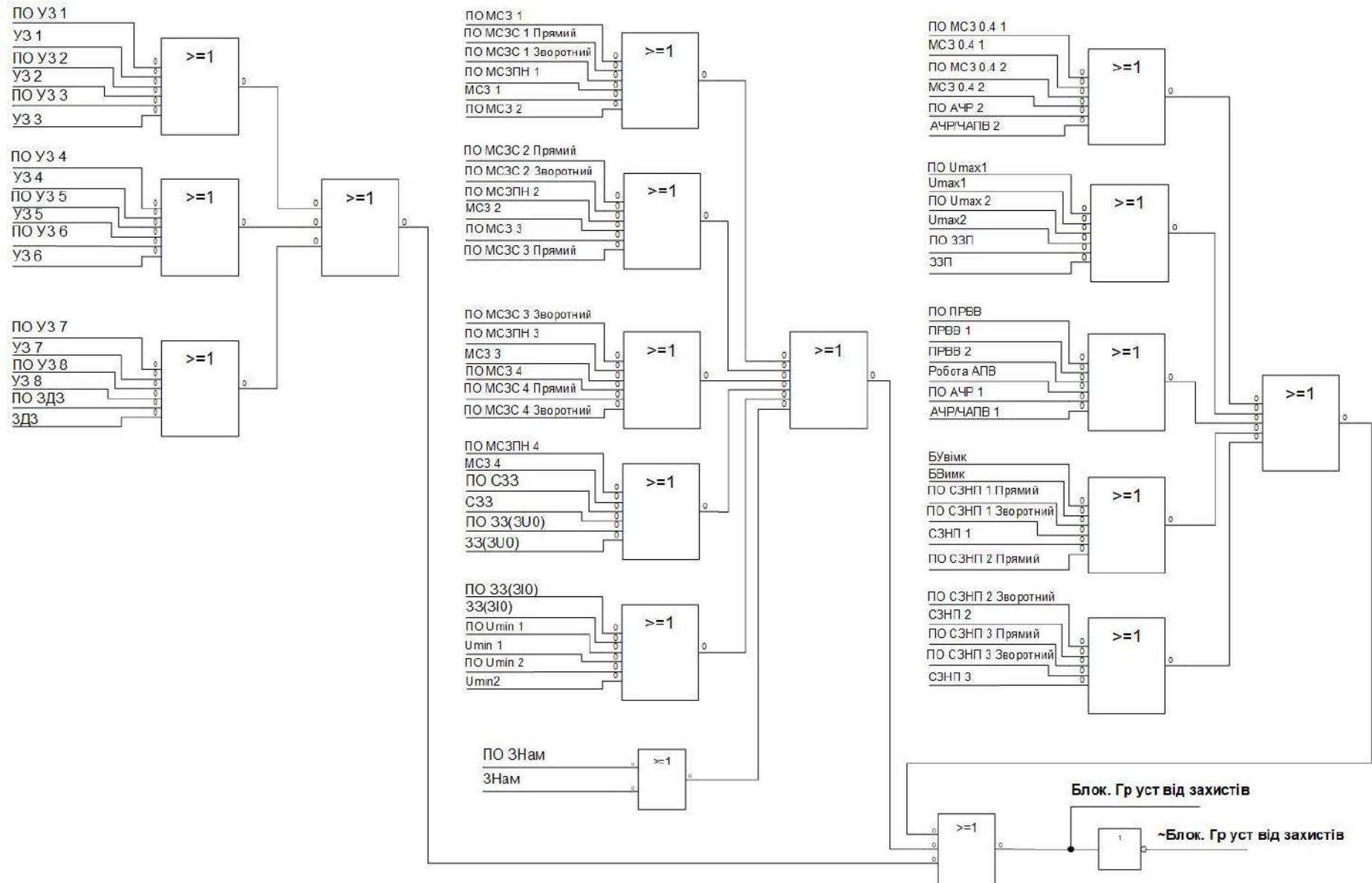


Рис. 1.7.1.1 Функціональна схема вибору групи уставок (початок)

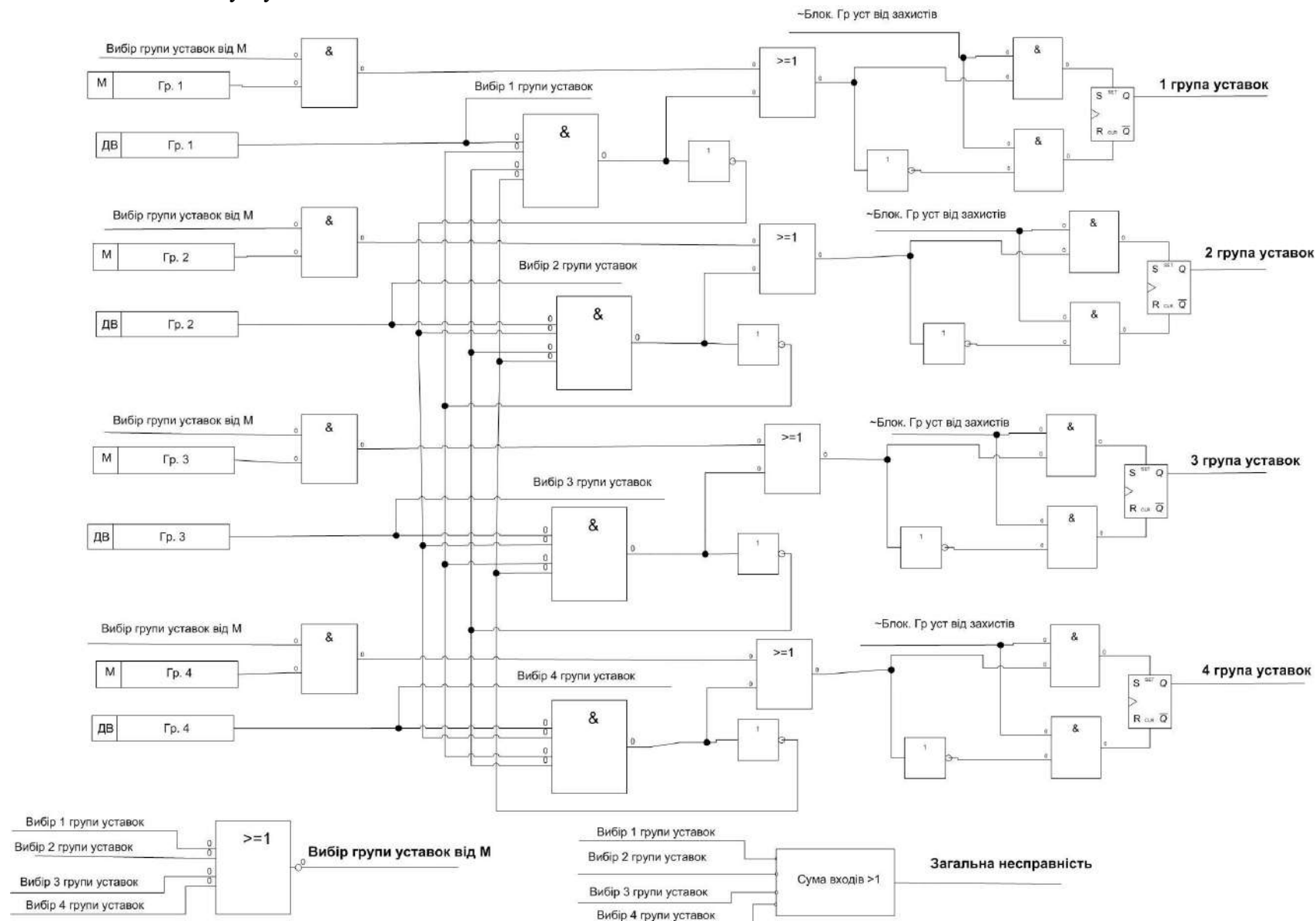


Рис. 1.7.1.2 Функціональна схема вибору групи уставок (кінець)

1.7.2 Максимальний струмовий захист (МСЗ)

1.7.2.1 МСЗ має наступні ступені:

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

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

1.7.2.3 Час дії 1-го ступеня – 0...32 с, 2-го ступеня – 0...300 с, 3-го ступеня – 0...300 с, 4-го ступеня – 0...300 с. Крок регулювання часу дії – 0,01 с.

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

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

Час спрацьовування за типом РТ-80 визначається за формулою:

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

де:

t – час спрацьовування;

I – вхідний струм;

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

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

Час спрацьовування за типом РТВ-1 визначається по формулі:

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

де:

t – час спрацьовування;

I – вхідний струм;

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

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

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

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

1.7.2.7 Забезпечена можливість прискорення часу дії другого ступеня МСЗ від 0,2 до 5 с на час від 0,2 до 5 с за фактом ввімкнення вимикача. Крок регулювання – 0,01с.

1.7.2.8 Забезпечена можливість призначення другого ступеня МСЗ прискореним.

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

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

1.7.2.11 Діапазон кутів повороту фази вектору лінійної напруги – від 0 до 90° , крок - 1° .

1.7.2.12 Діаграма спрямованості для Ia показана на рис. 1.7.2.1.

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

1.7.2.14 МСЗ контролює справність кіл напруги. Кола напруги несправні, якщо виконується наступна умова: будь-яка з напруг (фазна чи лінійна - встановлюється в меню, див. п. 3.9.18) менше величини $0,2 U_n$ (номінальної напруги), а струми при цьому менше $1,2 I_n$ (номінального струму). При цьому формується сигнал несправності кіл напруги і спрямовані ступені МСЗ переводяться в не спрямовані.

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

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

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

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

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

1.7.2.19 Забезпечена можливість статичного блокування МСЗ через дискретний вхід.

1.7.2.20 Забезпечене статичне блокування прискорення МСЗ 2 через дискретний вхід.

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

1.7.2.22 При блокуванні робота вибраного ступеня блокується на час наявності

сигналу спрацювання ЗНам.

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

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

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

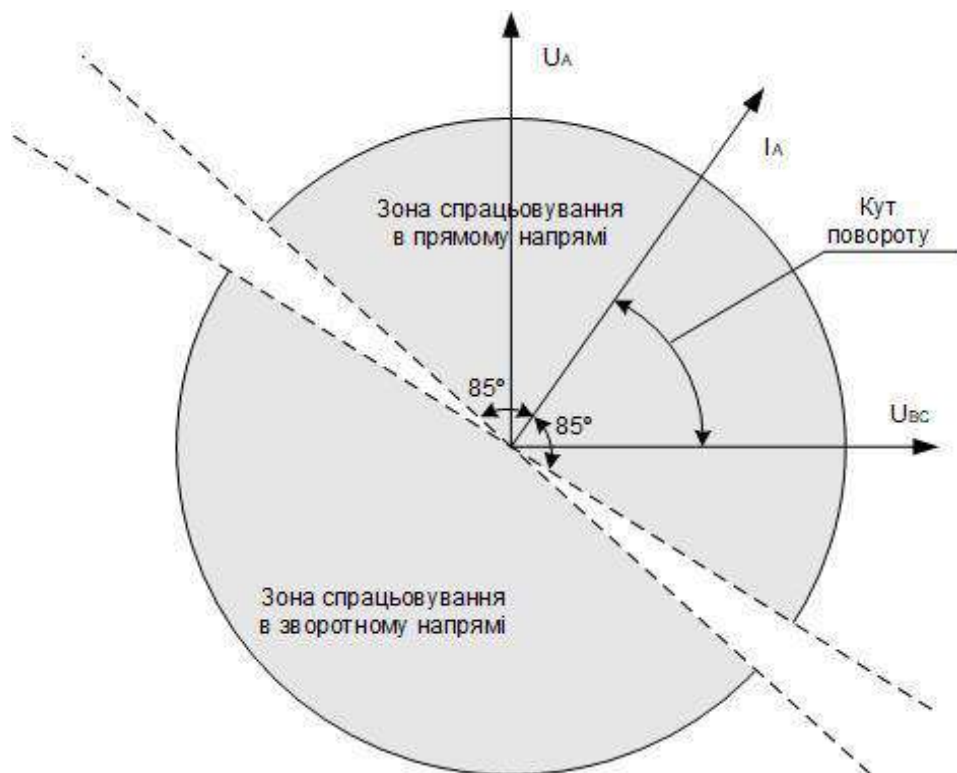
1.7.2.24 У випадку спрацювання пускового органа будь-якого варіанту будь-якого ступеня захисту дія захисту до повернення пускового органа виконується в варіанті, зафіксованому на момент спрацювання пускового органа.

1.7.2.25 Функціональна схема блоку МСЗ показана на рис. 1.7.2.2 - 1.7.2.6.

Таблиця 1.7.2 Сигнали і параметри блоку МСЗ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок МСЗ 1 (2,3,4)	Блокування роботи МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) на час наявності сигналу
Блок.приск.МСЗ 2	Блокування прискорення МСЗ2
Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в зоні "Прямий"
Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в зоні "Зворотний"
ПО МСЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пускового органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
ПО МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в прямому напрямі
ПО МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) в зворотному напрямі
ПО U МСЗПН 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пуск. органа напруги МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском за напругою
ПО МСЗПН 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання пуск. органа МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) з пуском за напругою
МСЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацювання МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4)
ПО блок.U МСЗС	Сигнал спрацювання пуск. органа блокування спрямованості МСЗ за рівнем напруги (див. п. 1.7.2.13)
НКН МСЗ	Сигнал несправності кіл напруги (див. п. 1.7.2.14)
ПАРАМЕТРИ	
Уставка МСЗ 1 (2,3,4)	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
Уставка МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямі
Уставка МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямі
Кут пов.МСЗС 1 (2,3,4)	Кут повороту вектора напруги для першого (другого, третього, четвертого) ступеня спрямованого МСЗ

Найменування	Опис
Уставка МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка за струмом першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском за напругою
Напр.п.МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка за напругою пуску ПО першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском за напругою
Загр.МСЗ 1 (2,3,4)	Коефіцієнт заглиблення уставок
Т МСЗ 1 (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
Т МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ спрямованого в прямому напрямі
Т МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ спрямованого в зворотному напрямі
Т МСЗПН 1 (2,3,4)	Уставка за часом (витримка) першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ з пуском за напругою
Т Приск.МСЗ 2	Витримка другого ступеня МСЗ в режимі прискорення
Т Приск.МСЗС 2 Пр.	Витримка другого ступеня спрямованого в прямому напрямі МСЗ в режимі прискорення
Т Приск.МСЗС 2 Зв.	Витримка другого ступеня спрямованого в зворотному напрямі МСЗ в режимі прискорення
Т Приск.МСЗПН 2	Витримка другого ступеня МСЗ з пуском за напругою в режимі прискорення
Т Ввід Приск.МСЗ 2	Час, на який вводиться прискорення другого ступеня МСЗ після ввімкнення вимикача
Загр.МСЗ 1 (2,3,4)	Коефіцієнт заглиблення витримок

Рис. 1.7.2.1 Діаграма спрямованості для I_a

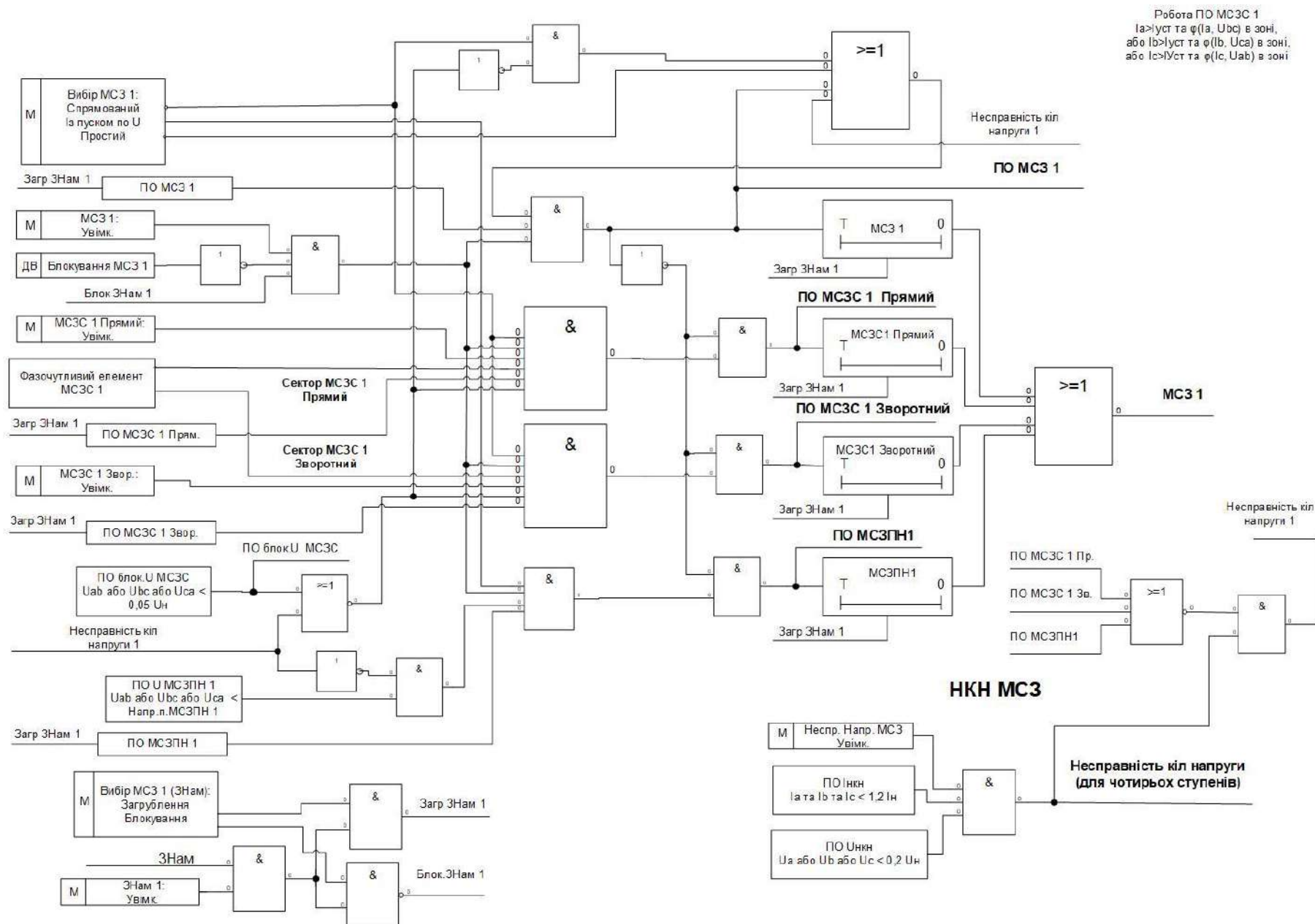


Рис. 1.7.2.2 Функціональна схема блоку МС31

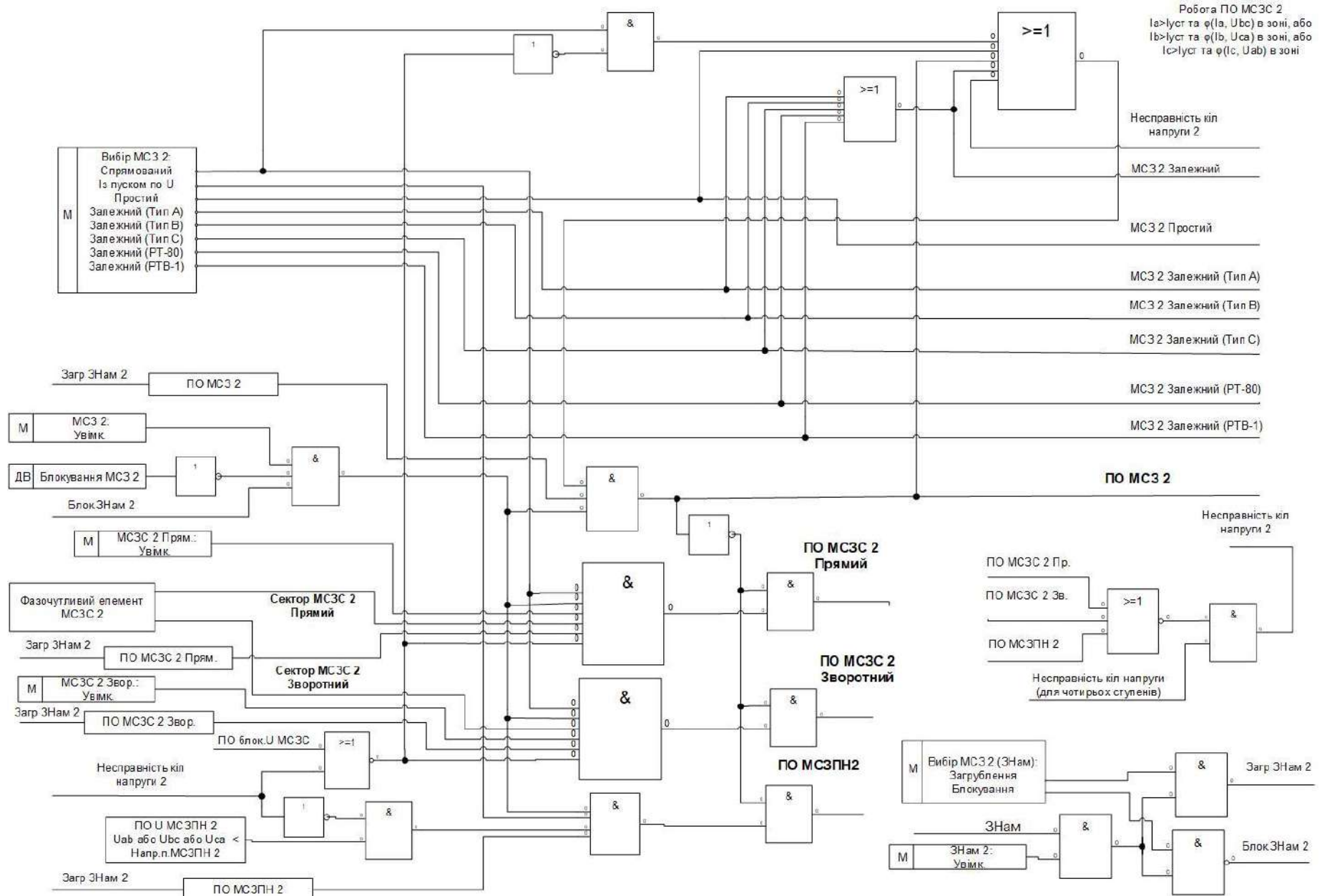


Рис. 1.7.2.3 Функціональна схема блоку МСЗ2 (початок)

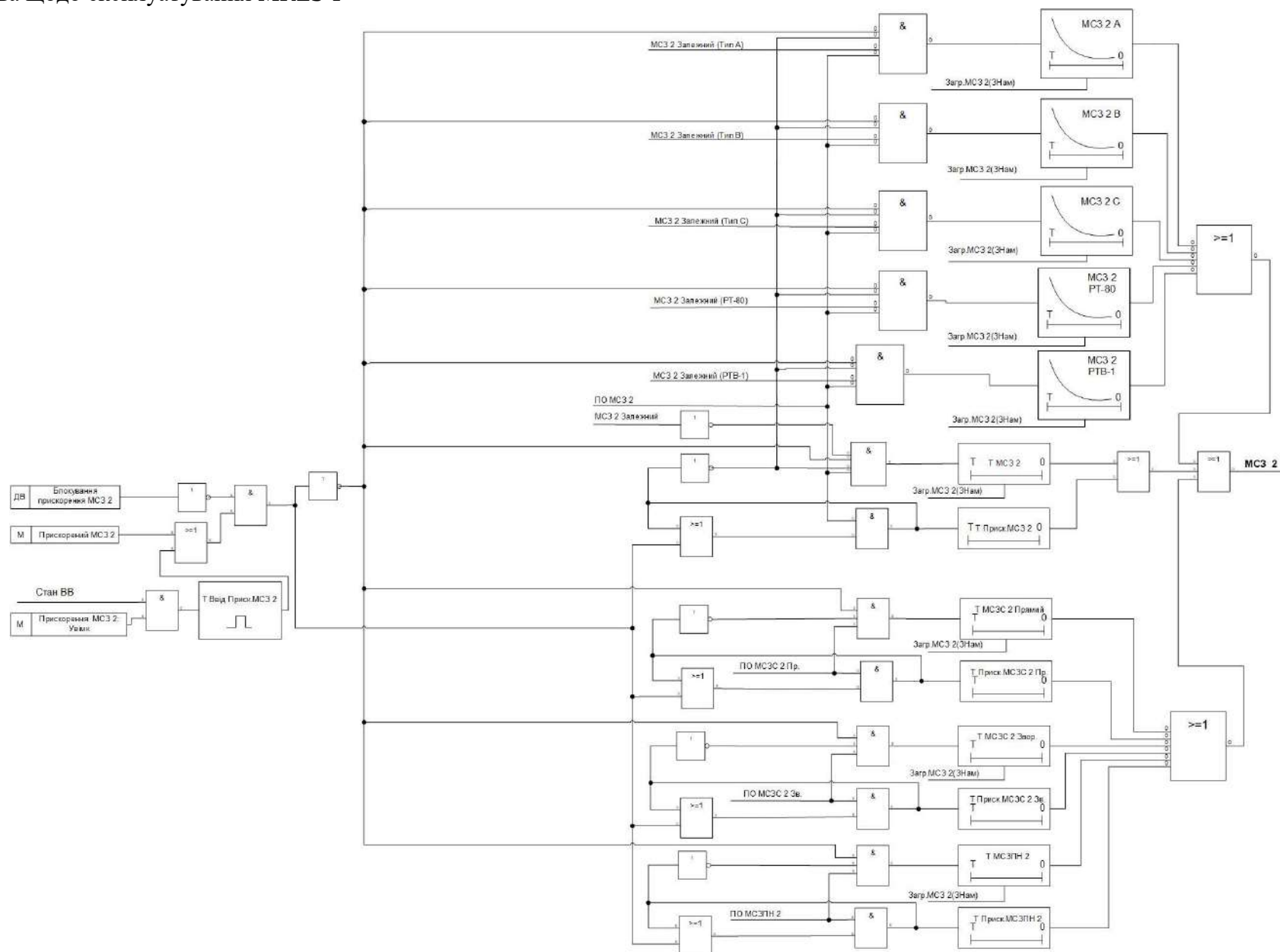


Рис. 1.7.2.4 Функціональна схема блоку МС32 (кінець)

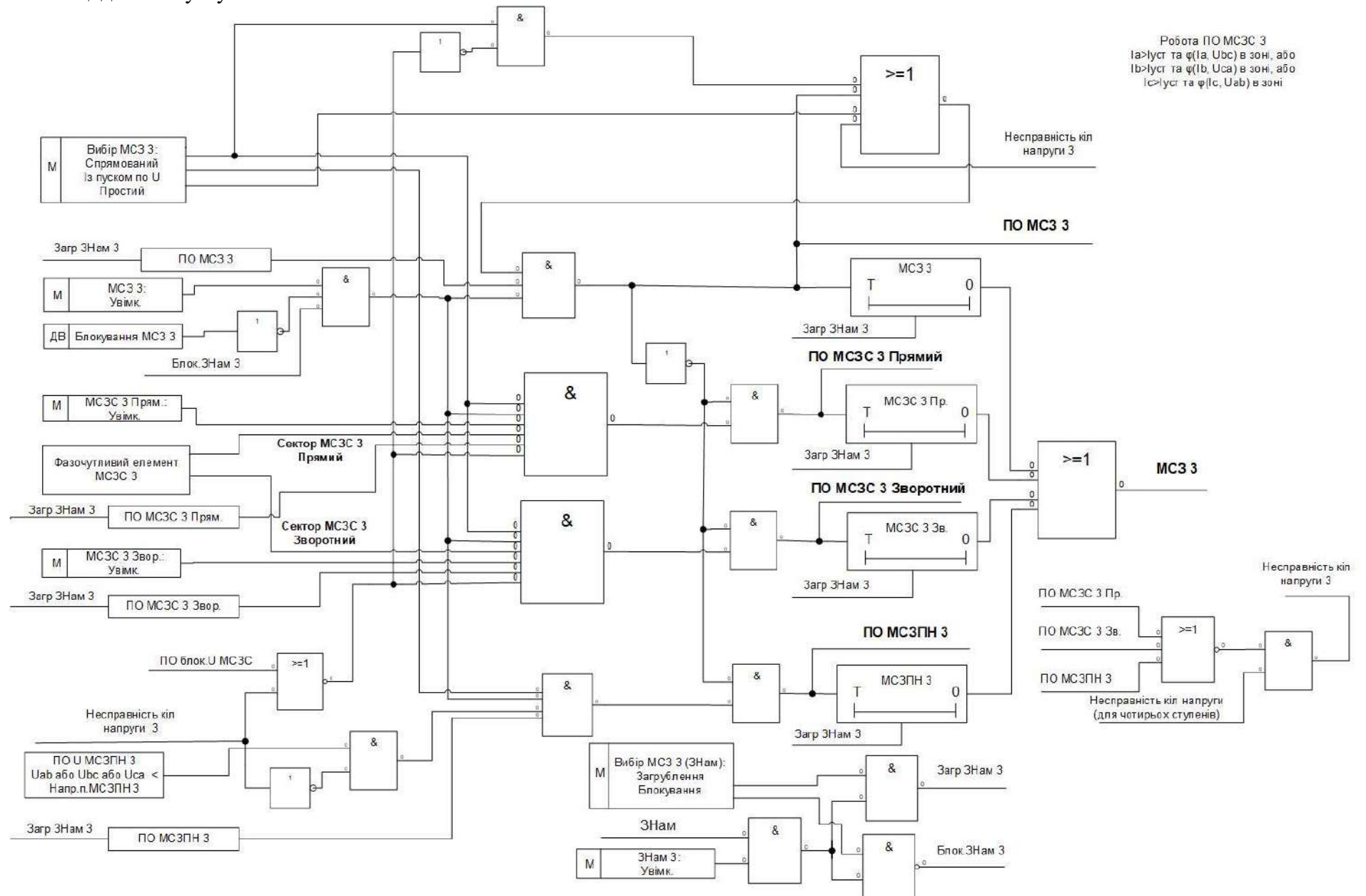


Рис. 1.7.2.5 Функціональна схема блоку МСЗ3

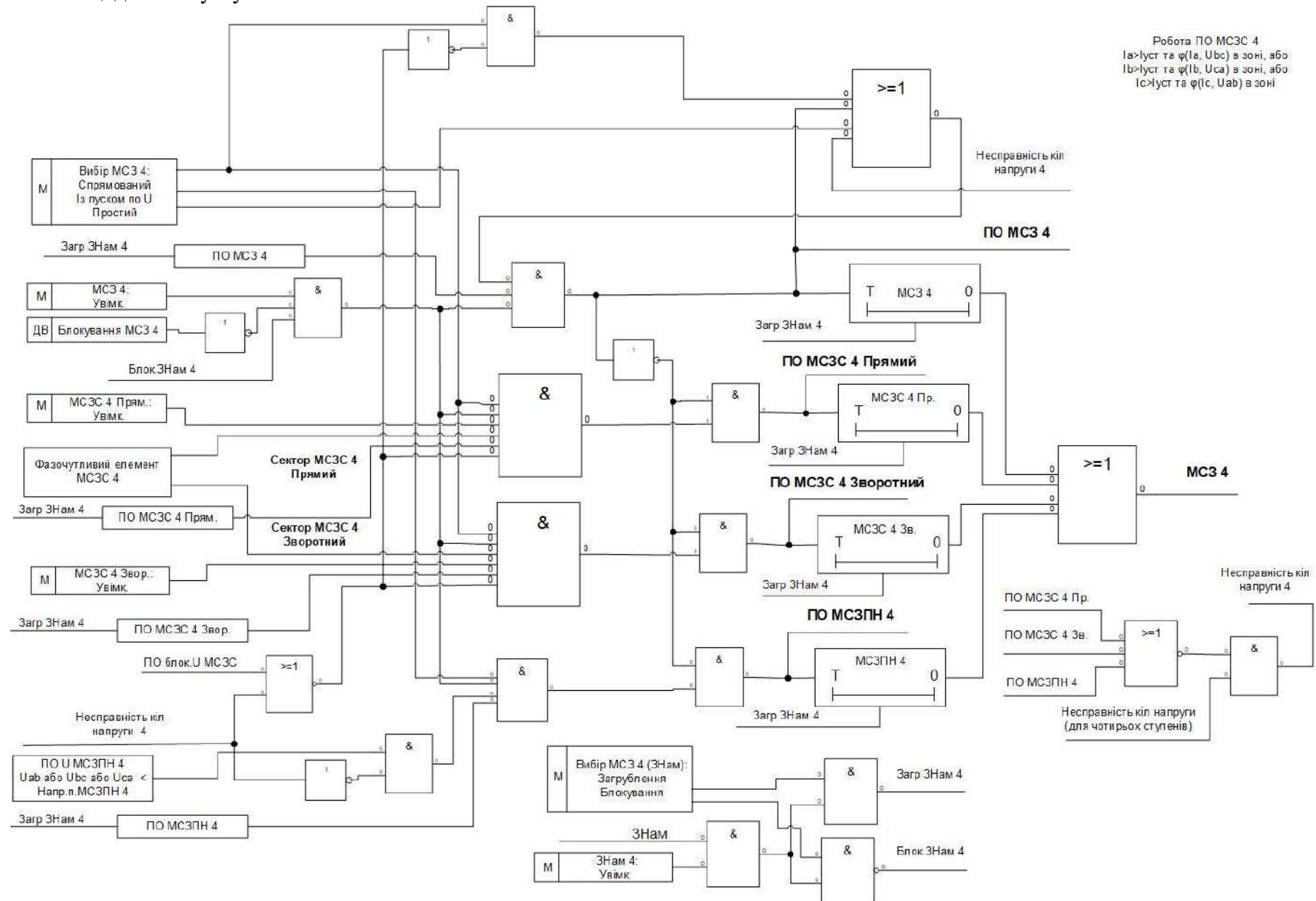


Рис. 1.7.2.6 Функціональна схема блоку МСЗ4

1.7.3 Захист від замикань на землю по 3І0 (3З(3І0))

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

1.7.3.2 Захист реагує на струм нульової послідовності промислової частоти 3І0 (аналог реле РТЗ-50) або на суму струмів вищих гармонік (аналог УСЗ-2) за вибором споживача.

1.7.3.3 Струм спрацьовування – 0,01...2 А, крок – 0,001 А. Відхилення – не більше 10%. Коефіцієнт повернення за струмом промислової частоти – 0,9. Коефіцієнт повернення за сумою струмів вищих гармонік – 0,85.

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

1.7.3.5 Захист, що реагує на струм нульової послідовності промислової частоти, підключений через фільтр першої гармоніки. Загрублення захисту на частоті 150 Гц – не менше 4, на частоті 400 Гц – не менше 15.

1.7.3.6 Захист, що реагує на суму вищих гармонік, підключений через фільтр вищих гармонік. Загрублення захисту на частоті 50 Гц – не менше 20.

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

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

Таблиця 1.7.3 Сигнали і параметри блоку захисту від замикань на землю

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.СЗЗ	Сигнал блокування захисту від замикань на землю
ПО СЗЗ	Сигнал спрацьовування пускового органа спрямованого земляного захисту
СЗЗ	Сигнал спрацьовування спрямованого земляного захисту
ПО 3З(3І0)	Сигнал спрацьовування пускового органа захисту за струмом
3З(3І0)	Сигнал спрацьовування захисту від замикань на землю за струмом
ПО 3З(3U0)	Сигнал спрацьовування пускового органа захисту від замикань на землю за напругою
3З(3U0)	Сигнал спрацьовування захисту від замикань на землю за напругою
Сектор СЗЗ	Вектор струму 3І0 знаходиться в секторі спрацьовування СЗЗ
ПАРАМЕТРИ	
Уставка 3З (3І0)	Уставка за струмом захисту від замикань на землю
Витримка 3З (3І0)	Уставка за часом (витримка) захисту від замикань на землю за струмом
Уставка 3З (3U0)	Уставка за напругою захисту від замикань на землю
Витримка 3З (3U0)	Уставка за часом (витримка) захисту від замикань на землю за напругою
Витримка СЗЗ	Уставка за часом (витримка) спрямованого земляного захисту
Сектор СЗЗ	Вибір напрямку роботи СЗЗ вперед/назад

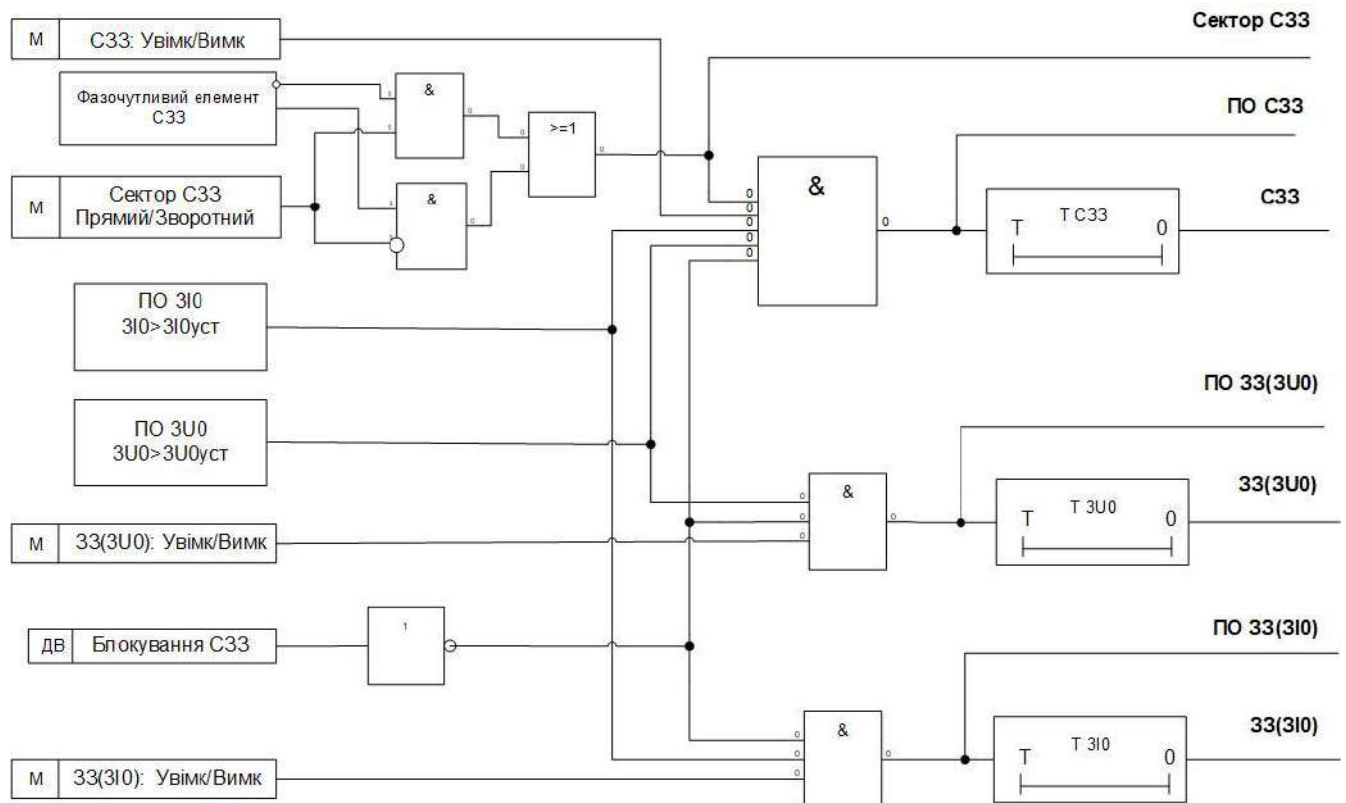


Рис. 1.7.3 Функціональна схема блоків захистів від замикань на землю за струмом, напругою і спрямованого земляного захисту.

1.7.4 Захист від замикань на землю спрямований (С33)

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

1.7.4.2 Захист спрацьовує при перевищенні уставки за струмом нульової послідовності 3I0 і перевищенні уставки по напрузі 3U0, а також попаданні кута між 3I0 і 3U0 в зону спрацьовування (див. рис. 1.7.4). Визначення попадання кута в зону спрацьовування не виконується, якщо напруга 3U0 менше 3,5 В або струм 3I0 менше 4 мА.

1.7.4.3 Діапазон уставок за струмом 3I0 – 0,01...2 А, крок – 0,001 А. Відхилення спрацьовування – не більше 10%.

1.7.4.4 Діапазон уставок за напругою 3U0 – 5...150 В, крок – 0,01 В.

1.7.4.5 Кут між 3I0 і 3U0 (струм відстає від напруги), що відповідає середині зони спрацьовування, дорівнює 90°.

1.7.4.6 Забезпечена можливість завдання роботи спрямованого захисту, як в прямому, так і у зворотному напрямі.

1.7.4.7 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 $354 \pm 5^\circ$.

1.7.4.8 Діапазон регулювання уставок за часом – 0...32 с з кроком 0,01 с.

1.7.4.9 Коефіцієнти повернення захисту:

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

1.7.4.10 Час повернення при скиданні струму або напруги нижче уставок або

зміні напрямку потужності – не більше 40 мс.

1.7.4.11 Забезпечена можливість статичного блокування захисту через дискретний вхід.

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

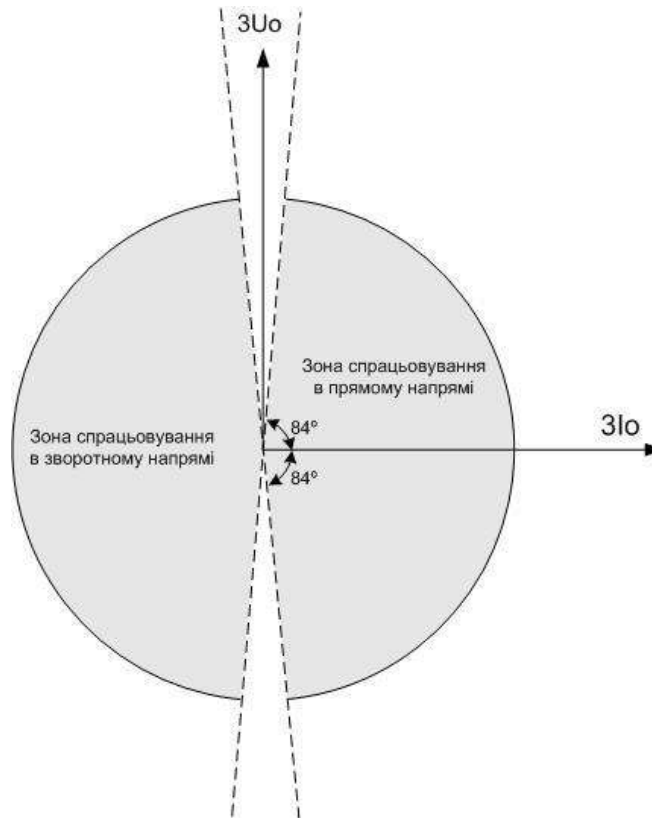


Рис. 1.7.4 Діаграма спрямованості СЗЗ

1.7.5 Захист від замикань на землю по $3U_0$ (ЗЗ($3U_0$))

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

1.7.5.2 Захист спрацьовує при перевищенні уставки за напругою $3U_0$.

1.7.5.3 Діапазон уставок за напругою $3U_0$ – 5...150 В, крок - 0,01 В.

1.7.5.4 Діапазон регулювання уставок за часом – 0...32 с з кроком 0,01 с.

1.7.5.5 Коефіцієнти повернення захисту – не менше 0,95.

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

1.7.5.7 Захист підключений через фільтр першої гармоніки. Загруднення захисту на частоті 150 Гц не менше 4, на частоті 400 Гц не менше 15.

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

Функціональна схема захисту показана на рис. 1.7.3.

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

1.7.6.1 $U_{\min}$ має два ступені.

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

1.7.6.3 Пуск $U_{\min}$ відбувається при зниженні нижче уставки фазної напруги U_a , U_b , U_c або лінійної напруги U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (див. п. 3.9.10).

1.7.6.4 Забезпечена можливість вибору двох варіантів пуску:

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

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

1.7.6.6 Забезпечено блокування $U_{\min}$ за струмом. При цьому забезпечена можливість введення-виведення блокування $U_{\min}$ за струмом за допомогою меню.

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

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

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

1.7.6.10 Діапазон уставок за струмом обох ступенів – від 0,25 до 5 А з дискретністю зміни 0,01 А.

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

1.7.6.12 Захист підключений через фільтр першої гармоніки. Загрублення захисту на частоті 150 Гц – не менше 4, на частоті 400 Гц – не менше 15.

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

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

Таблиця 1.7.6 Сигнали і параметри блоку захисту мінімальної напруги

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок. $U_{\min}$ 1	Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту
Пуск $U_{\min}$ 1	Сигнал зовнішнього запуску першого ступеня захисту мінімальної напруги
Блок. $U_{\min}$ 2	Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту
Пуск $U_{\min}$ 2	Сигнал зовнішнього запуску другого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО $U_{\min}$ 1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня захисту мінімальної напруги
ПО Ублк. $U_{\min}$ 1	Сигнал спрацьовування ПО блокування першого ступеня захисту мінімальної напруги за напругою 0,25 В

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

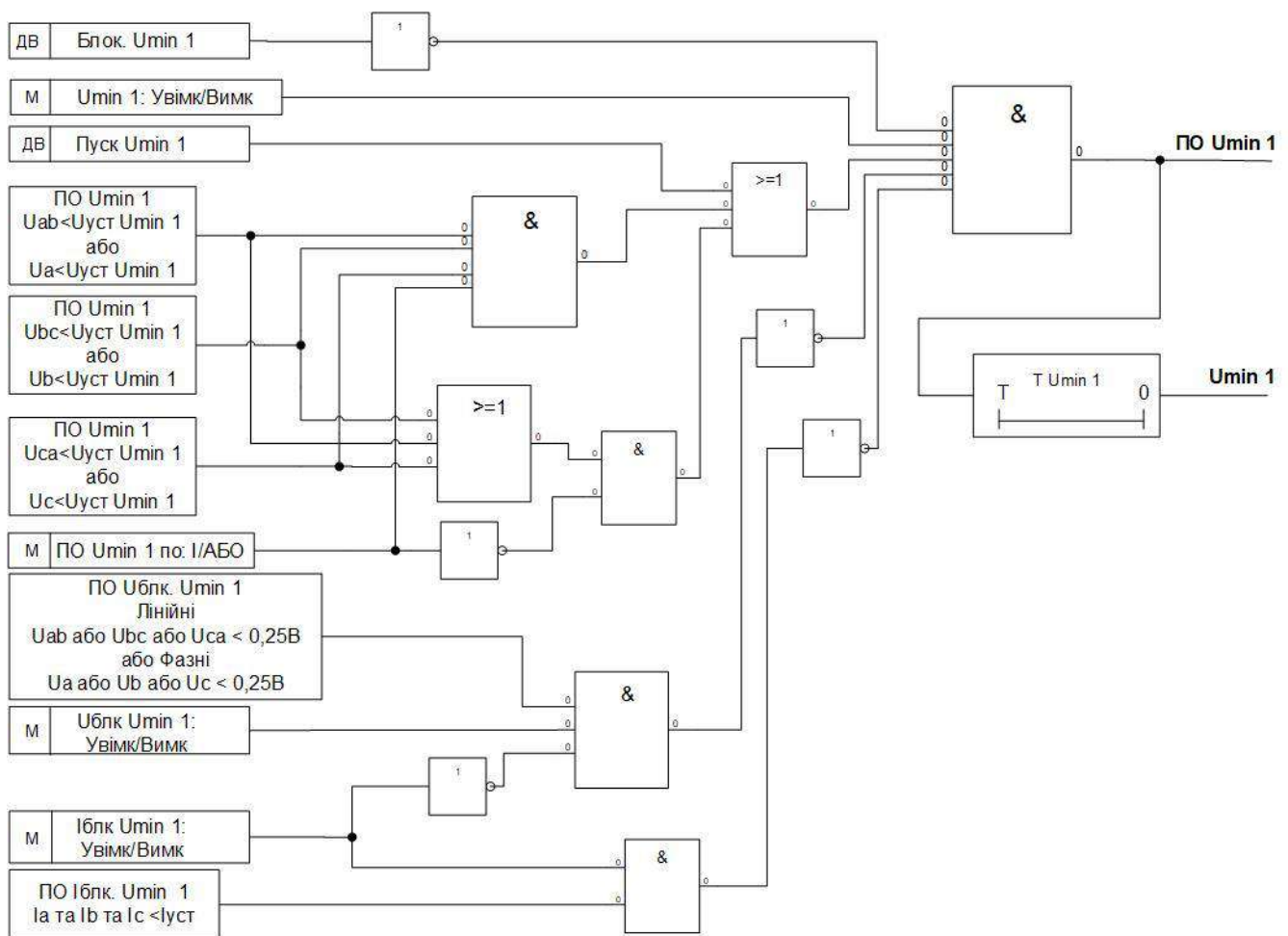


Рис.1.7.6 Функціональна схема блоку Umin 1 (Umin 2 - ідентично)

1.7.7 Захист максимальної напруги ($U_{\max}$)

1.7.7.1 $U_{\max}$ має два ступені.

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

1.7.7.3 Пуск $U_{\max}$ відбувається при підвищенні вище уставки фазної напруги U_a , U_b , U_c або лінійної напруги U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (див п. 3.9.10).

1.7.7.4 Забезпечена можливість вибору двох варіантів пуску :

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

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

1.7.7.6 Діапазон уставок обох ступенів за часом спрацьовування – від 0 до 600 с з дискретністю зміни 0,01 с.

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

1.7.7.8 Захист підключений через фільтр першої гармоніки. Загруднення захисту на частоті 150 Гц – не менше 4, на частоті 400 Гц – не менше 15.

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

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

Таблиця 1.7.7 Сигнали і параметри блоку захисту максимальної напруги

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

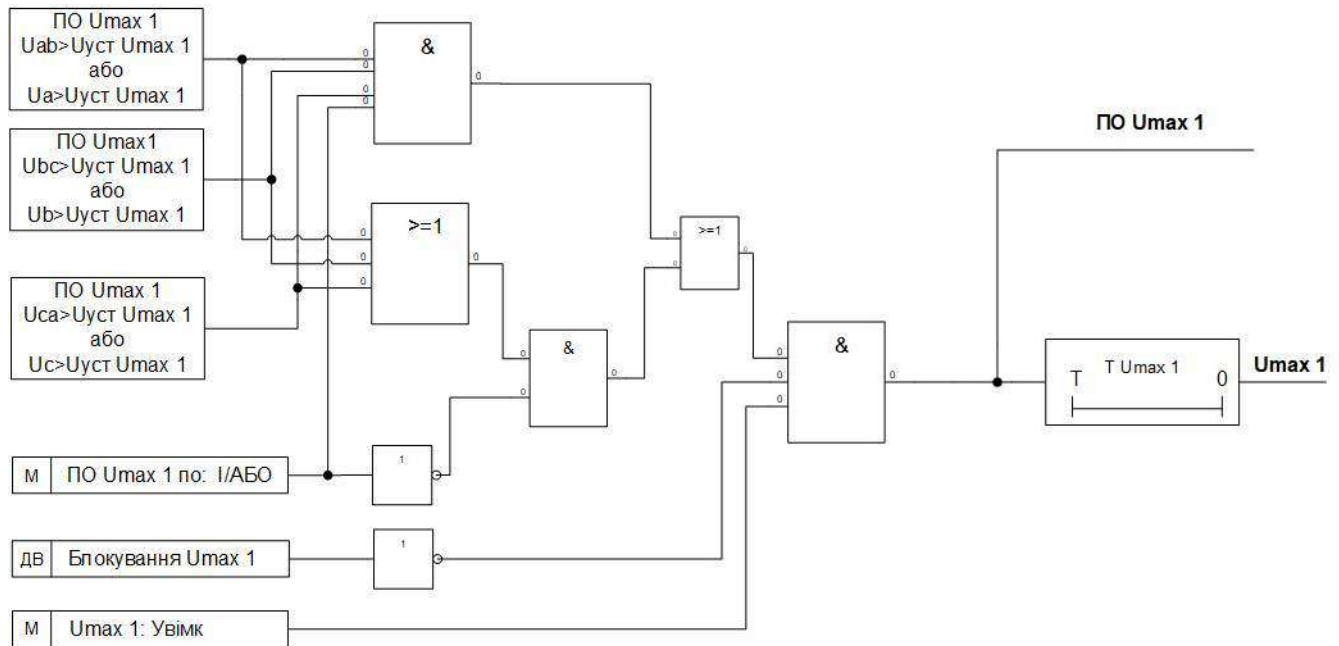


Рис.1.7.7 Функціональна схема блоку Umax1
(алгоритми роботи першого і другого ступенів ідентичні)

1.7.8 Захист за струмом зворотної послідовності (ЗЗП(І))

1.7.8.1 ЗЗП(І) має один ступінь.

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

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

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

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

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

1.7.8.7 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи функції ЗЗП(І).

Таблиця 1.7.8 Сигнали і параметри блоку ЗЗП(І)

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
ПО ЗЗП(І)	Сигнал спрацьовування пускового органа захисту за струмом зворотної послідовності
ЗЗП(І)	Сигнал спрацьовування захисту за струмом зворотної послідовності
Блок.ЗЗП(І)	Сигнал статичного блокування роботи захисту
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗЗП(І)	Уставка за відношенням I2/I1 захисту зворотної послідовності
Витримка ЗЗП(І)	Уставка за часом (витримка) захисту за струмом зворотної послідовності

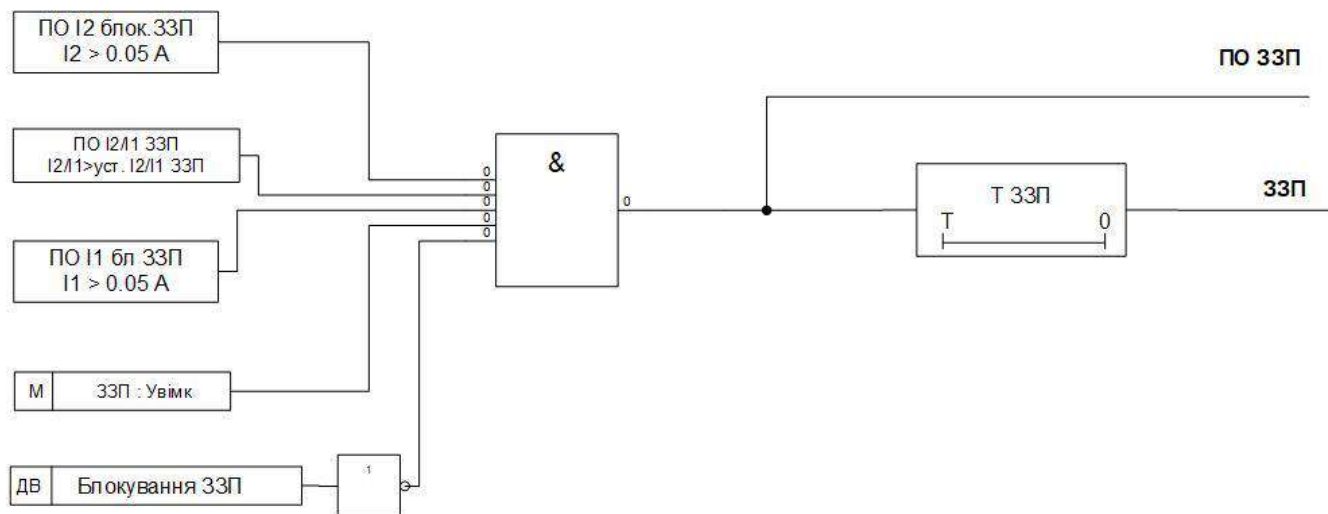


Рис. 1.7.8 Функціональна схема блоку 33П(І)

1.7.9 Пристрій резервування відмови вимикача (ПРВВ)

1.7.9.1 ПРВВ діє на вимкнення суміжних приєднань.

1.7.9.2 Пуск ПРВВ виконується від внутрішніх захистів (усі ступені МСЗ, ЗІО, ЗУ0, СЗЗ, ЗДЗ, U_{min} , U_{max} , АЧР, 33П(І), СЗНП, МСЗ 0.4 кВ, універсальні захисти) або зовнішніх пристроїв (через дискретні входи).

1.7.9.3 Пристрій має уставку за струмом спрацьовування і дві уставки (ступені) за часом.

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

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

1.7.9.6 Відхилення параметрів спрацьовування за струмом – не більше $\pm 5\%$.

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

1.7.9.8 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи ПРВВ.

1.7.9.9 Забезпечена можливість блокування ПРВВ сигналом блокування.

1.7.9.10 Забезпечений вибір внутрішніх захистів (усі ступені МСЗ, ЗІО, ЗУ0, СЗЗ, ЗДЗ, U_{min} , U_{max} , АЧР, 33П(І), СЗНП, МСЗ 0.4 кВ, усі ступені УЗ) для пуску ПРВВ через меню.

Таблиця 1.7.9 Сигнали і параметри блоку ПРВВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
МСЗ 1 (2, 3, 4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
U _{max} 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня U _{max}
U _{min} 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня U _{min}
ЗЗ(ЗІ0)	Сигнал спрацьовування ЗЗ(ЗІ0)
ЗЗ(ЗU0)	Сигнал спрацьовування ЗЗ(ЗU0)
СЗЗ	Сигнал спрацьовування СЗЗ
АЧР/ЧАПВ 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня АЧР/ЧАПВ
ЗЗП(І)	Сигнал спрацьовування ЗЗП(І)
ЗДЗ	Сигнал спрацьовування ЗДЗ
СЗНП 1 (2, 3)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього) ступеня СЗНП
МТЗ 0.4 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня МСЗ 0.4
УЗ 1 (2,3,4,5,6,7,8)	Сигнал спрацьовування першого ... восьмого ступеня УЗ
Пуск ПРВВ від ДВ	Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ від дискретного входу
Блок.ПРВВ	Сигнал блокування роботи ПРВВ
ПО ПРВВ	Сигнал спрацьовування пускового органа ПРВВ
ПРВВ 1	Сигнал спрацьовування першого ступеня ПРВВ
ПРВВ 2	Сигнал спрацьовування другого ступеня ПРВВ
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ПРВВ	Уставка за струмом функції ПРВВ
1 ступінь ПРВВ	Уставка за часом (витримка) першого ступеня ПРВВ
2 ступінь ПРВВ	Уставка за часом (витримка) другого ступеня ПРВВ

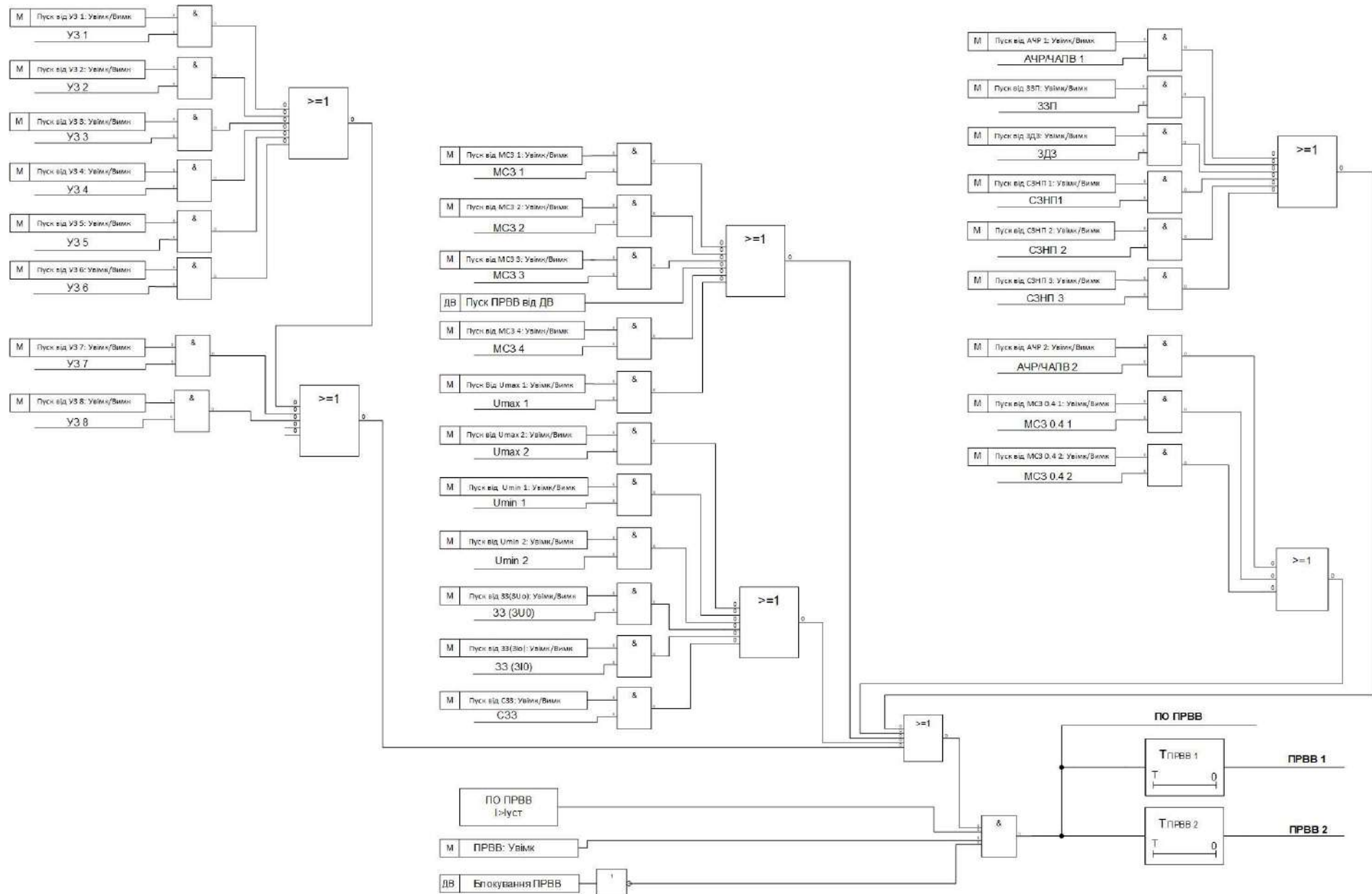


Рис. 1.7.9 Функціональна схема блоку ПРВВ

1.7.10 Чотирикратне автоматичне повторне ввімкнення (АПВ)

1.7.10.1 Реалізоване чотирикратне АПВ з витримкою часу.

1.7.10.2 Забезпечена можливість введення-виведення з роботи АПВ.

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

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

1.7.10.5 За наявності сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ" здійснюється заборона АПВ.

1.7.10.6 При зникненні сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ" заборона АПВ знімається і виконується пуск АПВ (реалізуючи тим самим ЧАПВ від сигналу ДВ).

1.7.10.7 За наявності сигналу "АЧР/ЧАПВ" від будь-якого ступеня АЧР/ЧАПВ здійснюється заборона АПВ.

1.7.10.8 При знятті обох сигналів "АЧР/ЧАПВ" від схеми АЧР/ЧАПВ здійснюється пуск АПВ (реалізуючи тим самим ЧАПВ).

1.7.10.9 Забезпечено програмне введення і виведення з роботи пуску АПВ від сигналу "АЧР/ЧАПВ від ДВ".

1.7.10.10 Забезпечено програмне введення і виведення з роботи пуску АПВ від сигналів "АЧР/ЧАПВ" від схеми АЧР/ЧАПВ.

1.7.10.11 При блокуванні схеми АЧР/ЧАПВ від зниження напруги запуск АПВ від сигналів "АЧР/ЧАПВ" блокується.

1.7.10.12 Після ввімкнення вимикача (поява напруги на ДВ "Стан ВВ") АПВ блокується на "час готовності". Дана можливість включається через меню.

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

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

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

1.7.10.16 Відхилення часу циклів АПВ від заданих значень - не більше $\pm 3\%$.

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

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

1.7.10.19 Діапазон часу підготовки до повторної роботи АПВ після закінчення роботи останнього циклу (Бл.АПВ 1, Бл.АПВ 2, Бл.АПВ 3, Бл.АПВ 4) – від 0,2 до 200 с з дискретністю зміни 0,01 с.

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

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

1.7.10.22 При спрацьовуванні другого ступеня ПРВВ виконується скидання АПВ. Дана можливість включається через меню.

Таблиця 1.7.10 Сигнали і параметри блоку АПВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Стат.блок.АПВ	Сигнал блокує запуск АПВ
АПВ	Сигнал спрацьовування першого циклу АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
АПВ 2 (3,4)	Сигнал спрацьовування другого (третього, четвертого) циклів АПВ. Тривалість сигналу ≈ 1 мс.
Робота АПВ	Сигнал: АПВ запущено і відпрацьовує цикли
ДЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня ДЗ
АМСЗ ДЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня АМСЗ
МСЗ 1 (2,3,4)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього, четвертого) ступеня МСЗ
СЗНП 1 (2,3)	Сигнал спрацьовування першого (другого, третього) ступеня СЗНП
АЧР/ЧАПВ 1	Сигнал "АЧР/ЧАПВ" першого ступеня АЧР
АЧР/ЧАПВ 2	Сигнал "АЧР/ЧАПВ" другого ступеня АЧР
Стан ВВ	Сигнал положення вимикача "увімкнений"
ПАРАМЕТРИ	
Витримки:	
1 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ1
2 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ2
3 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ3
4 Цикл АПВ	Уставка за часом АПВ4
Блк.АПВ 1	Час блокування АПВ1 після спрацьовування
Блк.АПВ 2	Час блокування АПВ2 після спрацьовування
Блк.АПВ 3	Час блокування АПВ3 після спрацьовування
Блк.АПВ 4	Час блокування АПВ4 після спрацьовування
Бл.АПВ від ВВ	Час блокування АПВ після увімкнення вимикача (п.1.7.10.12)

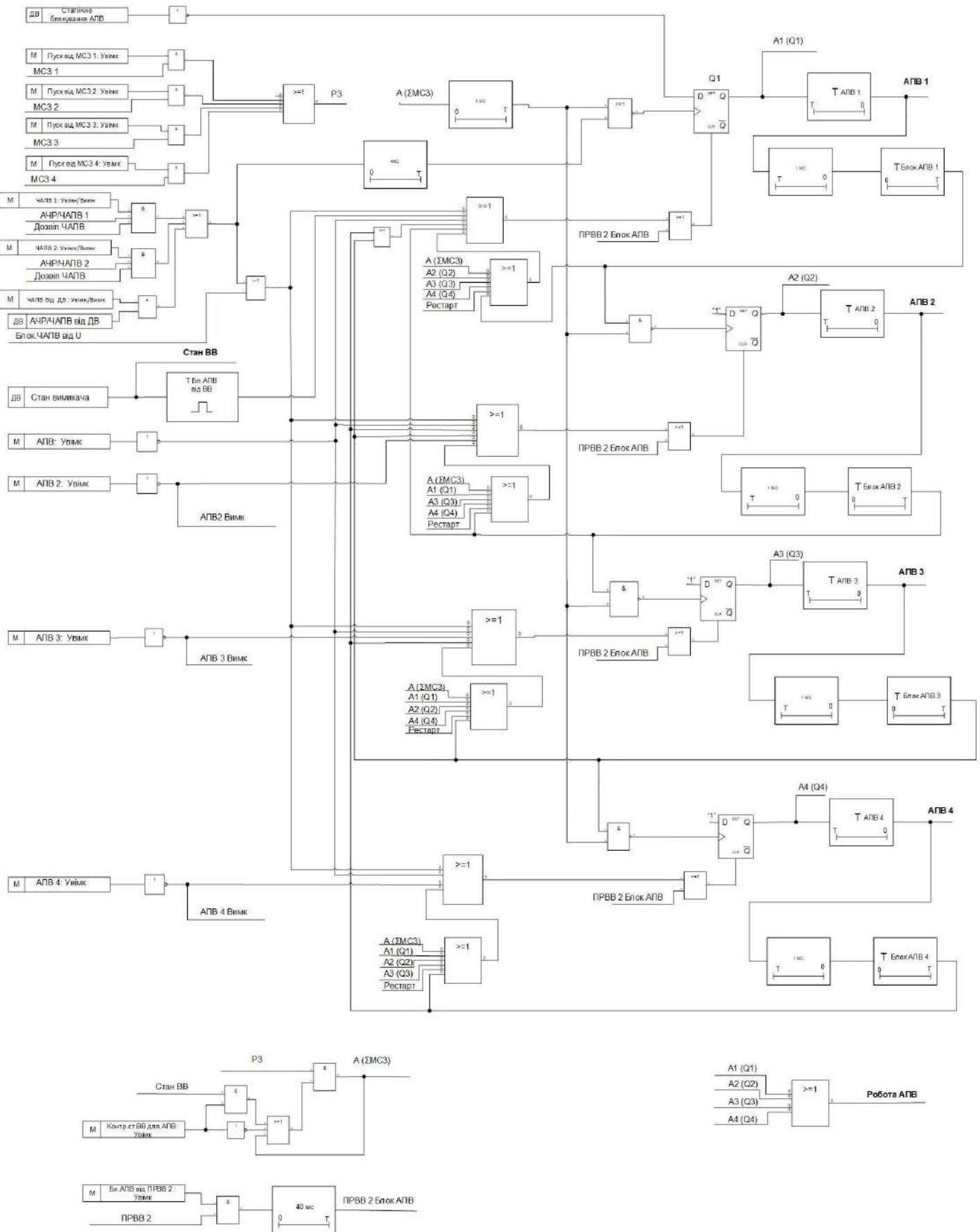


Рис. 1.7.10 Функціональна схема блоку АПВ

1.7.11 Автоматичне частотне розвантаження (АЧР) і частотне автоматичне повторне ввімкнення (ЧАПВ)

1.7.11.1 АЧР і ЧАПВ має два ступені.

1.7.11.2 Логіка ввімкнення вимикача частотним АПВ (ЧАПВ) реалізована з використанням функції АПВ (див. п. 1.7.10), тому їх витримки додаватимуться.

1.7.11.3 Пуск АЧР відбувається при пониженні нижче уставки по частоті $f_{роб}$ АЧР частоти фазних U_a , U_b , U_c або відповідно лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} .

1.7.11.4 Відпускання АЧР відбувається при підвищенні вище уставки по частоті $f_{роб}$ ЧАПВ частоти фазних U_a , U_b , U_c або відповідно лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} . $f_{роб}$ ЧАПВ повинно встановлюватись більшим ніж $f_{роб}$ АЧР.

1.7.11.5 Пуск ЧАПВ відбувається при підвищенні вище уставки по частоті $f_{роб}$ ЧАПВ частоти фазних U_a , U_b , U_c або відповідно лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} .

1.7.11.6 Діапазон уставок за частотою $f_{роб}$ пуску першого і другого ступеня АЧР – від 45 до 55 Гц з дискретністю зміни 0,1 Гц.

1.7.11.7 Діапазон уставок за частотою $f_{роб}$ пуску першого і другого ступеня ЧАПВ – від 45 до 55 Гц з дискретністю зміни 0,1 Гц.

1.7.11.8 Діапазон уставок за часом спрацьовування першого ступеня АЧР – від 0 до 32 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.11.9 Діапазон уставок за часом спрацьовування другого ступеня АЧР – від 0 до 200 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.11.10 Діапазон уставок за часом спрацьовування першого ступеня ЧАПВ – від 0,1 до 32 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.11.11 Діапазон уставок за часом спрацьовування другого ступеня ЧАПВ – від 0,1 до 200 с з дискретністю зміни 0,01 с.

1.7.11.12 Робота АЧР і ЧАПВ блокується при пониженні нижче уставки U_F хоч би однієї з напруг U_a , U_b , U_c або відповідно лінійних напруг U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} .

1.7.11.13 Діапазон уставок за напругою U_F - від 25 до 150 В з дискретністю зміни 0,1 В.

1.7.11.14 Забезпечено статичне блокування окремо кожного ступеня АЧР через ДВ.

1.7.11.15 Забезпечена можливість введення-виведення окремо кожного ступеня АЧР.

1.7.11.16 Забезпечена можливість введення-виведення окремо кожного ступеня ЧАПВ.

1.7.11.17 АЧР діє на вимкнення і сигналізацію (за вибором).

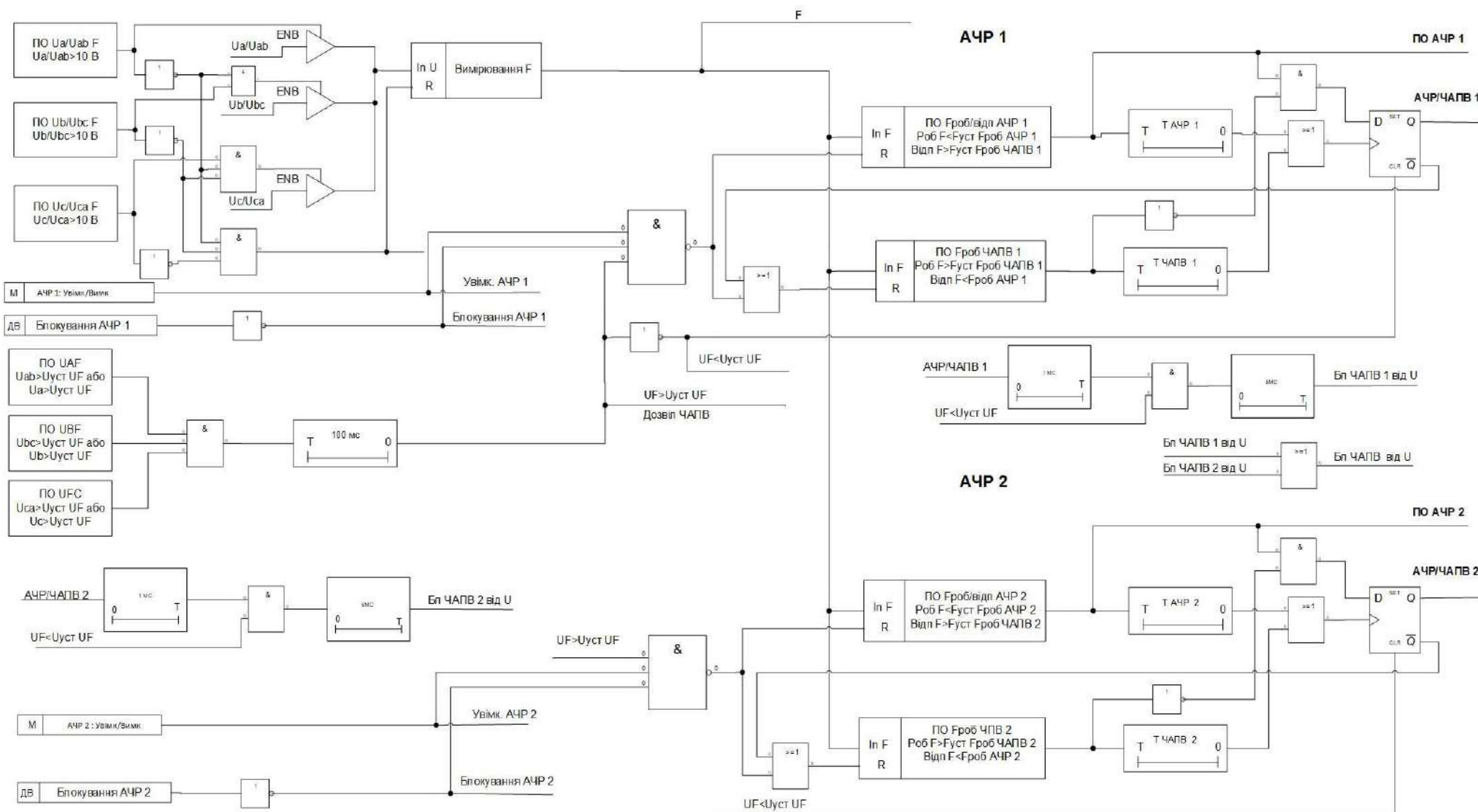


Рис. 1.7.11 Функціональна схема блоку АЧР/ЧАПВ

Таблиця 1.7.11 Сигнали і параметри блоку АЧР/ЧАПВ

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.АЧР 1	Сигнал статичного блокування першого ступеня АЧР/ЧАПВ
Блок.АЧР 2	Сигнал статичного блокування другого ступеня АЧР/ЧАПВ
Блок.ЧАПВ від U	Сигнал: ЧАПВ заблоковане по контролю напруги
ПО АЧР 1	Сигнал спрацьовування пускового органа першого ступеня АЧР
ПО АЧР 2	Сигнал спрацьовування пускового органа другого ступеня АЧР
АЧР/ЧАПВ 1	Сигнал спрацьовування першого ступеня АЧР
АЧР/ЧАПВ 2	Сигнал спрацьовування другого ступеня АЧР
АЧР/ЧАПВ від ДВ	Сигнал пуску АЧР/ЧАПВ від дискретного входу
ПАРАМЕТРИ	
Фроб. АЧР 1 (2)	Уставка за частотою АЧР першого (другого) ступеня
Фроб. ЧАПВ 1 (2)	Уставка за частотою ЧАПВ першого (другого) ступеня
Ууст. UF	Уставка за напругою АЧР/ЧАПВ
Т АЧР 1	Уставка за часом першого ступеня АЧР
Т ЧАПВ 1	Уставка за часом першого ступеня ЧАПВ
Т АЧР 2	Уставка за часом другого ступеня АЧР
Т ЧАПВ 2	Уставка за часом другого ступеня ЧАПВ

1.7.12 Місцевий/дистанційний режими роботи

1.7.12.1 Забезпечена робота пристрою в режимі місцевого і дистанційного управління.

1.7.12.2 При місцевому управлінні команди з верхнього рівня блокуються.

1.7.12.3 При дистанційному управлінні команди з верхнього рівня не блокуються, режим "за замовчуванням".

1.7.12.4 Місцевий режим роботи вводиться на час наявності сигналу "Місц./Дистанц." отриманого від функціональної клавіші або/і через дискретний вхід.

1.7.12.5 При виборі режиму від функціональної клавіші вона працює як перемикач - перше натискання вмикає сигнал "Місц./Дистанц.", друге натискання вимикає сигнал. Забезпечено запам'ятовування режиму при втраті живлення пристрою.

1.7.13 Управління вимикачем

1.7.13.1 Пристрій забезпечує ввімкнення і вимкнення вимикача, у тому числі через ДВ, верхній рівень (команди ТУ) і за допомогою функціональних клавіш. Для управління вимикачем необхідно використовувати вихідні сигнали блоку вимкнення – БВимк та блоку ввімкнення – БУвімк (див. таблицю 1.7.13).

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

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

1.7.13.4 При вимкненні вимикача забезпечено блокування ввімкнення на час дії

сигналу вимкнення.

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

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

Таблиця 1.7.13 Сигнали і параметри блоків ввімкнення і вимкнення

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

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

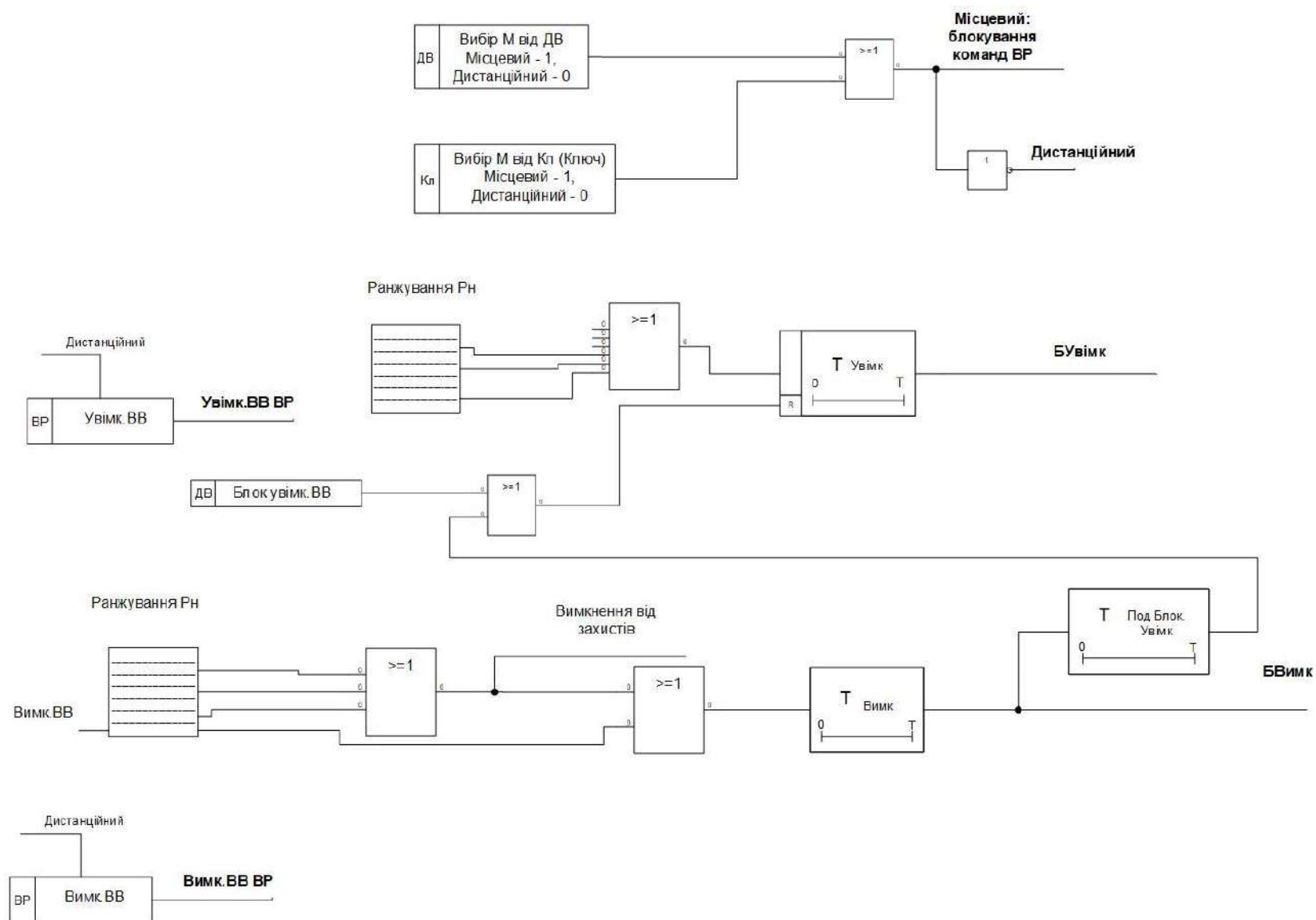


Рис.1.7.13 Функціональна схема блоків ввімкнення і вимкнення

1.7.14 Контроль справності кіл управління ВВ

1.7.14.1 Забезпечений контроль справності кіл управління вимикачем:

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

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

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

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

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

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

Таблиця 1.7.14 Сигнали і параметри блоку контролю справності кіл управління ВВ

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

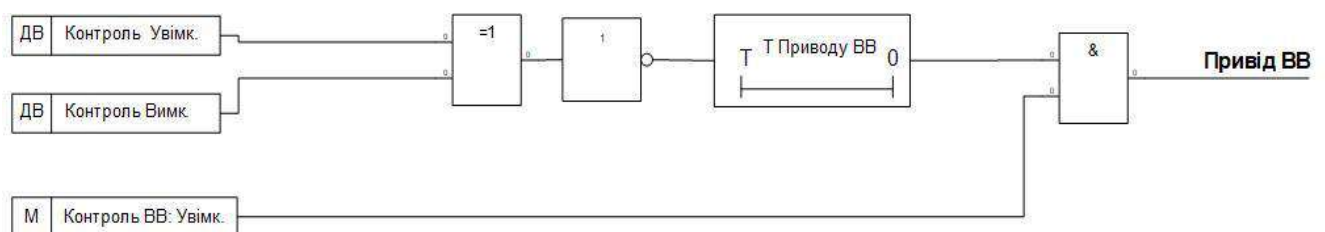


Рис. 1.7.14 Функціональна схема блоку контролю справності кіл управління ВВ

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

1.7.15.1 Захист від замикань на землю СЗНП по ЗІО для ліній з глухозаземленою нейтраллю має три ступені.

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

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

1.7.15.4 Захист спрацьовує при перевищенні уставки за струмом нульової послідовності ЗІО-1 та перевищенні уставки за напругою ЗУ0, а також попаданні кута між струмом ЗІО-1 (повернутим на кут повороту) і напругою ЗУ0 (повернутою на 180°) в зону спрацьовування. Визначення попадання кута в зону спрацьовування не виконується, якщо напруга ЗУ0 менше 5 В або струм ЗІО-1 менше 50 мА.

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

1.7.15.6 Діапазон уставок за напругою ЗУ0 – від 5 В до 150 В, крок – 0,01 В.

1.7.15.7 Область зони спрацьовування між повернутим вектором струму ЗІО-1 і повернутим вектором напруги ЗУ0 – від мінус $85\pm5^\circ$ до $85\pm5^\circ$ при прямому напрямі і від мінус $95\pm5^\circ$ до $95\pm5^\circ$ при зворотному напрямі.

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

1.7.15.9 Забезпечена можливість вибору режиму роботи спрямованого захисту в прямому і у зворотному напрямі.

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

1.7.15.11 Діапазон регулювання уставок по часу – від 0 з до 32 с з кроком 0,01 с.

1.7.15.12 Коефіцієнти повернення захисту:

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

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

1.7.15.14 Захист підключений через фільтр першої гармоніки. Загрублення захисту на частоті 150 Гц – не менше 4, на частоті 400 Гц – не менше 15.

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

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

Таблиця 1.7.15 Сигнали і параметри блоку СЗНП 1

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.СЗНП 1	Сигнал блокування першого ступеня захисту
Сект.СЗНП 1 Пр.	Вектор струму ЗІО-1 знаходиться в прямому секторі спрацьовування для першого ступеня захисту

Найменування	Опис
Сект.СЗНП 1 Зв.	Вектор струму ЗІО-1 знаходиться в зворотному секторі спрацювання для першого ступеня захисту
ПО ЗІО СЗНП1 (2,3) Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа за струмом першого (другого, третього) ступеня захисту прямого напрямку
ПО ЗІО СЗНП1 (2,3) Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа за струмом першого (другого, третього) ступеня захисту зворотного напрямку
ПО ЗУ0 СЗНП1 (2,3) Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа за напругою першого (другого, третього) ступеня захисту прямого напрямку
ПО ЗУ0 СЗНП1 (2,3) Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа за напругою першого (другого, третього) ступеня захисту зворотного напрямку
ПО СЗНП 1 Пр.	Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту в прямому напрямку
ПО СЗНП 1 Зв.	Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту в зворотному напрямку
СЗНП 1	Сигнал спрацювання першого ступеня захисту
ПАРАМЕТРИ	
ЗІО СЗНП1 Прямий (Звор.)	Уставка за струмом першого ступеня захисту в прямому напрямку (зворотному напрямку)
ЗУ0 СЗНП1 Прямий (Звор.)	Уставка за напругою першого ступеня захисту в прямому напрямку (зворотному напрямку)
Кут пов.СЗНП 1	Кут повороту для першого ступеня захисту
Т СЗНП 1 Прямий (Зворотний)	Уставка за часом першого ступеня захисту в прямому напрямку (зворотному напрямку)

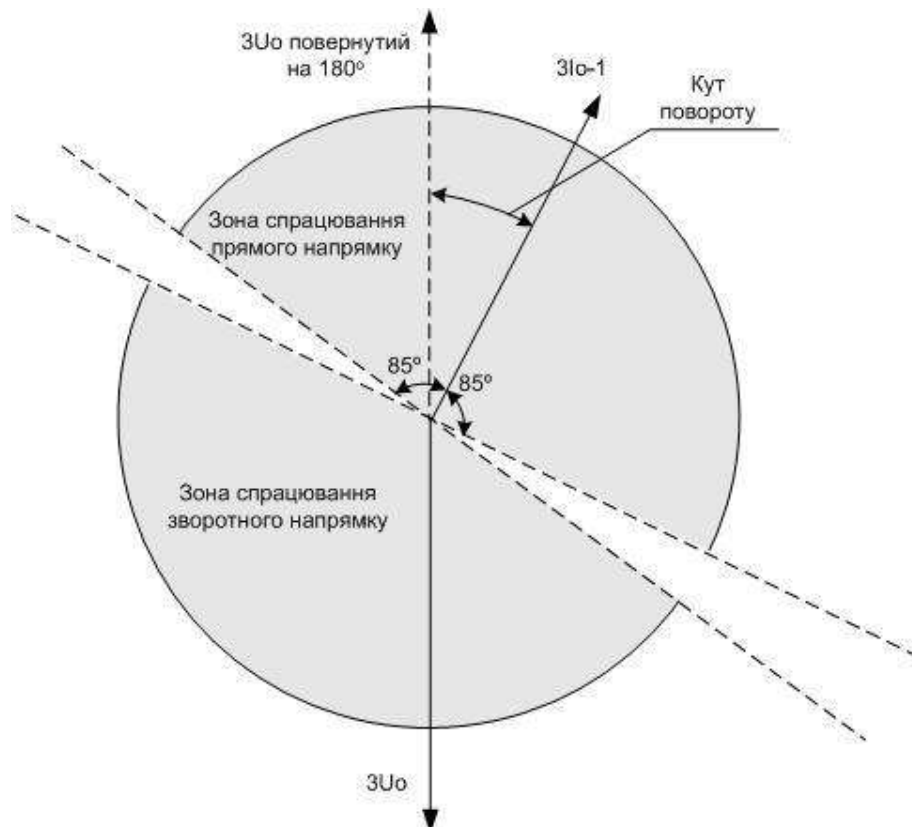


Рис. 1.7.15.1 Діаграма спрямованості СЗНП

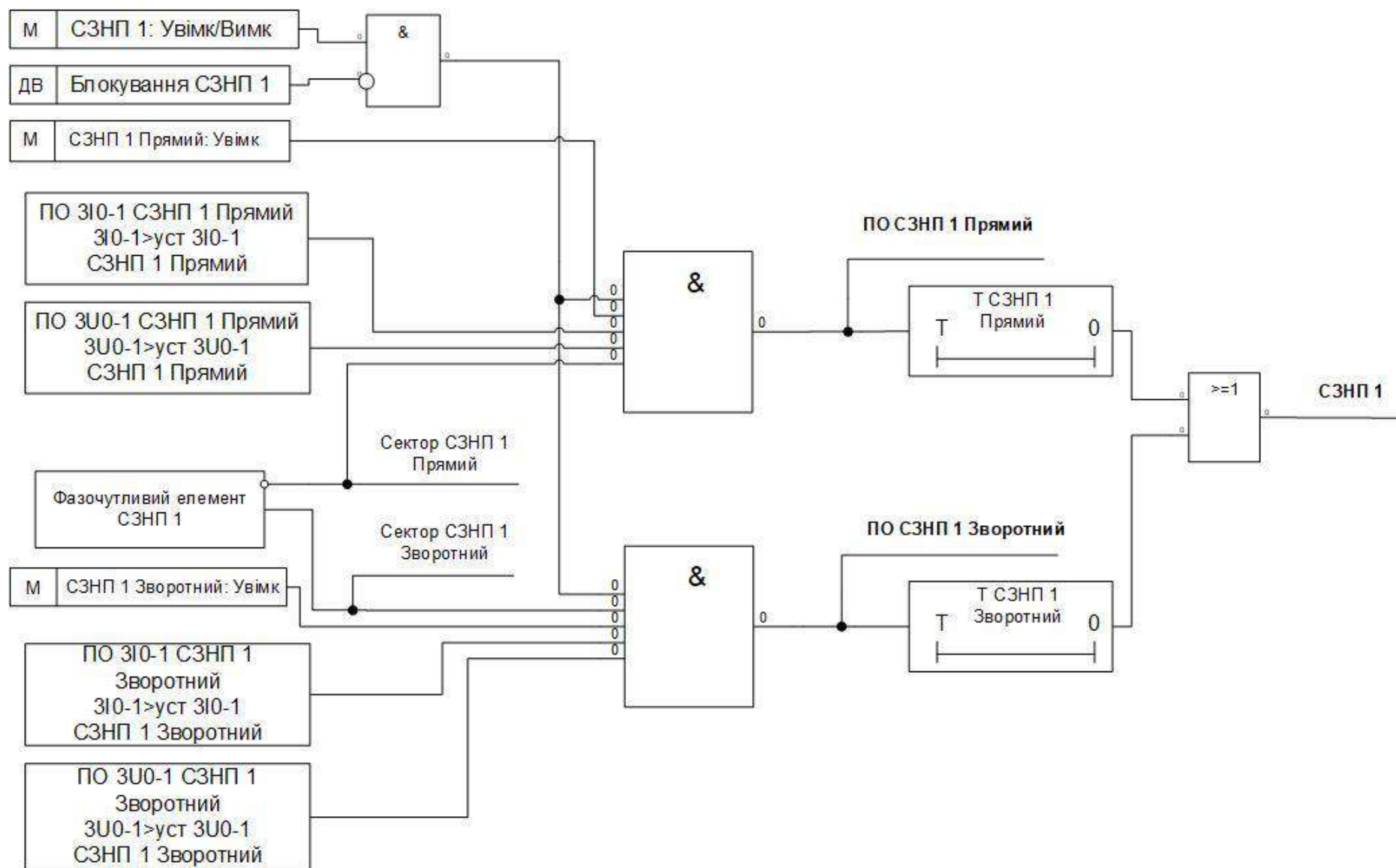


Рис. 1.7.15.2 Функціональна схема першого ступеня СЗНП (другий і третій - аналогічні)

1.7.16 Однофазний максимальний струмовий захист 0,4 кВ (МСЗ 0.4)**1.7.16.1 МСЗ 0.4 має наступні ступені:**

- перший ступінь (струмова відсічка) з незалежною витримкою часу;
- другий ступінь з незалежною витримкою часу або із залежною від струму витримкою часу з вибором через меню.

1.7.16.2 Характеристики залежності часу спрацьовування 2-го ступеня МСЗ 0.4 від струму відповідають вимогам стандарту ІЕС 255-4. Струмо-часові характеристики наведені в додатку А.

1.7.16.3 Діапазон регулювання струму спрацьовування першого та другого ступеня за струмом $I_{0.4} - 0,1 - 30$ від I_n . Крок регулювання – 0,01 А.

1.7.16.4 Час дії першого ступеня – 0 - 32 с, другого ступеня – 0 - 300 с. Крок регулювання часу – 0,01 с.

1.7.16.5 Час повернення при скиданні струму нижчий уставки – не більше 40 мс.

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

1.7.16.7 Забезпечена можливість введення-виведення кожного ступеня захисту окремо.

1.7.16.8 Забезпечена можливість статичного блокування кожного ступеня МСЗ 0.4 через дискретний вхід.

1.7.16.9 Забезпечена можливість введення через меню прискорення часу дії другого ступеня МСЗ 0.4 від 0,2 до 5 с на час від 0,2 до 5 с за фактом ввімкнення вимикача з кроком установки 0,01 с.

1.7.16.10 Забезпечена можливість примусового встановлення через меню другого ступеня МСЗ 0.4 в режим прискореного.

1.7.16.11 Забезпечена можливість статичного блокування прискорення другого ступеня МСЗ 0.4 через дискретний вхід.

Таблиця 1.7.16 Сигнали і параметри блоку МСЗ 0.4

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.МСЗ 0.4кВ 1 (2)	Блокування роботи першого (другого) ступеня МСЗ 0.4
Бл.п.МСЗ 0.4 2	Блокування прискорення другого ступеня МСЗ 0.4
ПО МСЗ 0.4кВ 1 (2)	Сигнал спрацьовування пускового органа першого (другого) ступеня захисту
МСЗ 0.4кВ 1 (2)	Сигнал спрацьовування першого (другого) ступеня захисту
ПАРАМЕТРИ	
Уставка МСЗ 0.4кВ 1 (2)	Уставка за струмом першого (другого) ступеня захисту
Витримка МСЗ 0.4кВ 1 (2)	Уставка за часом (витримка) першого (другого) ступеня захисту
Витримка Пр.МСЗ 0.4 2	Витримка другого ступеня МСЗ 0.4 в режимі прискорення
Витримка В.Пр.МСЗ 0,4кВ 2	Час, на який вводиться прискорення другого ступеня МСЗ 0.4 після ввімкнення вимикача

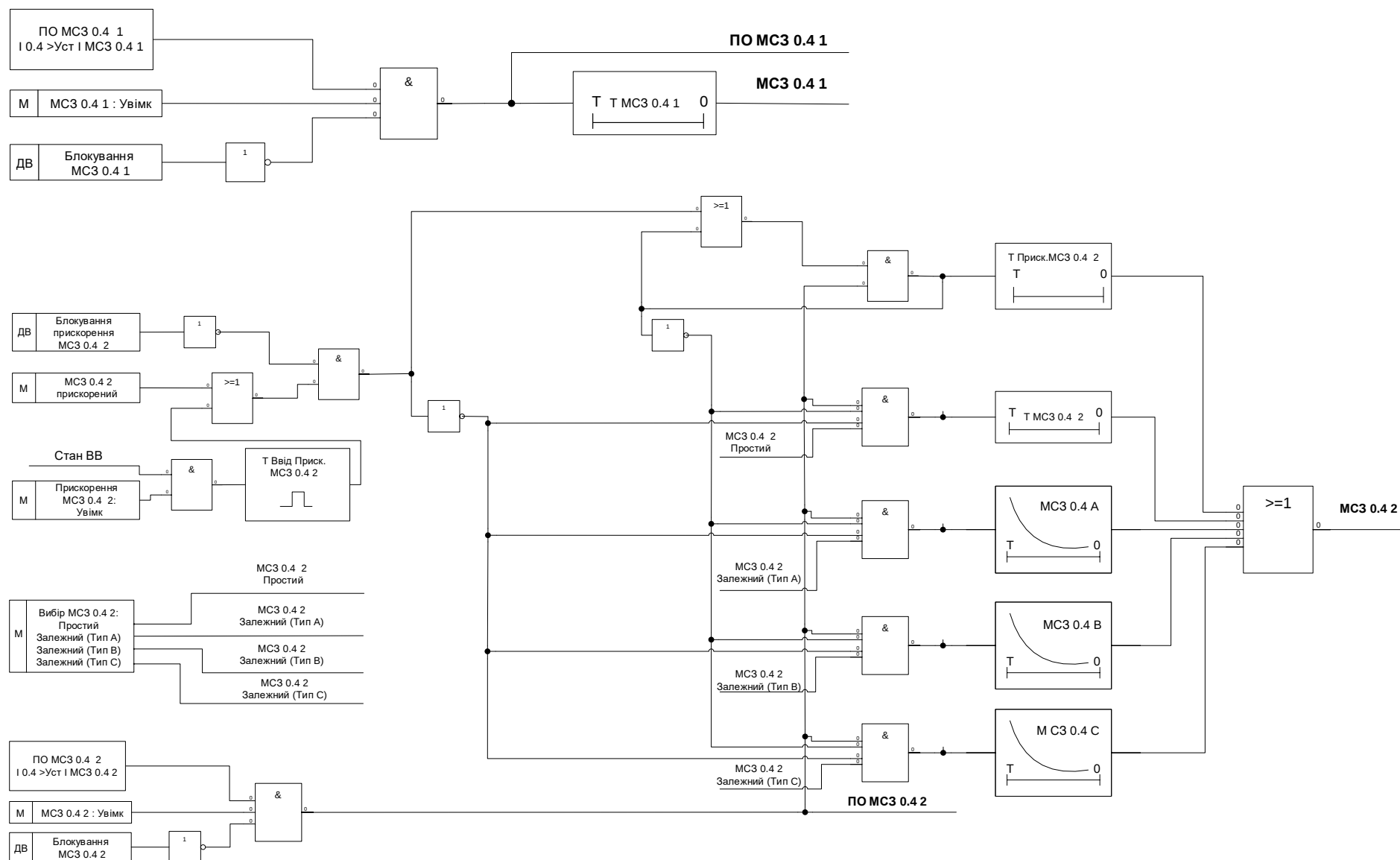


Рис. 1.7.16 Функціональна схема блоку MC3 0.4

1.7.17 Дуговий захист (ЗДЗ)

1.7.17.1 Пуск ЗДЗ здійснюється сигналом через ДВ від зовнішнього пристрою дугового захисту ("Пуск ЗДЗ від ДВ") або оптоволоконного ДВ (ОВД) з можливістю контролю спрацювання:

- пускових органів МСЗ і/або U_{min} в будь-якій комбінації,
- пускового органа ЗІО.

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

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

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

1.7.17.5 ЗДЗ має витримку часу в діапазоні від 0 до 1 с. Крок установки витримки – 2 мс.

1.7.17.6 Забезпечено можливість окремого введення-виведення з роботи пуску ЗДЗ від пускових органів кожного із ступенів МСЗ, U_{min}, а також ЗІО через меню. При виведенні з роботи пуску ЗДЗ від всіх пускових органів пуск ЗДЗ здійснюється при появі сигналу через ДВ.

1.7.17.7 Забезпечено можливість статичного блокування ЗДЗ сигналом блокування з можливістю виведення цього блокування через меню.

Таблиця 1.7.17 Сигнали і параметри блоку дугового захисту

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

1.7.18 Контроль комутаційного ресурсу вимикача

1.7.18.1 Контроль комутаційного ресурсу вимикача робиться з використанням методу двох точок.

1.7.18.2 Координати першої точки :

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

1.7.18.3 Координати другої точки :

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

1.7.18.4 Залишок кількості відключень вимикача після і-ої аварії розраховується за формулою:

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

Де:

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

1.7.18.5 Ваговий коефіцієнт і-ої аварії N_{WCi} розраховується за формулою:

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

де:

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

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

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

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

1.7.18.6 Залишок кількості відключень зберігається в енергонезалежній пам'яті.

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

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

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

Крок уставки критичного ресурсу ВВ дорівнює 1.

1.7.18.9 Забезпечена можливість введення через меню пристрою початкового залишку кількості вимкнень силового вимикача після введення додаткового пароля (пароль 2).

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

Крок значень уставки початкового залишку кількості вимкнень ВВ – 1.

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

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

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

1.7.18.13 Забезпечена можливість обнулення кількості вимкнень силового вимикача і встановлення залишку кількості вимкнень силового вимикача через меню пристрою і верхній рівень після введення додаткового пароля.

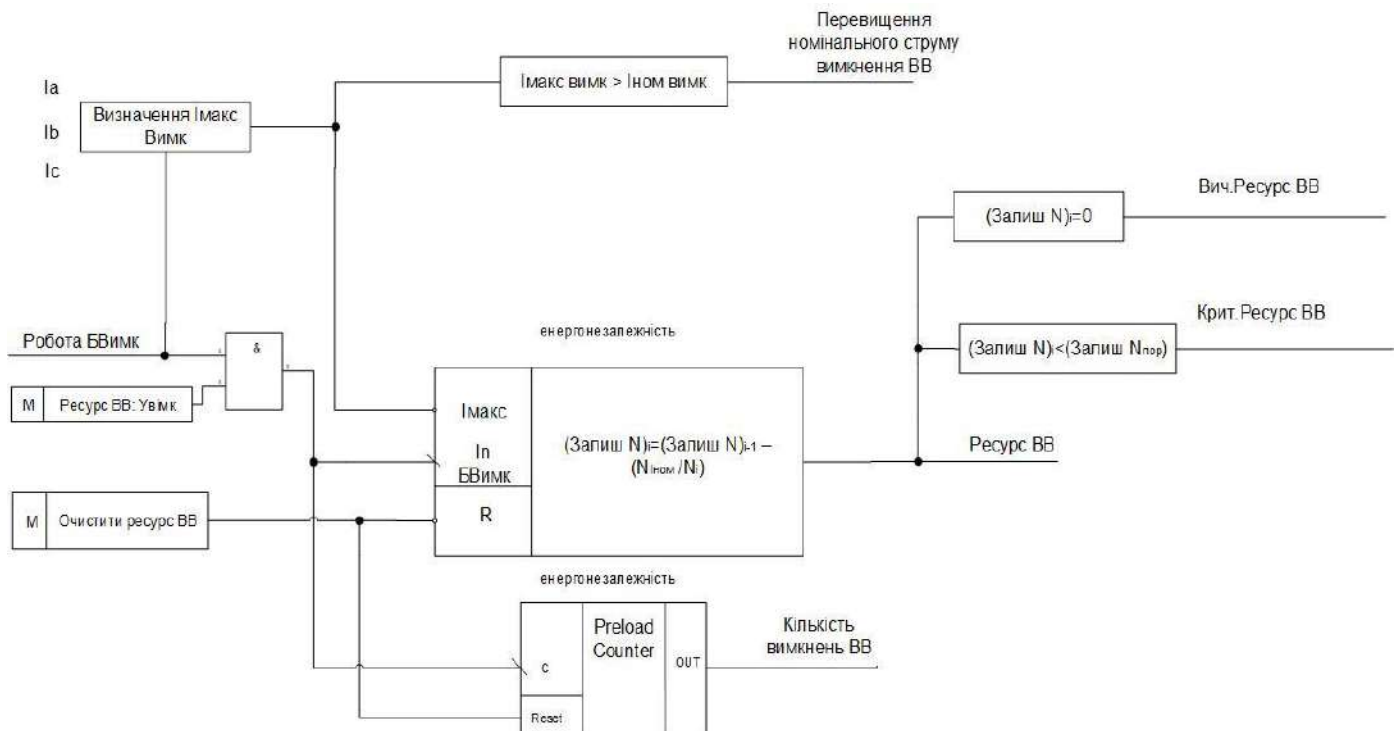


Рис. 1.7.18 Функціональна схема блоку контролю комутаційного ресурсу вимикача

1.7.19 Готовність до телеуправління

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

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

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

1.7.19.3 Забезпечена можливість скидання блокування Готовності до ТУ від захистів з верхнього рівня, через ДВ, через клавіатуру.

1.7.19.4 Забезпечена можливість введення/виведення з роботи через меню дозволу блокування Готовності до телеуправління від захистів.

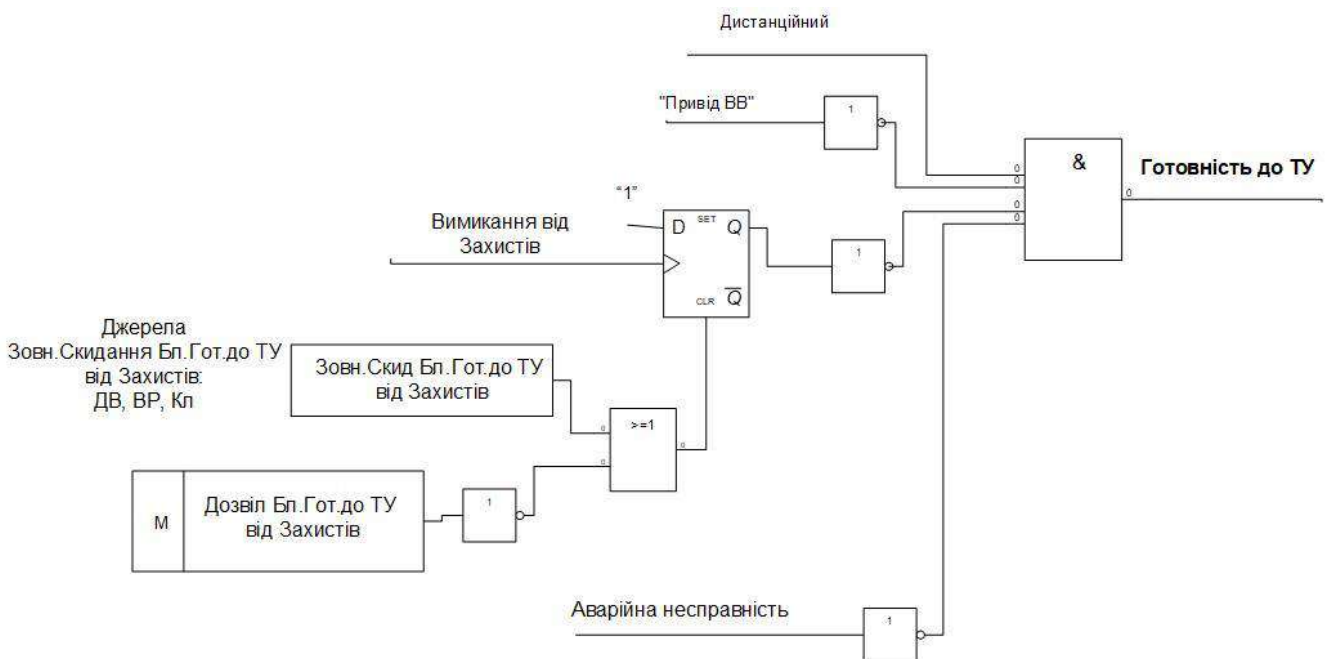


Рис. 1.7.19 Функціональна схема блоку готовності до ТУ

1.7.20 Визначувані функції

1.7.20.1 У пристрої реалізовані вісім визначуваних функцій.

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

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

1.7.20.4 Пристроєм передбачений пуск визначуваних функцій як від прямих сигналів-джерел, так і від інверсних.

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

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

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

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

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

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

1.7.20.11 У пристрої передбачений вибір типу визначуваної функції – пряма або зворотна.

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

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

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

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

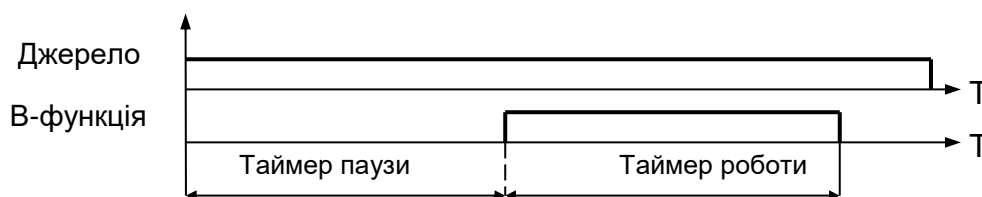


Рис. 1.7.20.1 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції – пряма

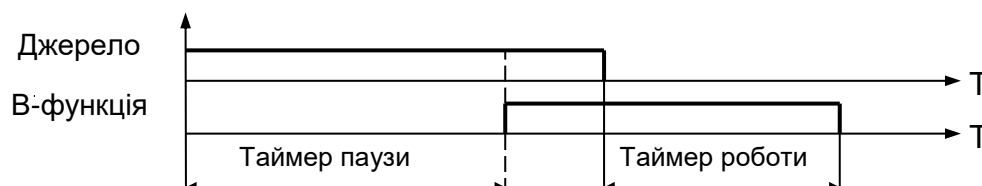


Рис. 1.7.20.2 Діаграма роботи визначуваної функції, тип функції – зворотна

Таблиця 1.7.20 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 таймер паузи ВФ X	Час затримки пуску визначуваної функції (таймер паузи)
Т таймер роботи ВФ X	Час роботи визначуваної функції (таймер роботи)

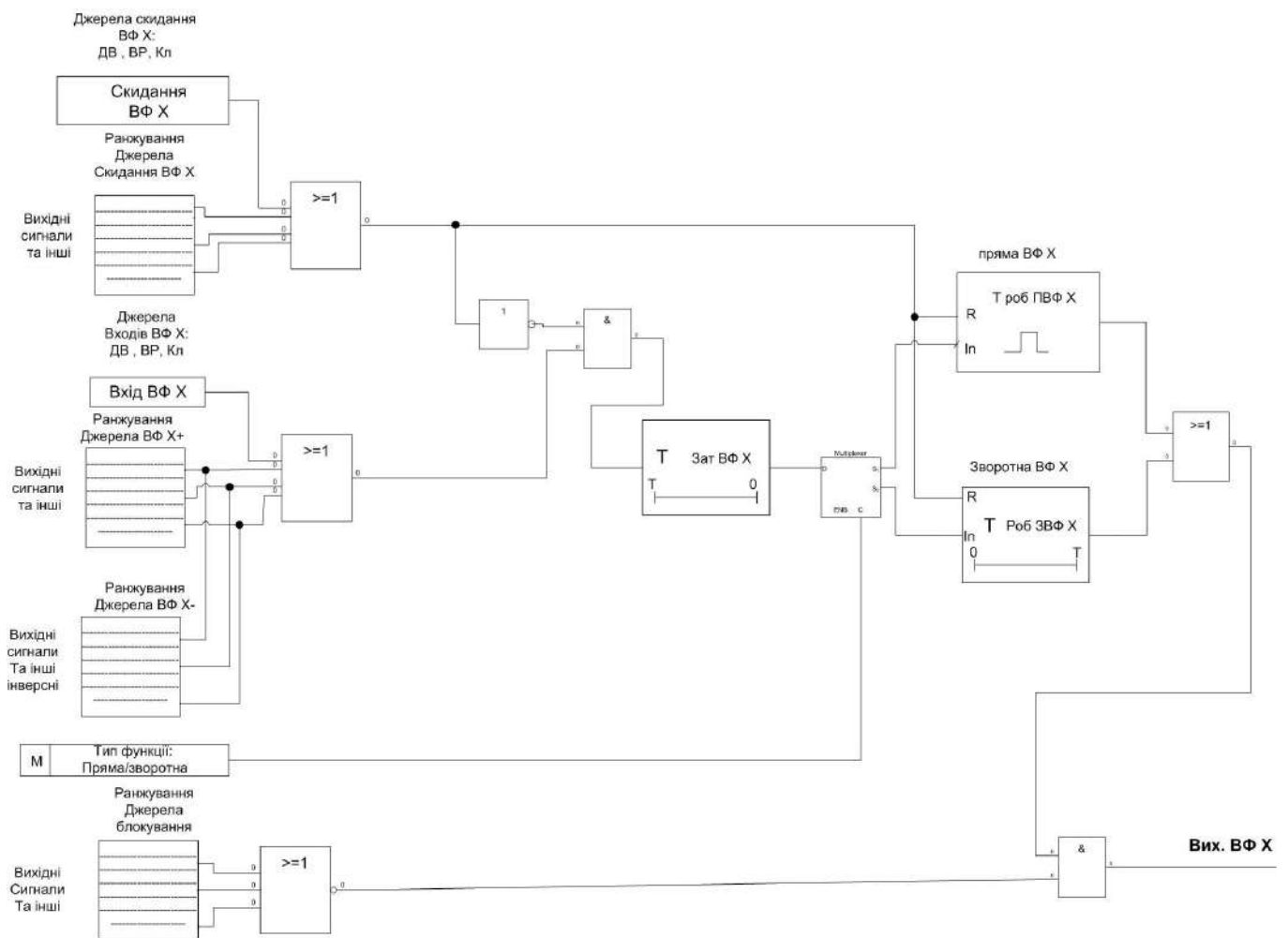


Рис. 1.7.20.3 Функціональна схема блоку визначуваної функції

1.7.21 Визначувані тригери

1.7.21.1 Пристрій має чотири визначувані тригери.

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

1.7.21.3 Забезпечена можливість вибору команд-джерел.

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

1.7.21.5 Стан тригерів зберігається в енергонезалежній пам'яті.

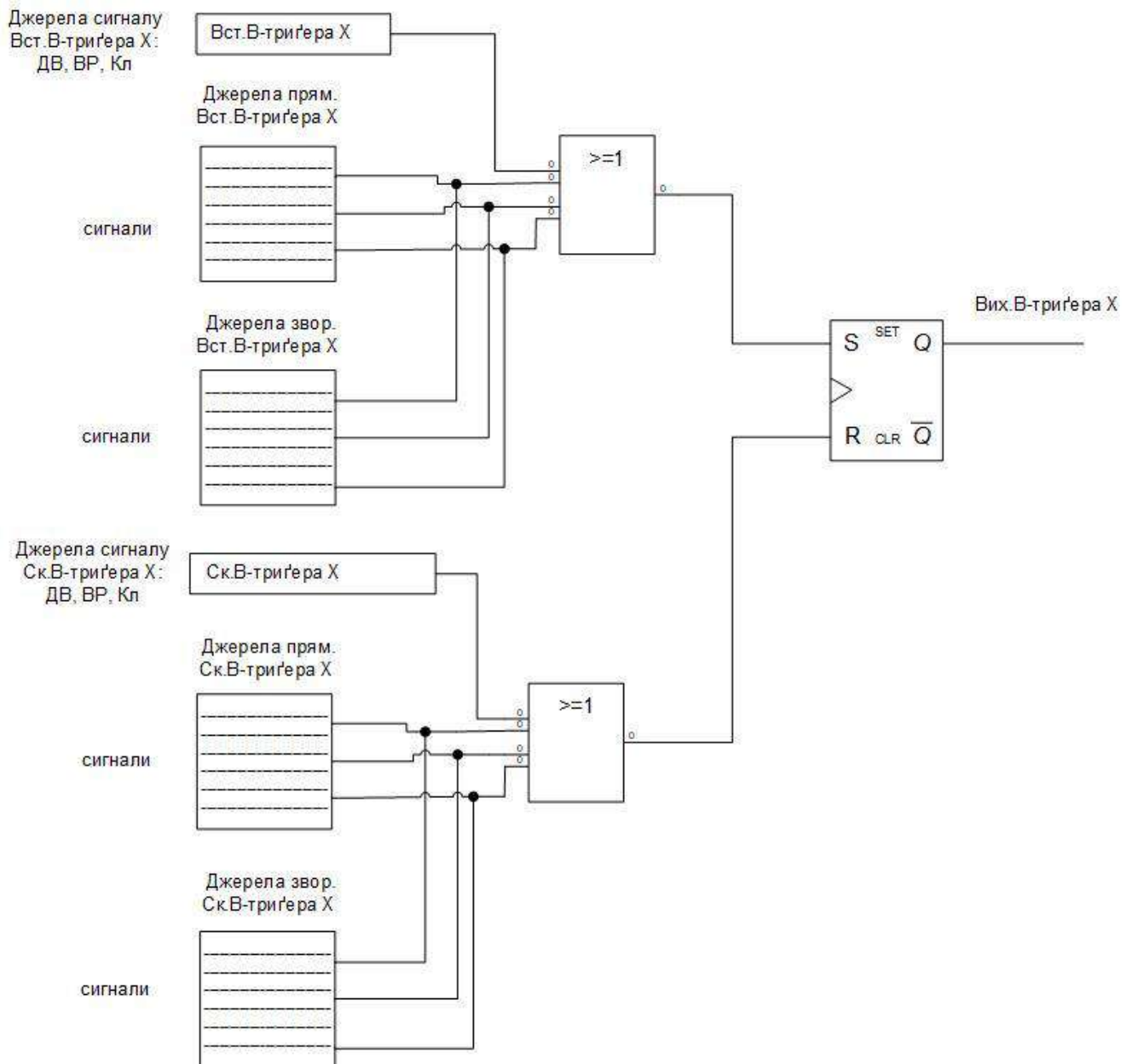


Рис. 1.7.21 Функціональна схема визначуваних тригерів

1.7.22 Технічний облік електроенергії

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

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

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

1.7.22.3 Значення активної і реактивної енергій обчислюється інтеграцією активної і реактивної потужностей впродовж роботи пристрою.

1.7.22.4 Активна енергія вимірюється в кВт-год, реактивна – кВАр-год.

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

1.7.22.6 Забезпечена можливість обнулення показань лічильника електроенергії для службового користування.

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

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

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

1.7.23 Визначення місця пошкодження (ВМП)

1.7.23.1 Для визначення місця пошкодження MRZS-F розраховує відстань до місця короткого замикання при спрацьовуванні МСЗ в кілометрах за формулою:

$$L = \frac{X_p \cdot K_{mn}}{X_o \cdot K_{mc}},$$

де: L – відстань до місця короткого замикання, км;

X_o – реактивний опір 1 км лінії (питоме), задається уставкою в діапазоні від 0,001 до 20,000 Ом/км з дискретністю 0,001 Ом/км;

X_p – реактивний опір лінії, розраховується пристроєм на підставі струмів і напруг, зафіксованих при спрацьовуванні МСЗ, Ом;

K_{mn} – коефіцієнт трансформації трансформатора напруги;

K_{mc} – коефіцієнт трансформації трансформатора струму.

1.7.23.2 Лінія може складатися з декількох ділянок зі своїм питомим опором.

1.7.23.3 Довжина однієї ділянки задається уставкою в діапазоні від 0,001 до 40,000 км з дискретністю 0,001 км.

1.7.23.4 Загальна кількість ділянок – 8.

1.7.23.5 Забезпечена можливість визначення напрямку до місця пошкодження.

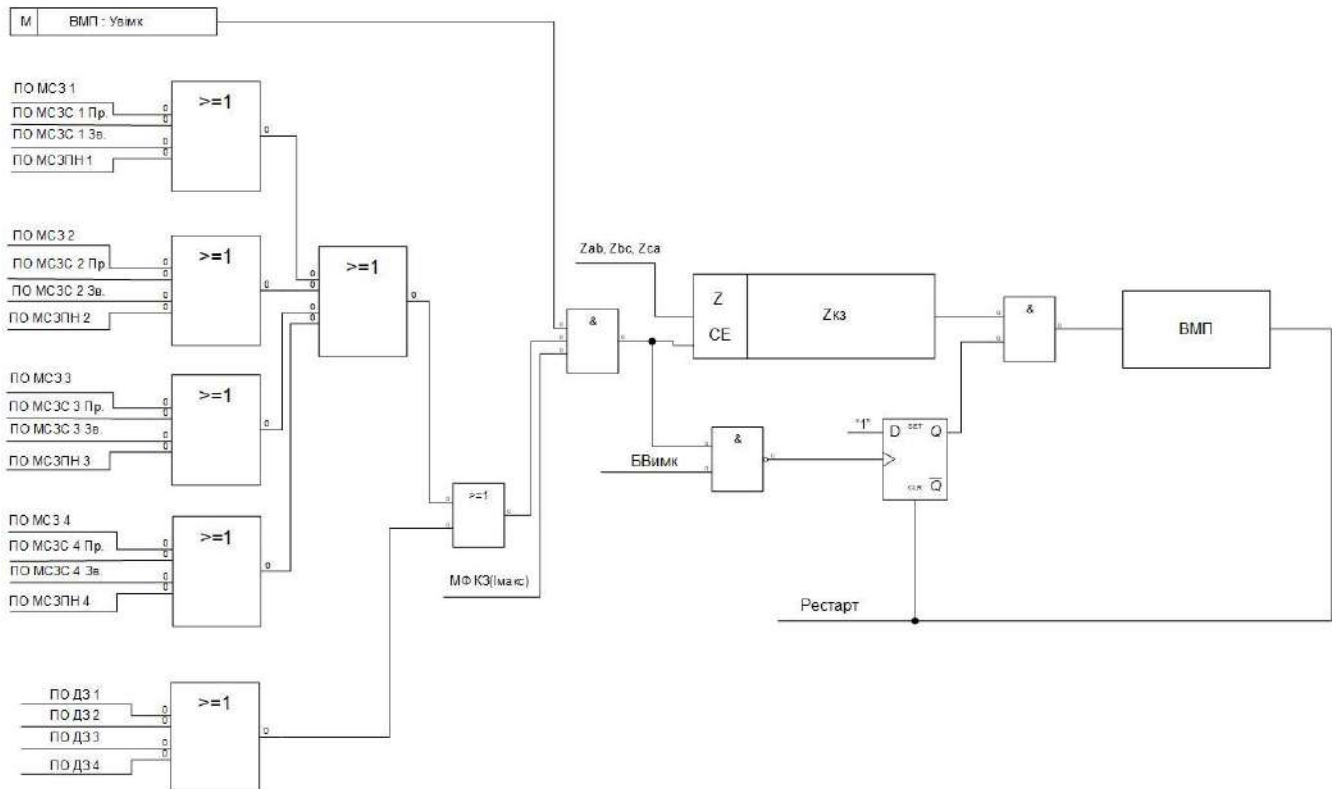


Рис. 1.7.23 Функціональна схема блоку визначення місця пошкодження

1.7.24 Елементи розширеної логіки

1.7.24.1 До складу елементів розширеної логіки входять:

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

1.7.24.2 На кожний з входів елементів розширеної логіки може підключатися тільки один сигнал. Це може бути будь-який сигнал з тих, що використовуються в пристрої (див. Додаток Б).

1.7.24.3 Передавальні функції призначені для генерації сигналів, які є входними сигналами функціональних блоків: таких сигналів, наприклад, як "Блокування МС31". Передавальні функції мають один вхід і один вихід, на які призначаються: один сигнал на вхід (сигнал, що запускає; будь-який з сигналів див. Додаток Б) і один сигнал на вихід (генерований сигнал; будь-який з сигналів, зазначений X в колонці "ДВх" Додатку Б). Поява в пристрої вхідного сигналу призводить до появи вихідного сигналу.

1.7.24.4 Функція зв'язку – сигнал для передачі спрацьовування вхідних еле-

ментів пристрою (дискретний вхід, функціональна кнопка і т.д.) на вихідні (реле, світлоіндикатор і т.д.) Для цього сигнал "ФЗ Х" призначається на необхідний вхідний елемент і необхідний вихідний.

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

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

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

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

1.7.25 Універсальні захисти (УЗ)

1.7.25.1 У складі пристрою присутні вісім елементів універсального захисту.

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

- Ia, Ib, Ic;
- Ia;
- Ib;
- Ic;
- ЗІО перша гармоніка;
- ЗІО сума вищих гармонік;
- струм прямої послідовності I1;
- струм зворотної послідовності I2;
- Ua, Ub, Uc (або Uab, Ubc, Uca);
- Ua (або Uab);
- Ub (або Ubc);
- Uc (або Uca);
- напруга прямої послідовності U1;
- напруга зворотної послідовності U2;
- ЗУ0;
- активна потужність по трьох фазах;
- реактивна потужність по трьох фазах;
- повна потужність по трьох фазах;
- розрахунковий ЗІО-1;
- струм $I_{0.4}$.

1.7.25.3 Забезпечено можливість статичного блокування кожного елемента універсального захисту через дискретний вхід.

1.7.25.4 Пусковий орган універсального захисту може спрацьовувати як за перевищенням, так і зниженням обраної величини.

1.7.25.5 Для роботи за трьома струмами та за трьома напругами може бути обрана логіка спрацьовування: по І або по АБО.

1.7.25.6 Діапазони уставок пускових органів:

- за $I_a, I_b, I_c, 3I_{0-1}, I_{0.4}$ – від 0,1 до 30 I_n , дискретність зміни – 0,01 А;
- за U_a, U_b, U_c (або U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}), $3U_0, U_1, U_2$ - від 5 до 140 В, дискретність зміни – 0,1 В;
- за $3I_0$ – від 0,01 до 2 А, дискретність зміни – 1 мА;
- за I_1, I_2 – від 0,1 до 30 I_n , дискретність зміни – 0,01 А;
- за активною потужністю – від 0,01 до 2000 Вт зі знаком, дискретність зміни – 0,001 Вт;
- за реактивною потужністю – від 0,01 до 2000 ВАр зі знаком, дискретність зміни – 0,001 ВАр;
- за повною потужністю – від 0,01 до 2000 ВА, дискретність зміни – 0,001 ВА.

1.7.25.7 Для пускових органів задаються коефіцієнти повернення:

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

1.7.25.8 Витримка часу U_3 – від 0 до 600 с, крок установки – 0,01 с.

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

Таблиця 1.7.25 Сигнали і параметри блоку універсального захисту

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок. U_3 X	Сигнал блокування елемента універсального захисту X (де - X від 1 до 8)
ПО U_3 X	Сигнал спрацювання пускового органа універсального захисту X
U_3 X	Сигнал спрацювання універсального захисту X
ПАРАМЕТРИ	
Уставка U_3 X	Уставка (див. п. 1.7.25.6) універсального захисту X
КП U_3 X	Коефіцієнт повернення (див. п. 1.7.25.7) універсального захисту X
T U_3 X	Уставка за часом (витримка) універсального захисту X

Настанова щодо експлуатування MRZS-F

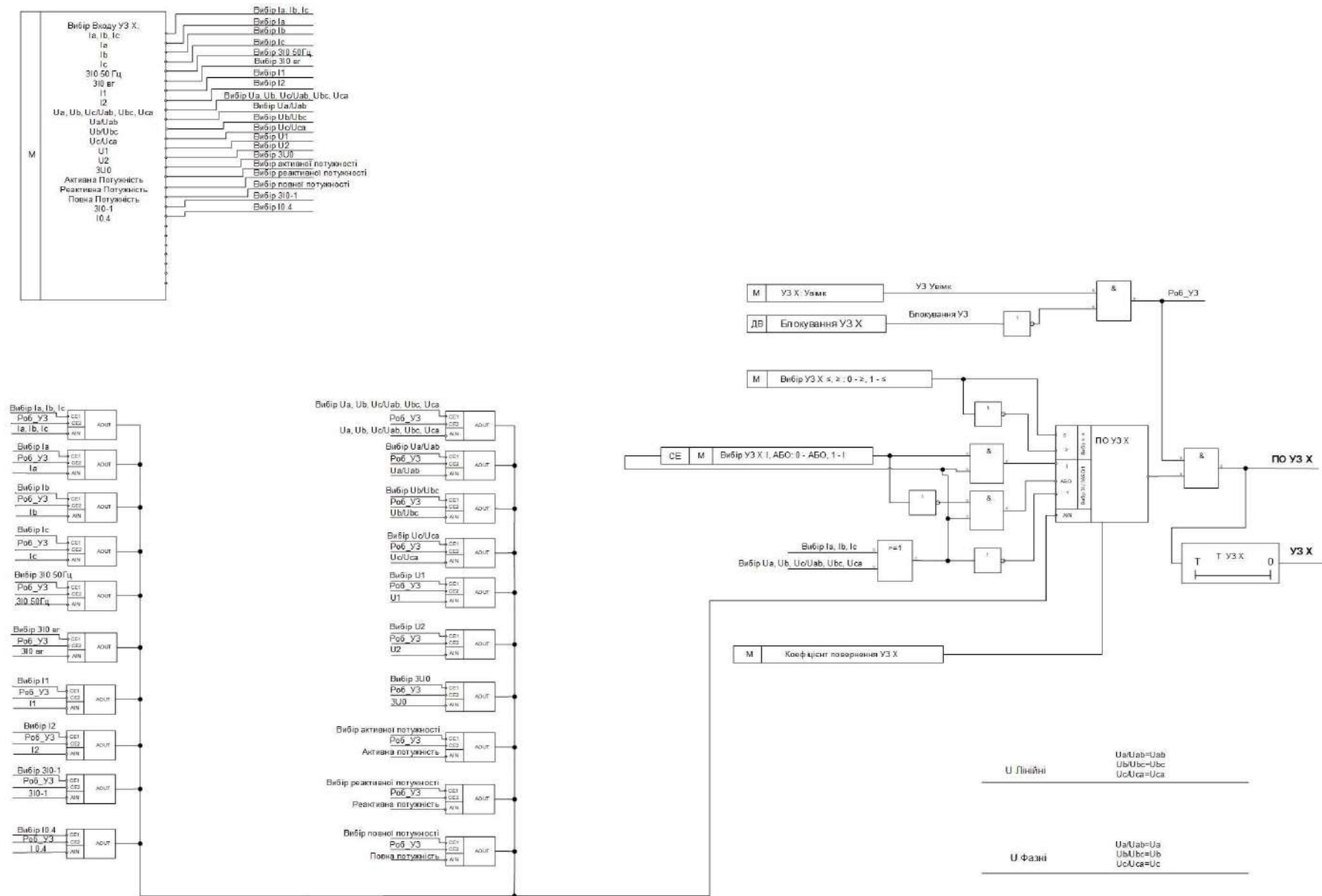


Рис. 1.7.25 Функціональна схема елемента універсального захисту

1.7.26 Вхідний GOOSE блок

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

1.7.26.2 Пристрій має 16 таких блоків.

1.7.26.3 Блок має такі входи:

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

1.7.26.4 Блок має вісім логічних виходів, відповідних інформаційним входам.

1.7.26.5 Для виходу блоку забезпечена можливість вибору логічного сигналу або сигналів в будь-якій комбінації. На вихід блоку можна призначати сигнали, які мають відмітку X в стовпчику ДВх таблиці Додатку Б. Максимальна кількість логічних сигналів – вісім.

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

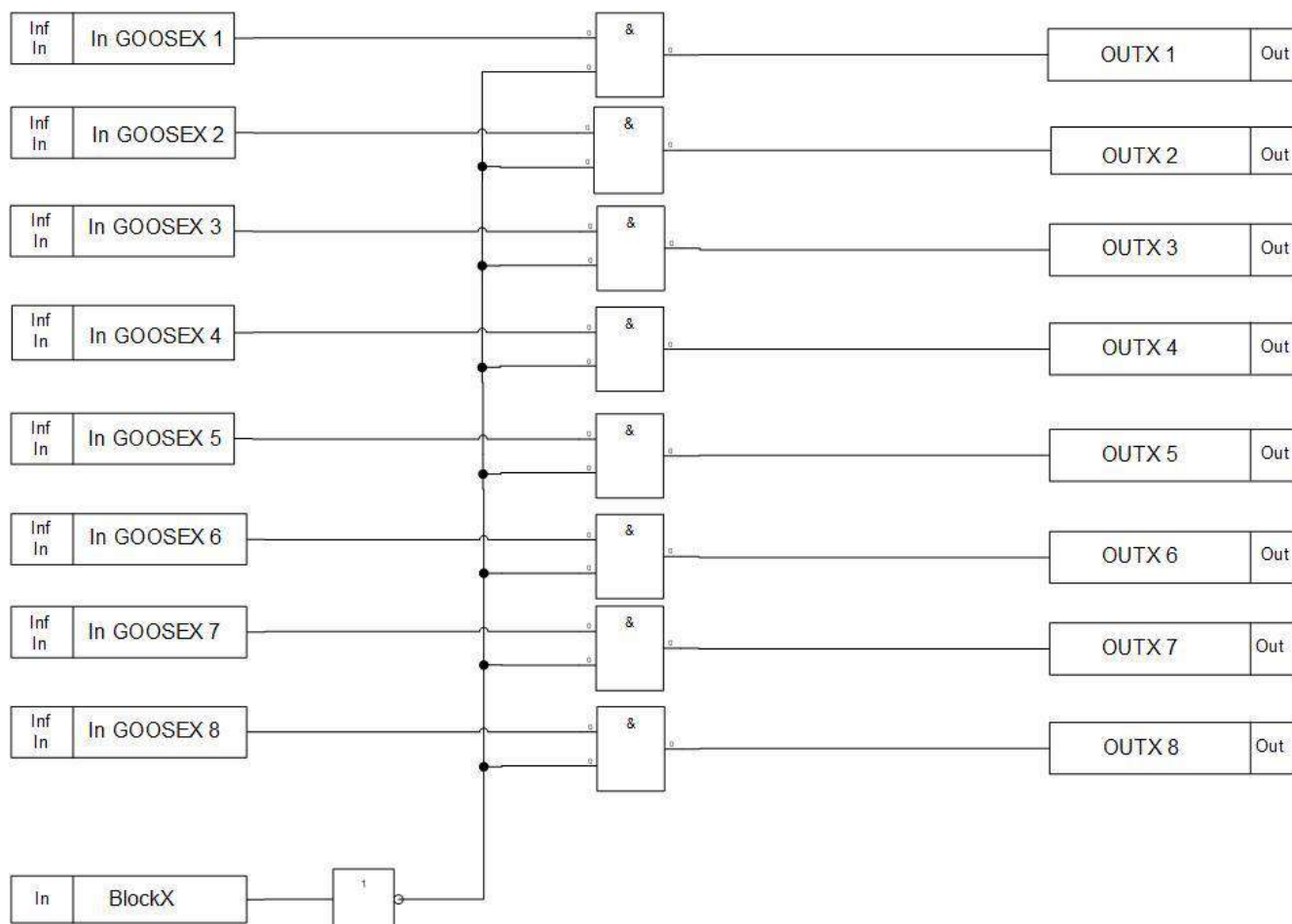


Рис. 1.7.26 Функціональна схема Вхідного GOOSE блоку

1.7.27 Вхідний MMS блок

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

1.7.27.2 Пристрій має 4 такі блоки.

1.7.27.3 Блок має такі входи:

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

1.7.27.4 Блок має вісім логічних виходів, відповідних інформаційним входам.

1.7.27.5 Для виходу блоку забезпечена можливість вибору логічного сигналу або сигналів в будь-якій комбінації. На вихід блоку можна призначати сигнали, які мають відмітку X в стовпчику F_{kn} таблиці Додатку Б. Максимальна кількість логічних сигналів – вісім.

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

1.7.27.7 При переведенні пристрою в режим Місцевий виходи блоку блокуються.

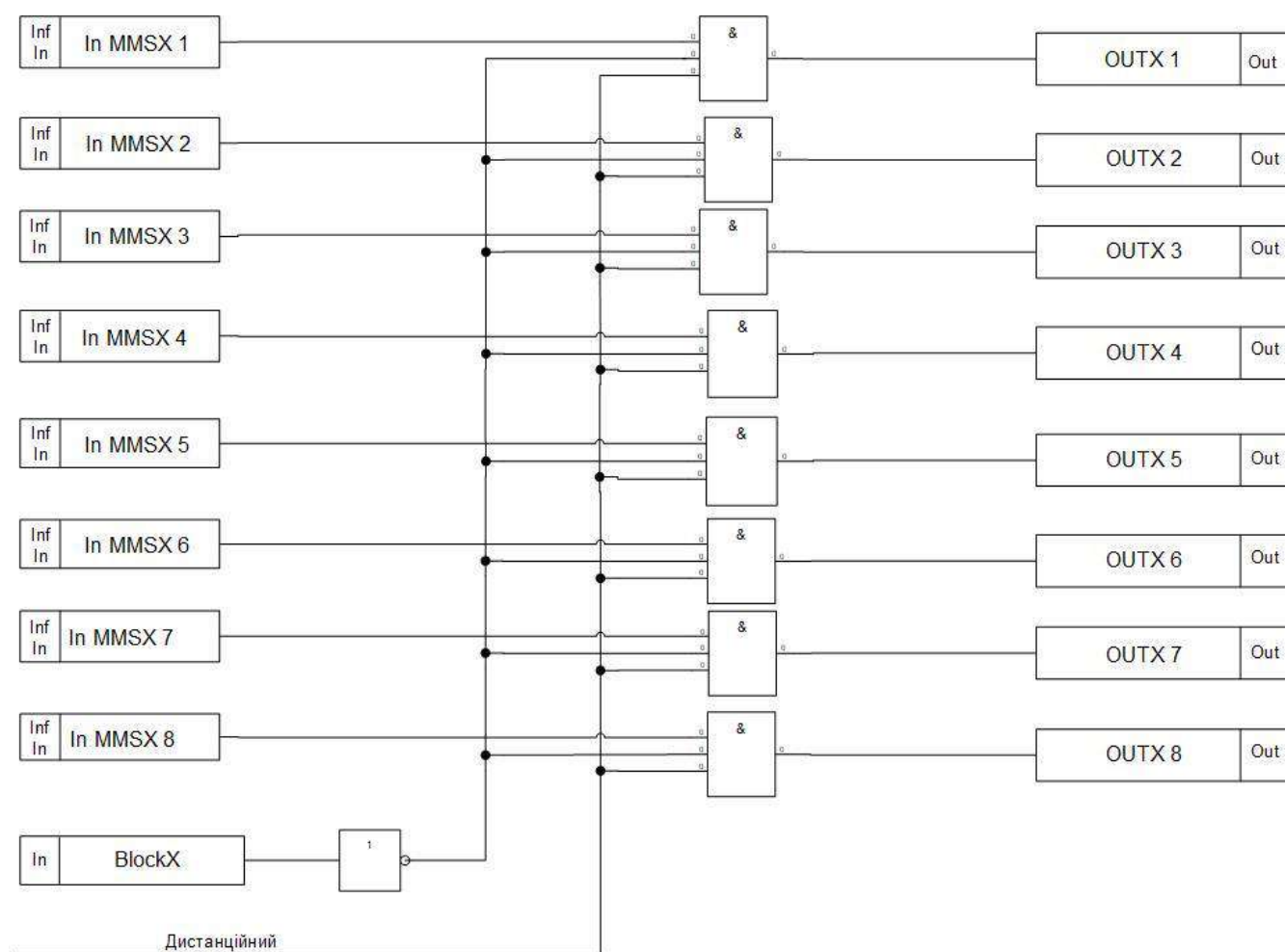


Рис. 1.7.27 Функціональна схема Вхідного MMS блоку

1.7.28 Вихідний Мережевий блок

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

1.7.28.2 Пристрій має 4 такі блоки.

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

1.7.28.4 Блок має такі входи:

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

1.7.28.5 Для входу блоку забезпечена можливість вибору логічного сигналу або сигналів в будь-якій комбінації. На вхід блоку можна призначати всі сигнали, які наведені у Додатку Б. Максимальна кількість логічних сигналів – вісім.

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

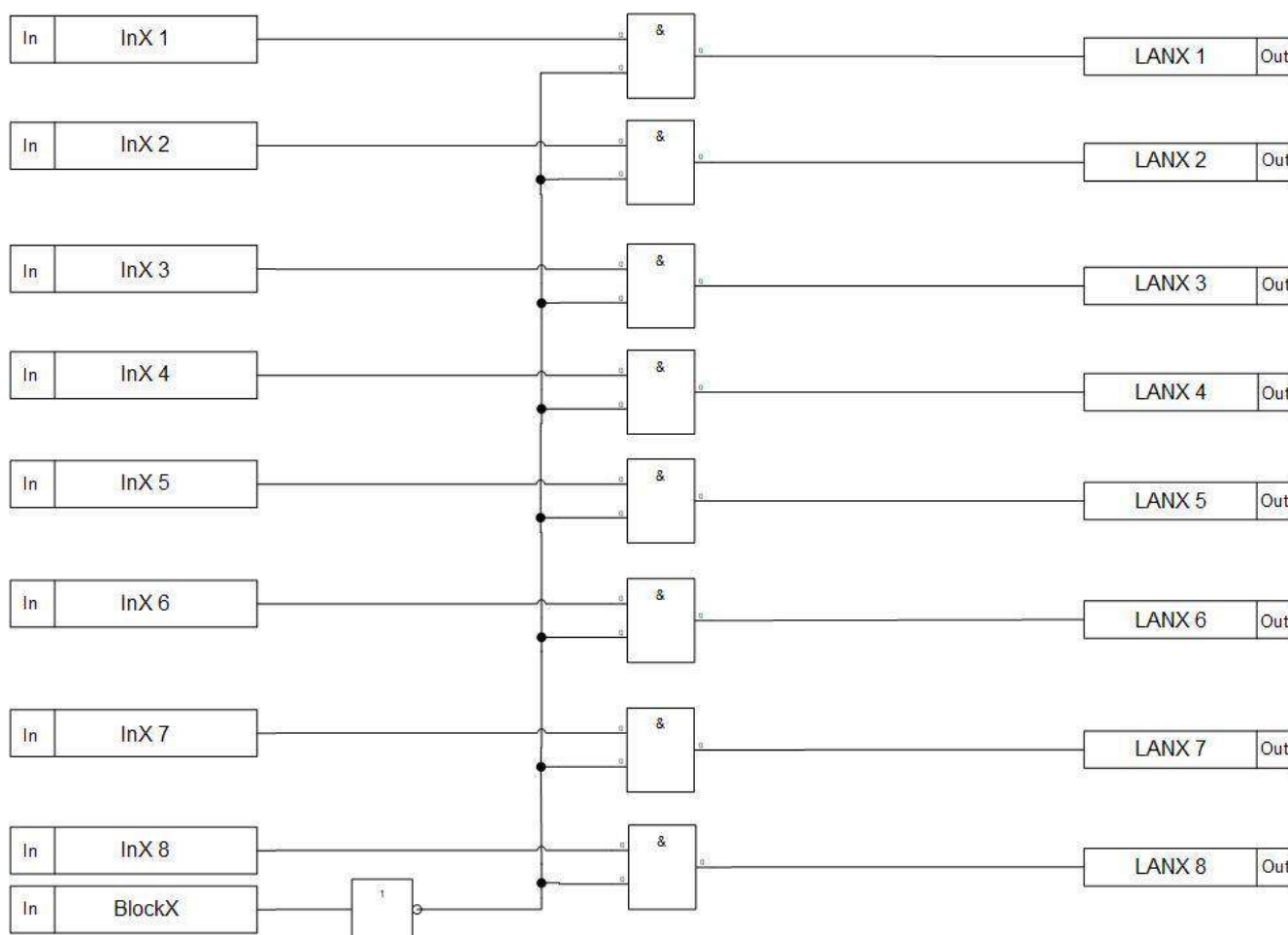


Рис. 1.7.28 Функціональна схема Вихідного Мережевого блоку

1.7.29 Шунтування / дешунтування струмових кіл

1.7.29.1 При вимкненому пристрої а також після ввімкнення пристрою клема "РТa*" і "РТa", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані. Характеристики шунтування – див. П. 1.6.9.

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

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

1.7.29.4 Призначення сигналів на ДШ виконується в меню Налаштування-Виходи-ДШ аналогічно призначенню сигналів на реле.

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

1.7.29.5 Включення-відключення функції дешунтування виконується в меню Конфігурація.

1.7.30 Захист від кидків струму намагнічення (ЗНам)

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

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

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

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

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

Таблиця 1.7.30 Сигнали і параметри ЗНам

Найменування	Опис
СИГНАЛИ	
Блок.ЗНам	Сигнал блокування ЗНам
ПО ЗНам	Сигнал спрацьовування пускового органа ЗНам
ЗНам	Сигнал спрацьовування ЗНам
ПАРАМЕТРИ	
Уставка ЗНам	Уставка (див. п. 1.7.30.2) ЗНам
Затримка ЗНам	Затримка (подовження) сигналу ЗНам (див. п. 1.7.30.4)

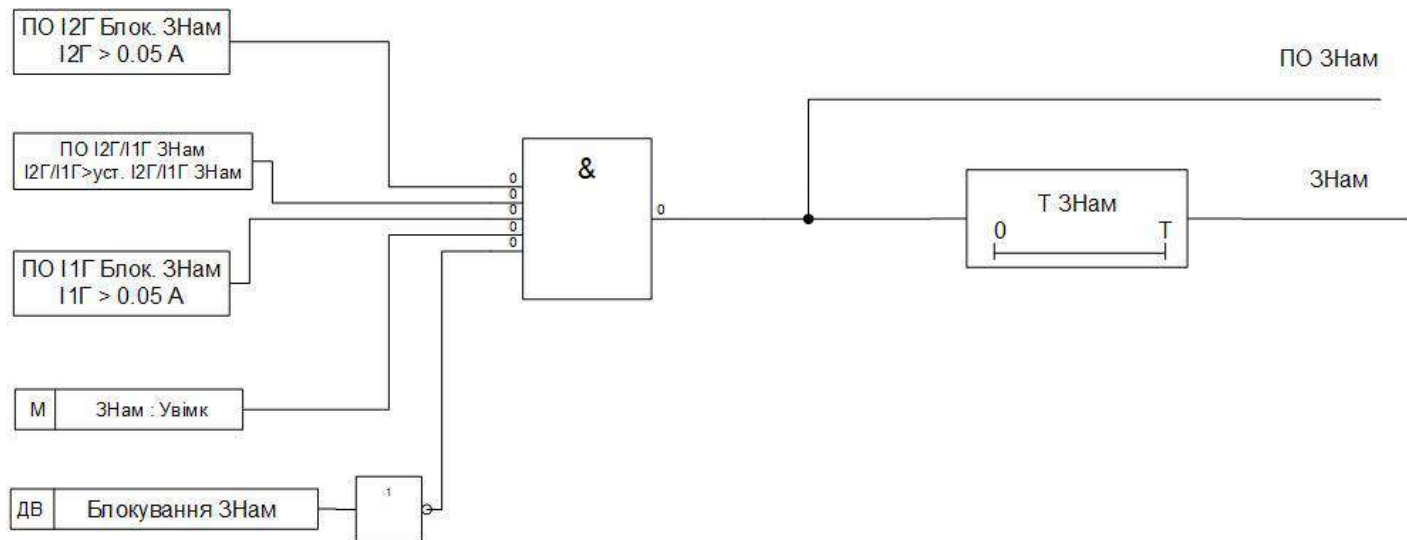


Рис. 1.7.30 Функціональна схема ЗНам

1.8 Діагностика

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

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

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

1.8.3 Перевірка справності програмного забезпечення проводиться методом контрольних сум.

1.8.4 При виявленні аварійної несправності функції захисту і автоматики блокуються.

1.9 Реєстрація

Реєстратори пристрою забезпечують реєстрацію і зберігання дискретних (вхідних, вихідних) і аналогових сигналів, інформації про 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 MRZS-F.

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

1.9.1 Дискретний реєстратор

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

1.9.1.2 Запис реєстратора починається за 200 мс до появи будь-якого із сигналів запуску, йде поки не зникнуть всі сигнали запуску і ще триває додатково на час післяаварійного процесу. Час післяаварійного процесу параметрується від 0 до 600 с з кроком 0,01 с (див. п. 3.9.14).

1.9.1.3 Для усіх аварій реєстратором в записі фіксуються:

- час і дата запуску аварійного процесу;
- усі вхідні і вихідні дискретні сигнали за час запису реєстратора (до 43 фіксацій, дискретність фіксації – 0,002 с);
- усі струми, напруги, частоти, опори, відстань до місця пошкодження, виміряні пристроєм у момент фіксації максиметра параметра, по якому спрацювали функції захистів і автоматики.

До максиметрів відносяться:

- максимальний фазний струм при роботі МСЗ,
- максимальне відношення струму другої гармоніки до струму першої гармоніки при роботі ЗНам,
- максимальний струм ЗІ0 при роботі ЗЗ або СЗЗ,
- максимальне відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності при роботі ЗЗП(І),
- максимальна напруга ЗU0 при роботі ЗЗ,
- мінімальна напруга при роботі U_{min},
- максимальна напруга при роботі U_{max},
- мінімальна частота напруги при роботі АЧР,
- максимальна частота при роботі ЧАПВ,
- максимальне (мінімальне) значення параметра, за яким спрацював універсальний захист.

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

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

1.9.1.6 Один запис дискретного реєстратора може тривати до 2 год 20 хв, після чого запис примусово зупиняється. Якщо за час запису кількість фіксацій перевищить 43, то почнеться новий запис. Якщо реєстратор заповниться, то новий запис затирає найстаріший.

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

1.9.2 Аналоговий реєстратор (реєстратор осцилограм)

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

1.9.2.2 Реєстратор зберігає 8 аналогових сигналів – U_a , U_b , U_c , $3U_0$, I_a , I_b (чи I_0 за вибором споживача), I_c , $3I_0$. Реєстратор також забезпечує реєстрацію та зберігання дискретних (вхідних, вихідних) сигналів, інформації про спрацюванні органів захистів та автоматики з прив'язкою їх до моменту фіксації миттєвих значень аналогових сигналів.

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

1.9.2.4 Реєстратор може бути налаштований (див. п. 3.9.14) на роботу з фіксованою тривалістю осцилограм (аварійний процес відключений) або зі змінною тривалістю (аварійний процес включений). У осцилограмі змінної тривалості зберігається:

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

В осцилограмі фіксованої тривалості зберігаються:

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

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

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

1.9.2.7 Тривалість аварійного процесу (при запису осцилограми зі змінною тривалістю) дорівнює часу присутності сигналу/сигналів запуску реєстратора. Максимальна тривалість однієї осцилограми – 40 с.

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

1.9.2.9 Реєстратор зберігає останні аварії. Кількість останніх зареєстрованих аварій визначається тривалістю записаних осцилограм. Максимальна сумарна довжина осцилограм – 50 с. При переповненні реєстратора нова аварія затирає найстарішу.

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

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

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

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

1.9.3 Реєстратор діагностики

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

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

1.9.3.3 Реєстратор діагностики зберігає 1024 останніх подій.

1.9.4 Реєстратор статистики

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

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

1-й рядок:

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

2-й рядок: назва сигналу.

Останній сигнал записаний першим (з самого верху).

1.10 Ручне управління

1.10.1 Пристрій має вбудований пульт з клавіатурою і дисплеєм для:

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

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

1.10.3 У пристрої передбачена встановлення налаштування пристрою за умовчанням і встановлення мінімальних параметрів.

1.11 Індикація

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

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

1.12 Робота MRZS-F з ПК

У пристрої MRZS-F забезпечена можливість підключення до комп'ютера через інтерфейси USB і RS-485. Інтерфейс USB виконує функцію сервісного інтерфейсу. Вони призначені для:

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

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

1.13 Робота в АСКУ MRZS-F

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

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

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

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

1.13.3 Через вказані інтерфейси є можливість:

- конфігурації пристрою;
- встановлення сигналів на дискретні входи, виходи і світлодіоди;
- перегляду і зміни уставок і витримок часу;
- зчитування результатів вимірів;
- зчитування реєстрації самодіагностики і аварій;

- введення коефіцієнтів трансформації трансформаторів;
- встановлення і зчитування поточного часу і дати;
- корекції ходу годинника.

1.13.4 У пристрої MRZS-F забезпечено встановлення мережевої адреси з клавіатури або зовнішнього комп'ютера.

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

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

2 КОНСТРУКЦІЯ, ТАБЛИЦІ ВХІДНИХ/ВИХІДНИХ РОЗ'ЄМІВ

2.1 Конструкція MRZS-F

Конструктивно пристрій MRZS-F являє собою модульну конструкцію з розміщеними в ній блоками, що дозволяє виймати ззаду кожен блок окремо без розбирання пристрою. На кожух пристрою кріпиться передня панель, на якій розміщені кнопки управління, USB-роз'єм (для підключення до ПК), світлодіодні індикатори, дисплей.

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

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

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

- БПЗ – блок живлення 220 В, або БПЗ-110 - блок живлення 110 В,
- БАЗ – блок аналогових входів,
- БВЗ – блок обчислювача,
- БДВВ5 – блок дискретних входів (8 шт.) та виходів (7 шт.) 220 В, або БДВВ5-110 – блок дискретних входів та виходів 110 В,
- БДВВ6, БДВВ9 – блок дискретних входів (4 шт.) та виходів (4 шт.) 220 В, або БДВВ6-110, БДВВ9-110 – блок дискретних входів та виходів 110 В,
- БДВ2 – блок дискретних входів (32 шт.),
- БДВ5 – блок дискретних виходів (18 шт.),
- БДЗ1 – блок підключення чотирьох оптичних датчиків дуги,
- БДВ-ДЗ – блок дискретних входів (4 шт.) та трьох оптичних датчиків дуги,
- БДШ – блок дешунтування,
- БК-01 – блок комунікації з оптичним Ethernet, або БК – блок комунікації з прозовим Ethernet.

Можливе розміщення блоків по слотах пристрою наведено в таблиці 2.1.1.

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

Увага! Залежно від особливостей виконання (див. п. 1.2) замість блоків БПЗ, БДВВ5, БДВВ6, БДВВ9, БК-01 можуть бути встановлені блоки БПЗ-110, БДВВ5-110, БДВВ6-110, БДВВ9-110, БК відповідно.

Призначення виводів роз'ємів блоків MRZS-F наведено в таблицях 2.1.3 - 2.1.14.

Спрощені схеми підключень різних апаратних конфігурацій MRZS-F показані на рис. 2.1.1 - 2.1.14.

Зовнішній вигляд пристроїв MRZS-F різних апаратних конфігурацій наведено на рис. 2.1.15 - 2.1.30.

На рис. 2.1.31 показана розмітка панелі під встановлення пристрою MRZS-F2xxx.

Таблиця 2.1.1 Розміщення блоків по слотах

Слот	Блоки, що можуть встановлюватись
A	БПЗ
B	БАЗ
C	БВЗ
D	БДВВ5
	БДВ2
E	-
	БДВВ5
	БДВВ9
	БДВ5
F,G	-
	БДЗ1
	БК-01
	БДЗ1 + БК-01
	БДШ
	БДШ + БК-01
	БДВ-ДЗ
	БДВВ6
	БДВВ6 + БК-01

Таблиця 2.1.2 Набір блоків для різних апаратних конфігурацій

Конфігурація	Блоки, що встановлюються
A	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5
C	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДЗ1(БДШ)
D	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДЗ1(БДШ), БК-01
E	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БК-01
F	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ9, БДЗ1(БДШ)
G	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5
H	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДЗ1(БДШ)
I	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БК-01
J	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДЗ1(БДШ), БК-01
L	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДВ-ДЗ
O	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДВВ6
P	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВВ5, БДВВ5, БДВВ6, БК-01
R	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВ2, БДВ5, БДВВ6
S	БПЗ, БАЗ, БВЗ, БДВ2, БДВ5, БДВВ6, БК-01

Таблиця 2.1.3 Призначення контактів блоку живлення БПЗ

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

Таблиця 2.1.4 Призначення контактів блоку датчиків БАЗ

Контакти	Призначення
U_a^*	Вхід напруги кола вимірювального трансформатора фази А (початок)
U_a	Вхід напруги кола вимірювального трансформатора фази А
U_b^*	Вхід напруги кола вимірювального трансформатора фази В (початок)
U_b	Вхід напруги кола вимірювального трансформатора фази В
U_c^*	Вхід напруги кола вимірювального трансформатора фази С (початок)
U_c	Вхід напруги кола вимірювального трансформатора фази С
$3U_0^*$	Вхід напруги $3U_0$ від вимірювального трансформатора (початок)
$3U_0$	Вхід напруги $3U_0$ від вимірювального трансформатора
I_A^*	Вхід кола струму вимірювального трансформатора фази А (початок)
I_A	Вхід кола струму вимірювального трансформатора фази А
$I_B^* / I_{0.4}$	Вхід кола струму вимірювального трансформатора фази В або струму однієї з фаз від вимірювального трансформатора 0,4 кВ (початок)
$I_B / I_{0.4}$	Вхід кола струму вимірювального трансформатора фази В або струму однієї з фаз від вимірювального трансформатора 0,4 кВ
I_C^*	Вхід кола струму вимірювального трансформатора фази С (початок)
I_C	Вхід кола струму вимірювального трансформатора фази С
$3I_0^*$	Вхід кола струму вимірювального трансформатора $3I_0$ (початок)
$3I_0$	Вхід кола струму вимірювального трансформатора $3I_0$

Таблиця 2.1.5 Призначення контактів блоку обчислювача БВ

Контакти	Призначення
RS-485	
A	Диференційний вхід-вихід
B	Диференційний вхід-вихід
GND-I	Загальний провід (ізолюваний) - для підключення екрана кабелю

Таблиця 2.1.6 Призначення контактів блоку дискретних входів і виходів БДВВ5

Позначення контактів	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вхід ДВх.s.1 (~/=)	Дискретні ізолювані входи, гальванічно розв'язані від логічної частини за допомогою оптопар (див. п. 1.6.2). s - позначення слота (див. табл. 2.1.1)
3, 4	Вхід ДВх.s.2 (~/=)	
5, 6	Вхід ДВх.s.3 (~/=)	
7, 8	Вхід ДВх.s.4 (~/=)	
9, 10	Вхід ДВх.s.5 (~/=)	
11, 12	Вхід ДВх.s.6 (~/=)	
13, 14	Вхід ДВх.s.7 (~/=)	
15, 16	Вхід ДВх.s.8 (~/=)	
17, 18	Вихід ДВих.s.1	Дискретні виходи. Видаються "сухими" контактами (див. п. 1.6.4). s - позначення слота (див. табл. 2.1.1)
19, 20	Вихід ДВих.s.2	
21, 22	Вихід ДВих.s.3	
23, 24	Вихід ДВих.s.4	
25, 26	Вихід ДВих.s.5	
27, 28, 29	Вихід ДВих.s.6	
30, 31, 32	Вихід ДВих.s.7	

Таблиця 2.1.7 Призначення контактів блоку дискретних входів і виходів БДВВ6

Позначення контактів	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вхід ДВх.G.1 (~/=)	Дискретні ізолювані входи, гальванічно розв'язані від логічної частини за допомогою оптопар (див. п. 1.6.2).
3, 4	Вхід ДВх.G.2 (~/=)	
5, 6	Вхід ДВх.G.3 (~/=)	
7, 8	Вхід ДВх.G.4 (~/=)	
9, 10	Вихід ДВих.G.1	Дискретні виходи. Видаються "сухими" контактами (див. п. 1.6.4).
11, 12	Вихід ДВих.G.2	
13, 14	Вихід ДВих.G.3	
15, 16	Вихід ДВих.G.4	

Таблиця 2.1.8 Призначення контактів блоку дискретних входів БДВ2

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

Таблиця 2.1.9 Призначення контактів блоку дискретних виходів БДВ5

Позначення контактів	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вихід ДВих.Е.1	Дискретні виходи. Видаються "сухими" контактами (див. п. 1.6.4).
3, 4	Вихід ДВих.Е.2	
5, 6	Вихід ДВих.Е.3	
7, 8	Вихід ДВих.Е.4	
9, 10	Вихід ДВих.Е.5	
11	Вихід ДВих.Е.6	
12	Загальний Виходів ДВих.Е.6 - ДВих.Е.7	
13	Вихід ДВих.Е.7	
14	Вихід ДВих.Е.8	
15	Загальний Виходів ДВих.Е.8 - ДВих.Е.9	
16	Вихід ДВих.Е.9	
17, 18	Вихід ДВих.Е.10	
19, 20	Вихід ДВих.Е.11	
21, 22	Вихід ДВих.Е.12	
23, 24	Вихід ДВих.Е.13	
25, 26	Вихід ДВих.Е.14	
27	Вихід ДВих.Е.15	
28	Загальний Виходів ДВих.Е.15 - ДВих.Е.16	
29	Вихід ДВих.Е.16	
30	Вихід ДВих.Е.17	
31	Загальний Виходів ДВих.Е.17 - ДВих.Е.18	
32	Вихід ДВих.Е.18	

Таблиця 2.1.10 Призначення контактів блоку дискретних входів і виходів БДВВ9

Позначення контактів	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вхід ДВх.Е.1 (~/=)	Дискретні ізольовані входи, гальванічно розв'язані від логічної частини за допомогою оптопар (див. п. 1.6.2).
3, 4	Вхід ДВх.Е.2 (~/=)	
5, 6	Вхід ДВх.Е.3 (~/=)	
7, 8	Вхід ДВх.Е.4 (~/=)	
9, 10	Вихід ДВих.Е.1	Дискретні виходи. Видаються "сухими" контактами (див. п. 1.6.4).
11, 12	Вихід ДВих.Е.2	
13, 14	Вихід ДВих.Е.3	
15, 16	Вихід ДВих.Е.4	

Таблиця 2.1.11 Призначення роз'ємів блоку БДЗ1

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

Таблиця 2.1.12 Призначення контактів блоку БДВ-ДЗ

Позначення	Найменування кола	Призначення
1, 2	Вхід ДВх.G.1 (~/=)	Дискретні ізольовані входи, гальванічно розв'язані від логічної частини за допомогою оптопар (див. п. 1.6.2).
3, 4	Вхід ДВх.G.2 (~/=)	
5, 6	Вхід ДВх.G.3 (~/=)	
7, 8	Вхід ДВх.G.4 (~/=)	
BL1		Оптичний дискретний вхід ОВД1
BL2		Оптичний дискретний вхід ОВД2
BL3		Оптичний дискретний вхід ОВД3

Таблиця 2.1.13 Призначення роз'ємів блоку БК-01

Роз'єм	Призначення
LAN	оптичний Ethernet

Таблиця 2.1.14 Призначення роз'ємів блоку БДШ

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

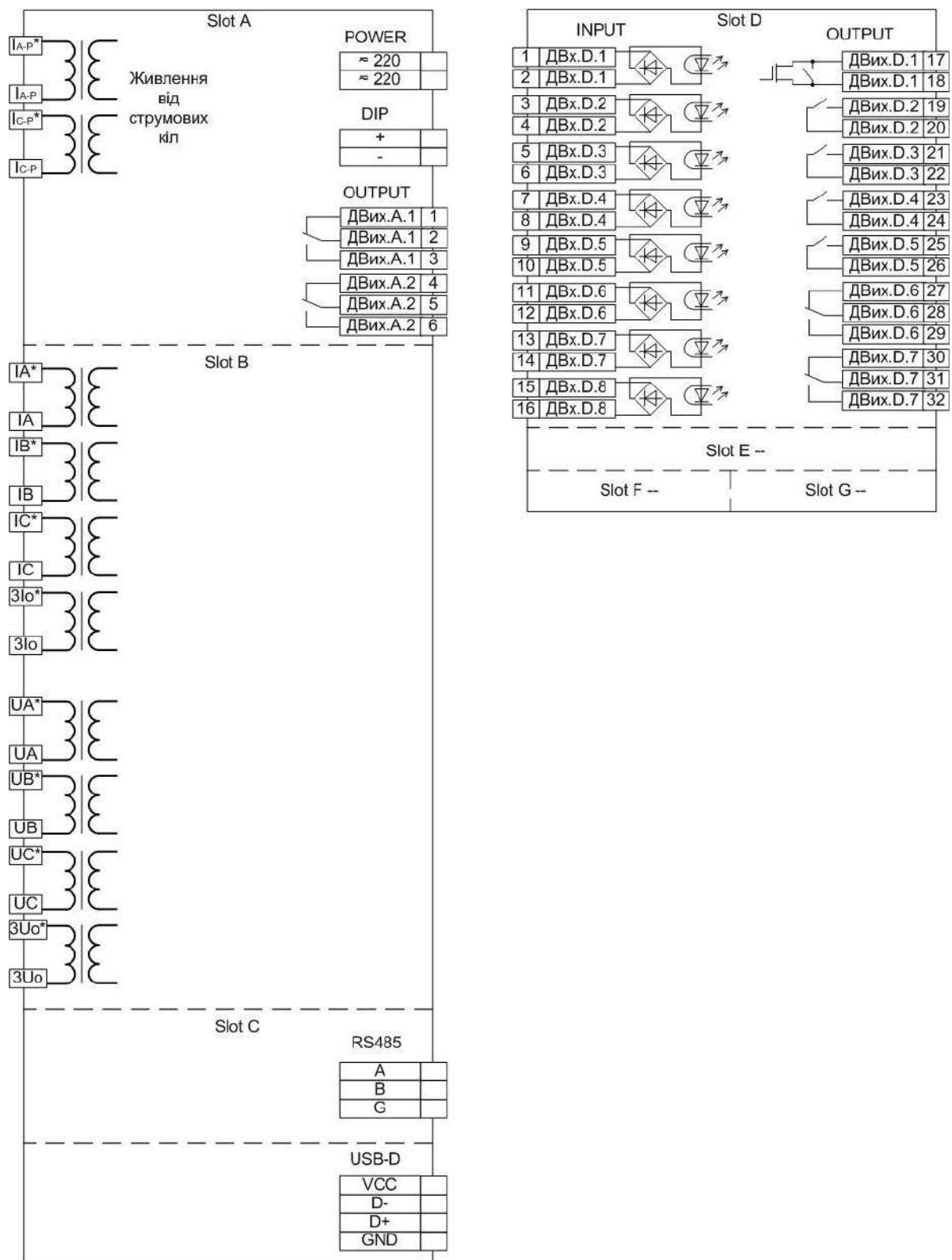


Рис. 2.1.1 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація А)

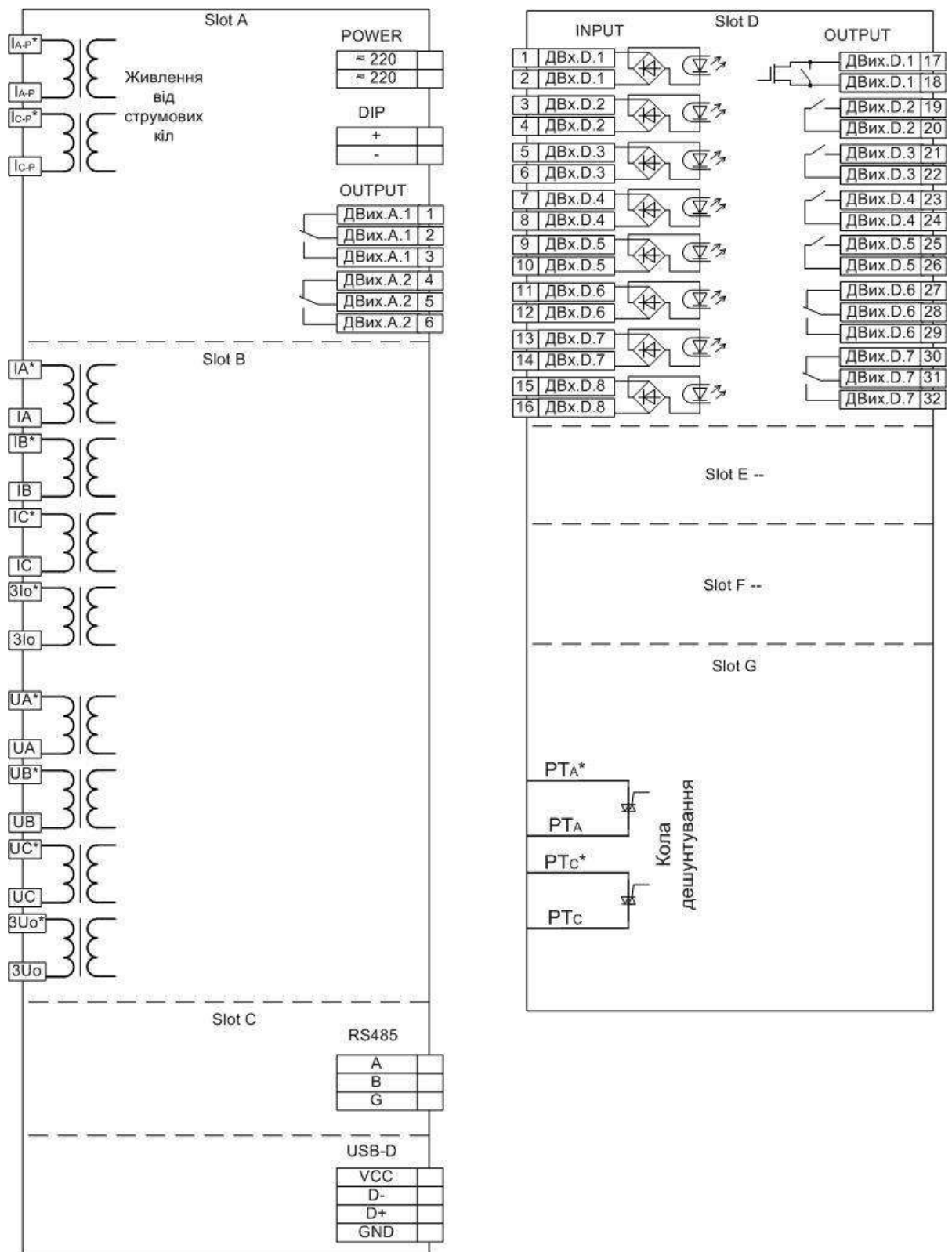


Рис. 2.1.2 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація С з функцією дешунтування)

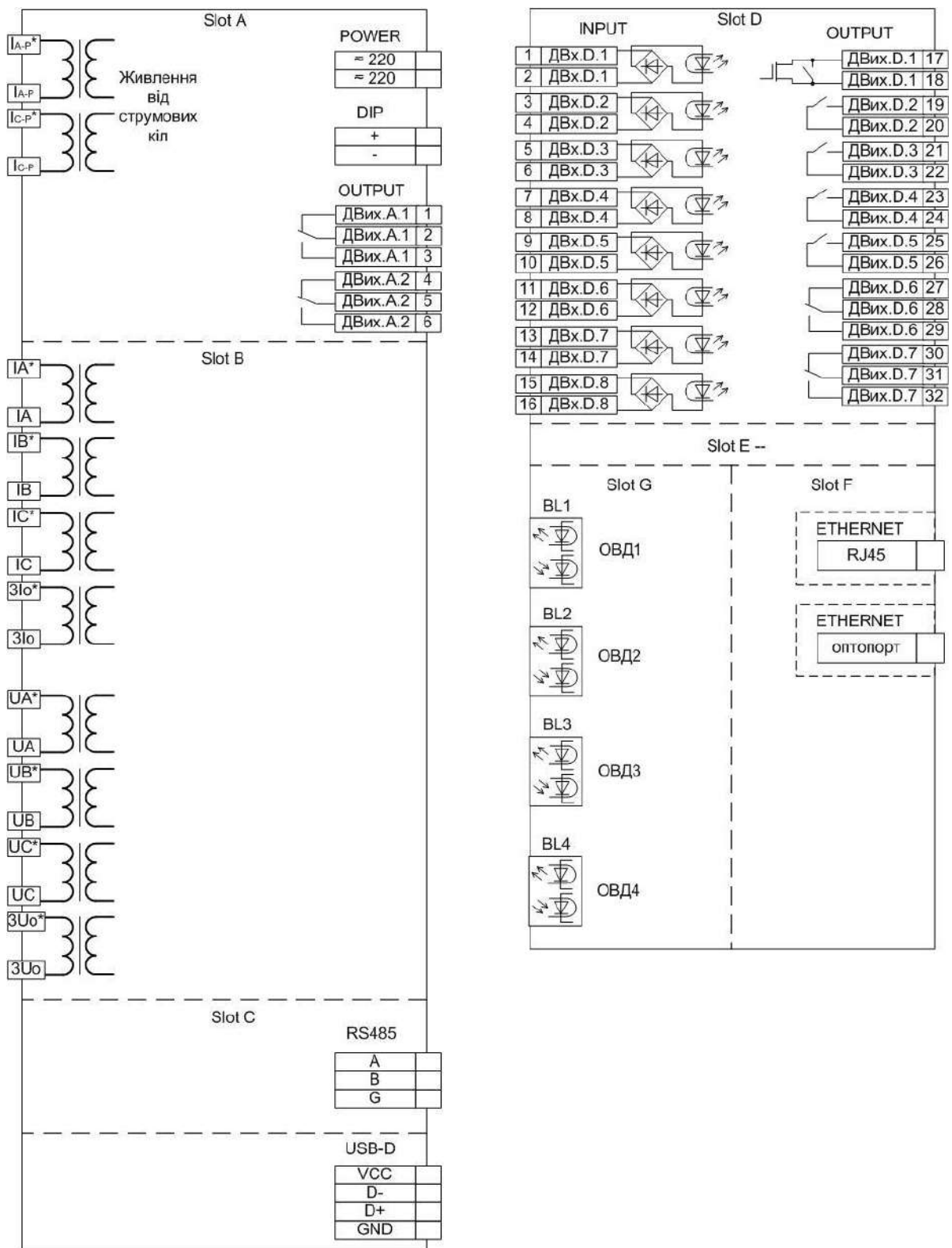


Рис. 2.1.3 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація D)

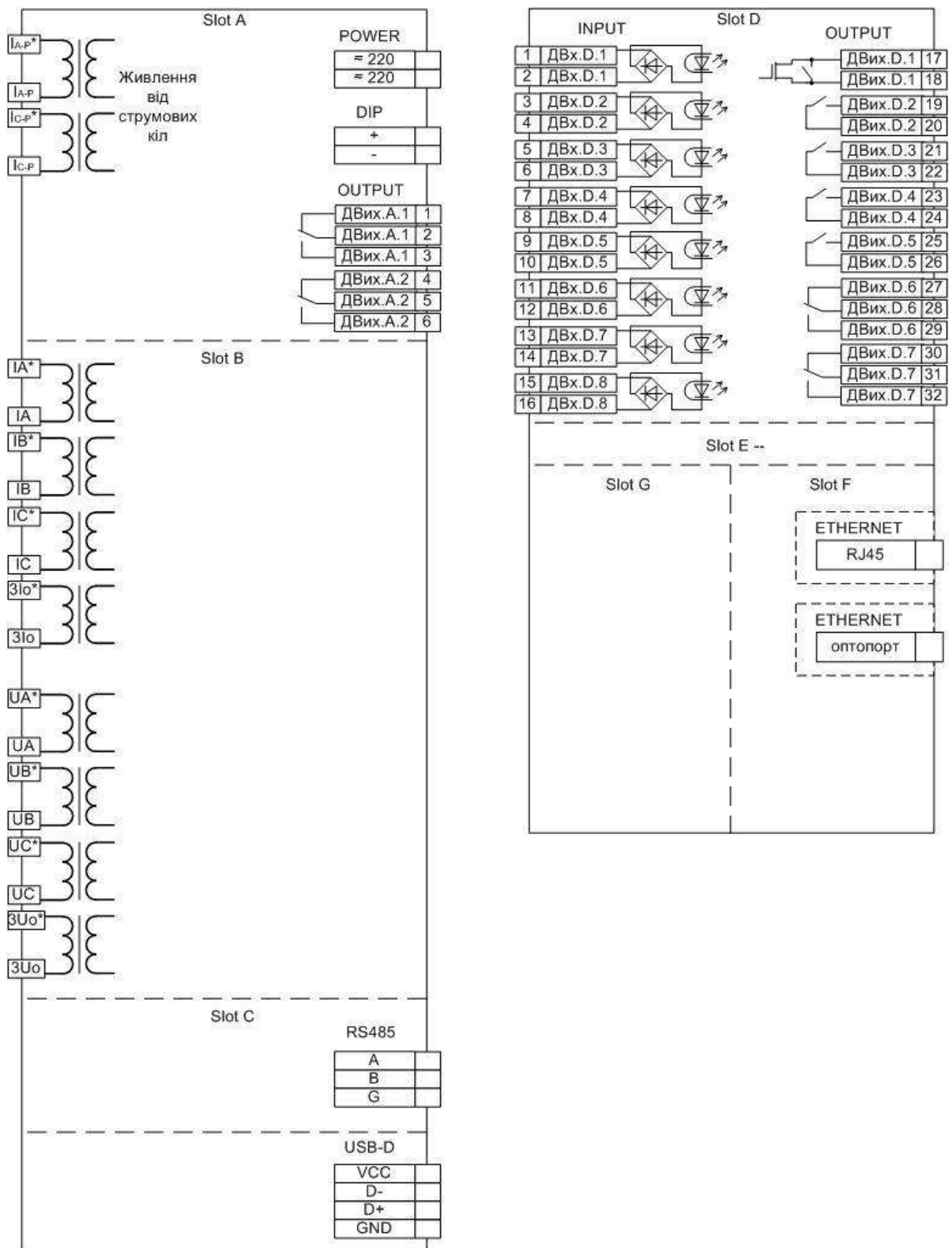


Рис. 2.1.4 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація E)

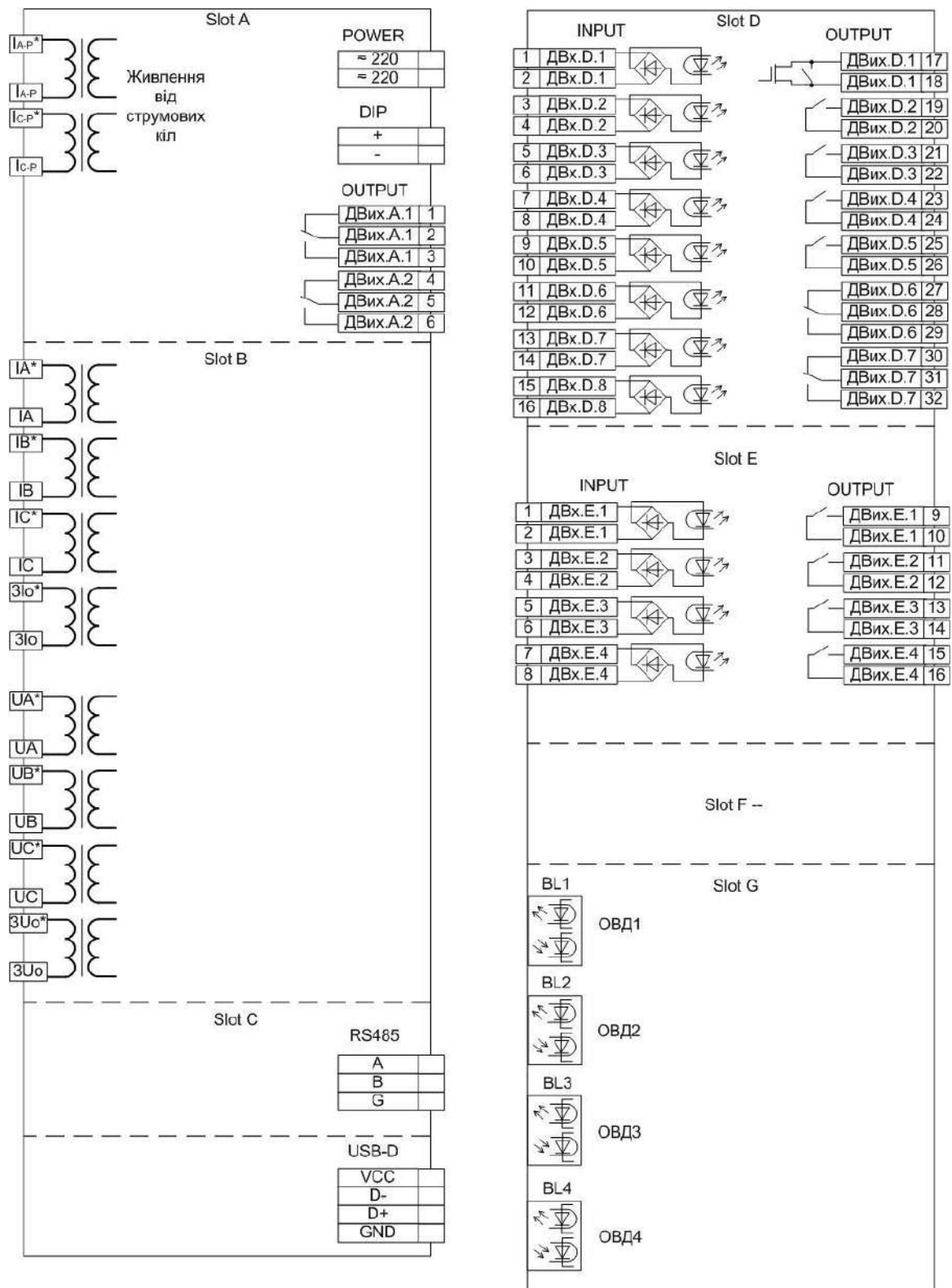


Рис. 2.1.5 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація F)

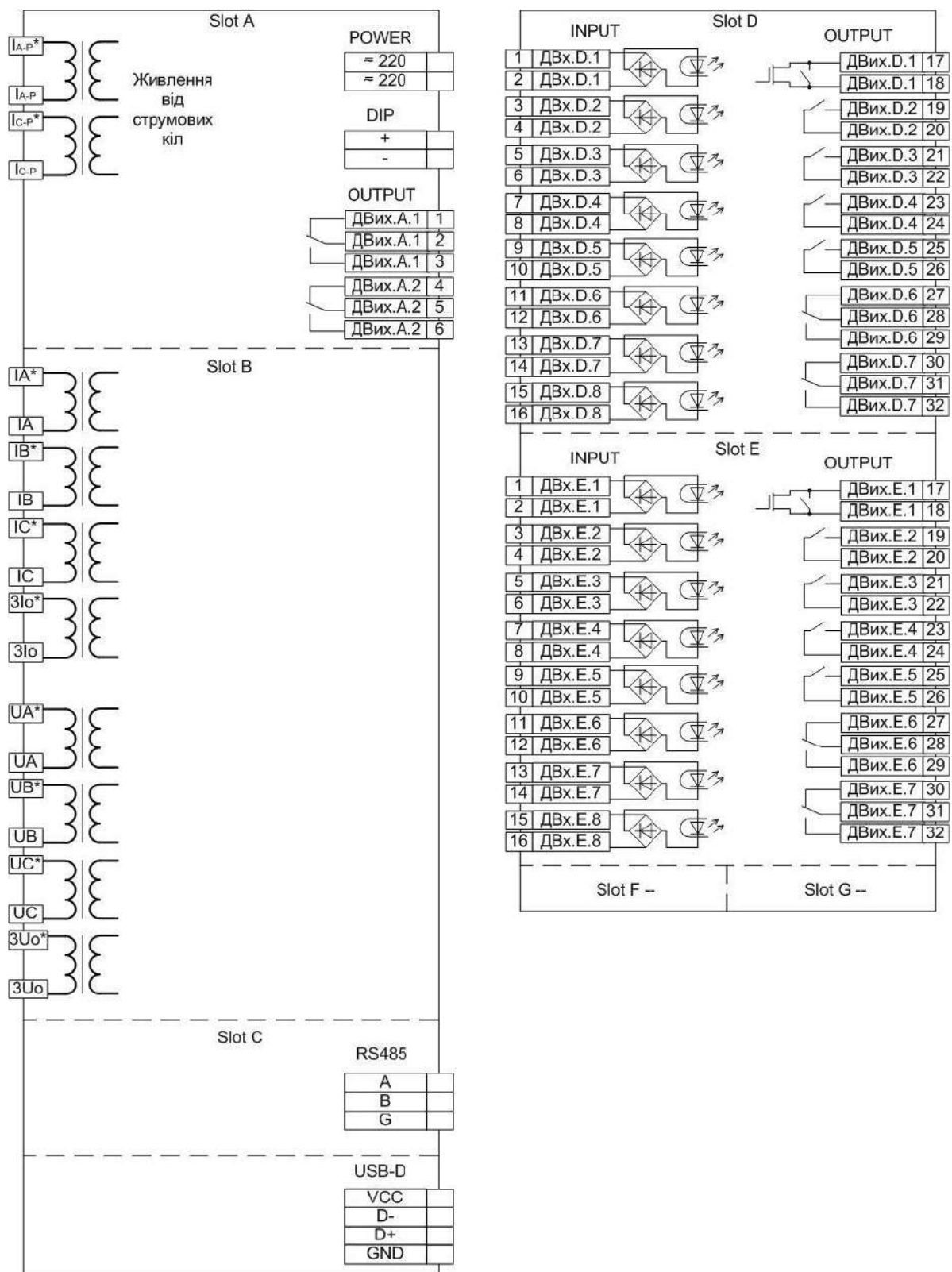


Рис. 2.1.6 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація G)

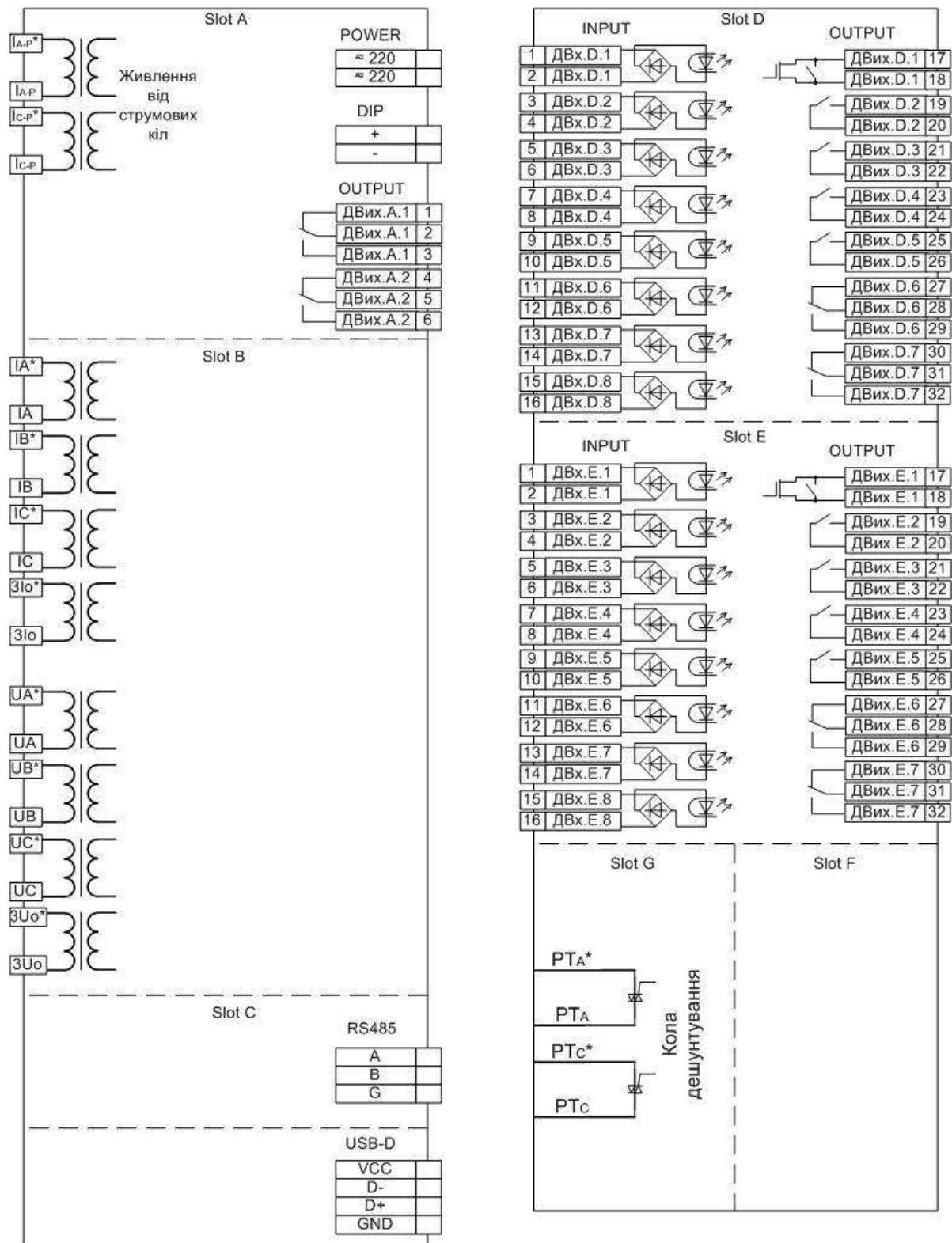


Рис. 2.1.7 Спрощена схема підключення MRZS-F
(апаратна конфігурація Н з функцією дешунтування)

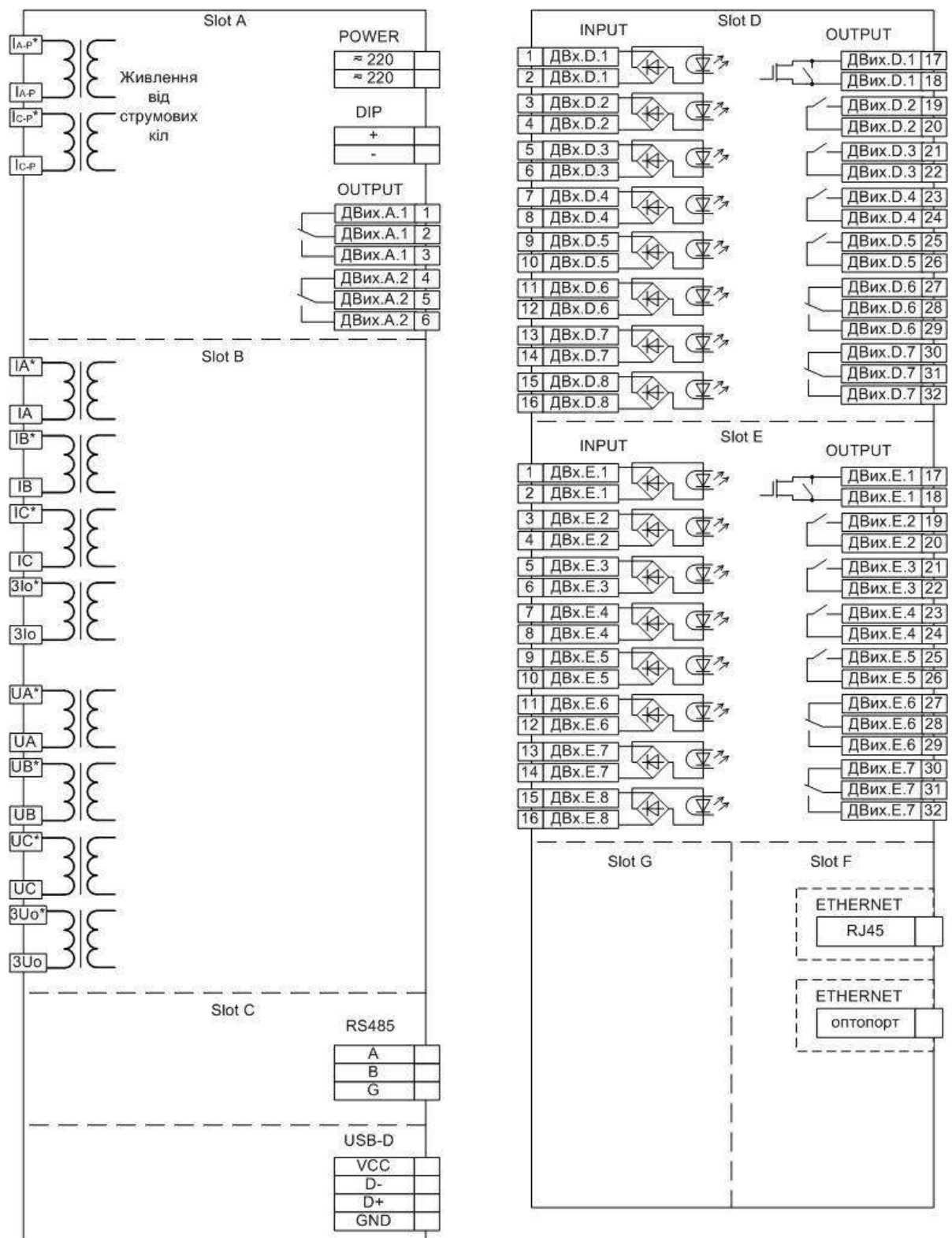


Рис. 2.1.8 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація I)

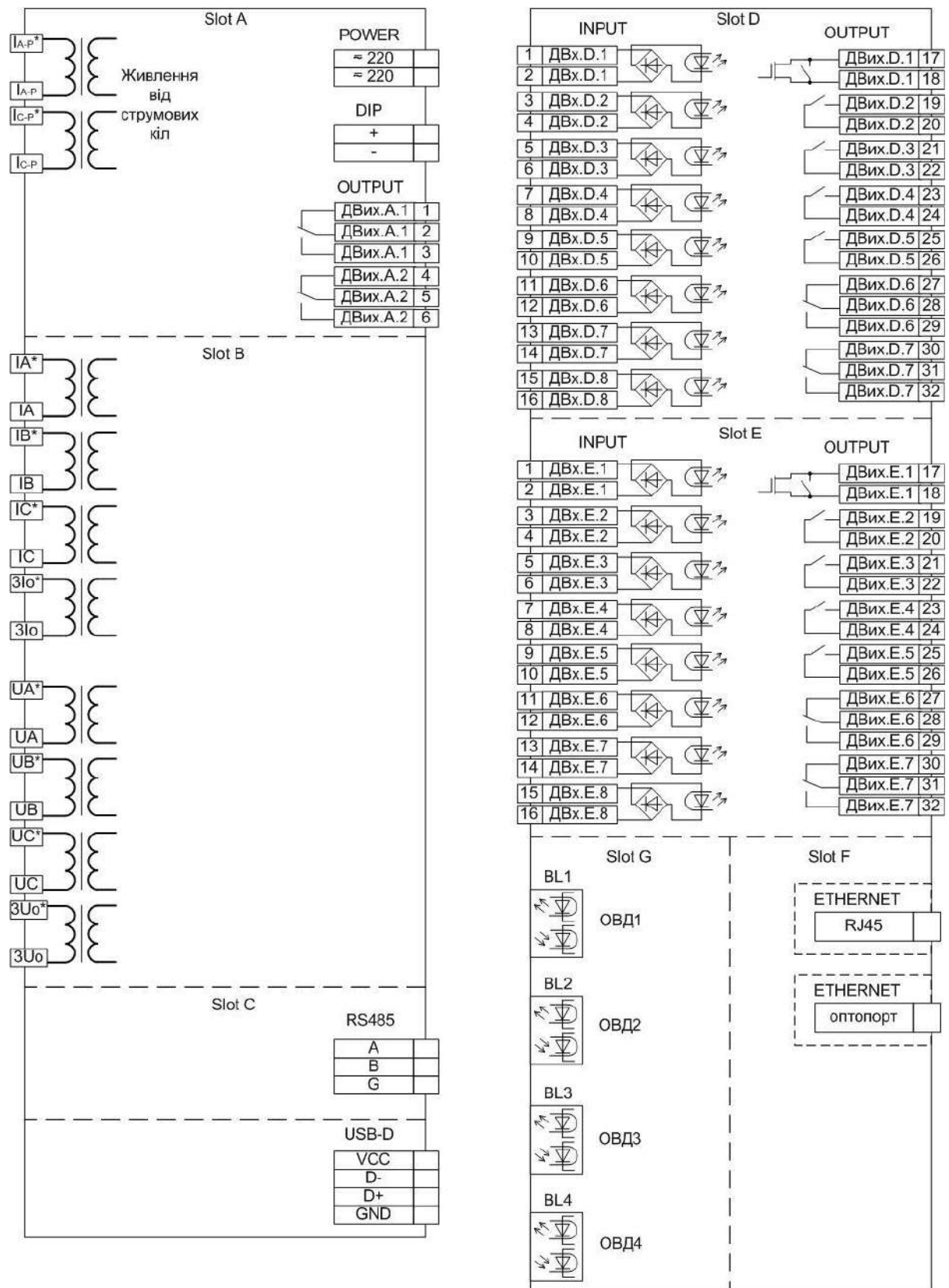


Рис. 2.1.9 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація J)

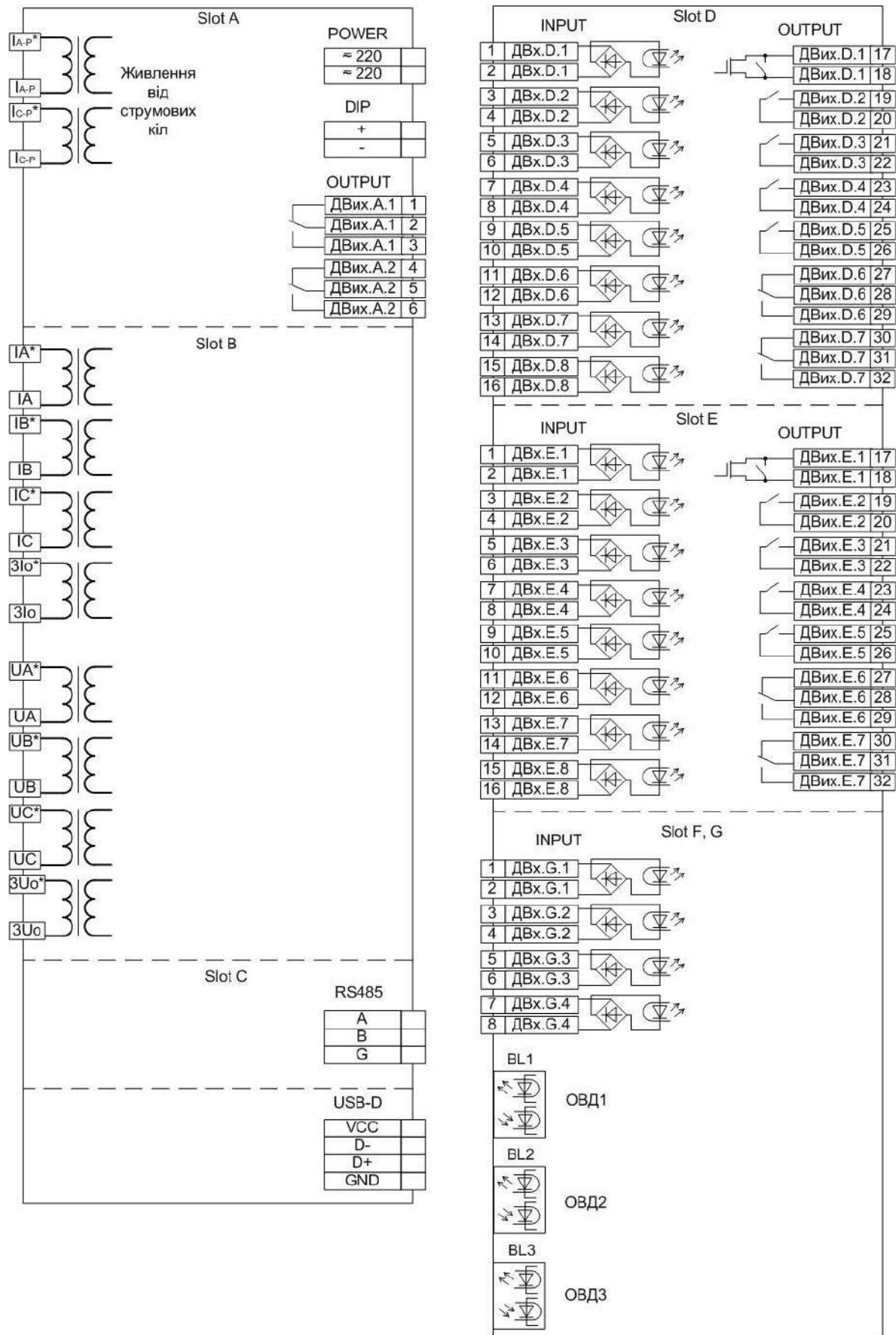


Рис. 2.1.10 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація L)

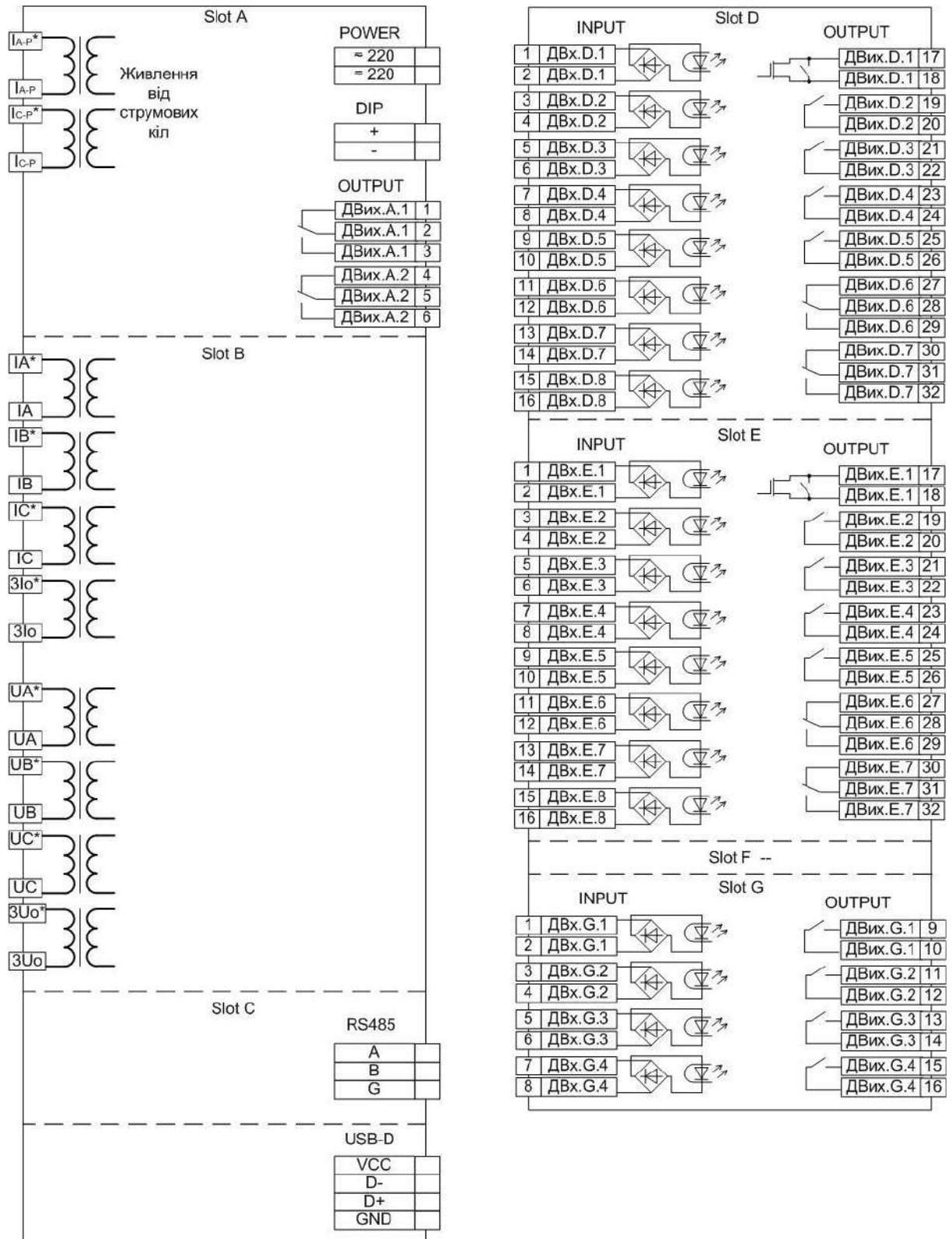


Рис. 2.1.11 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація O)

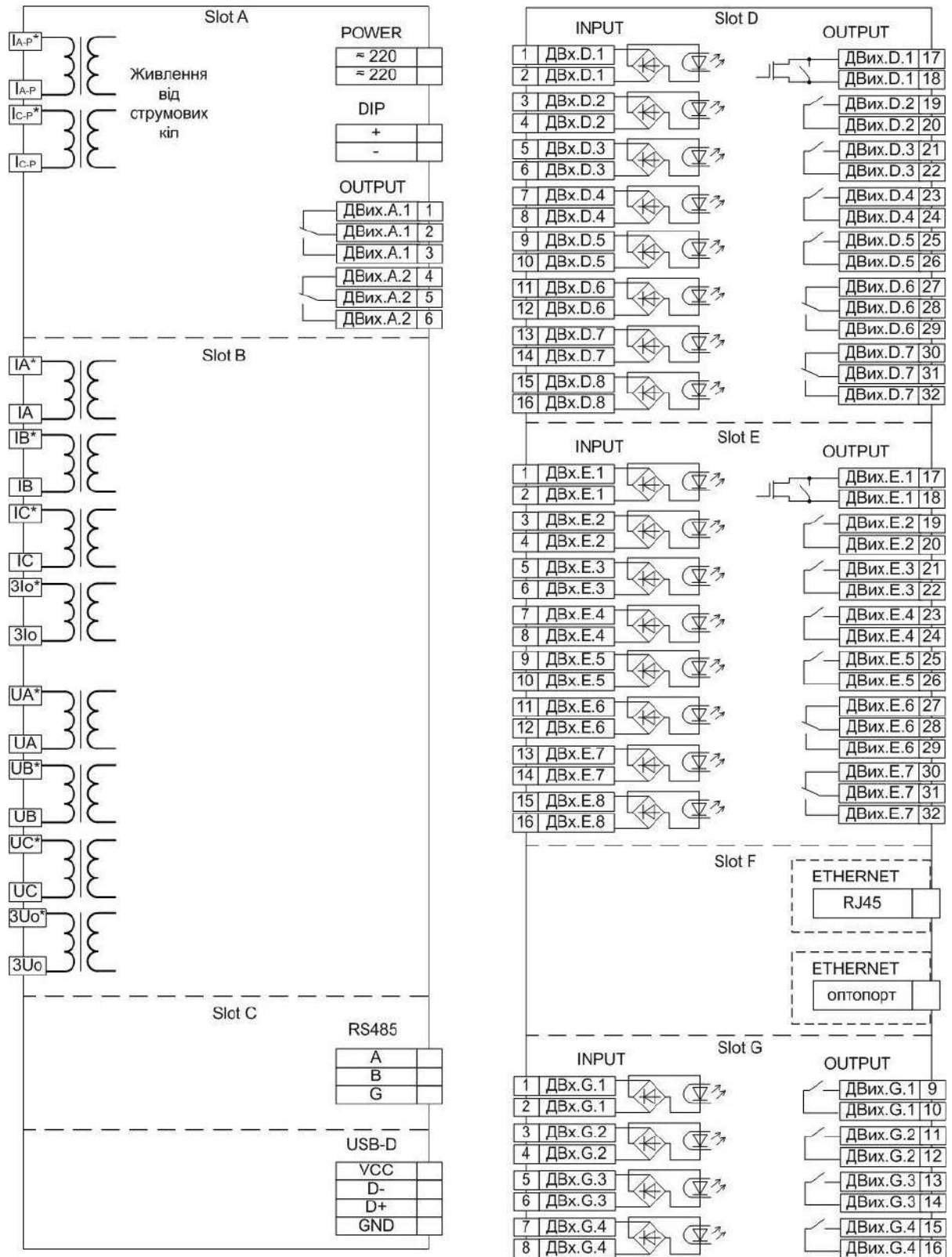


Рис. 2.1.12 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація Р)

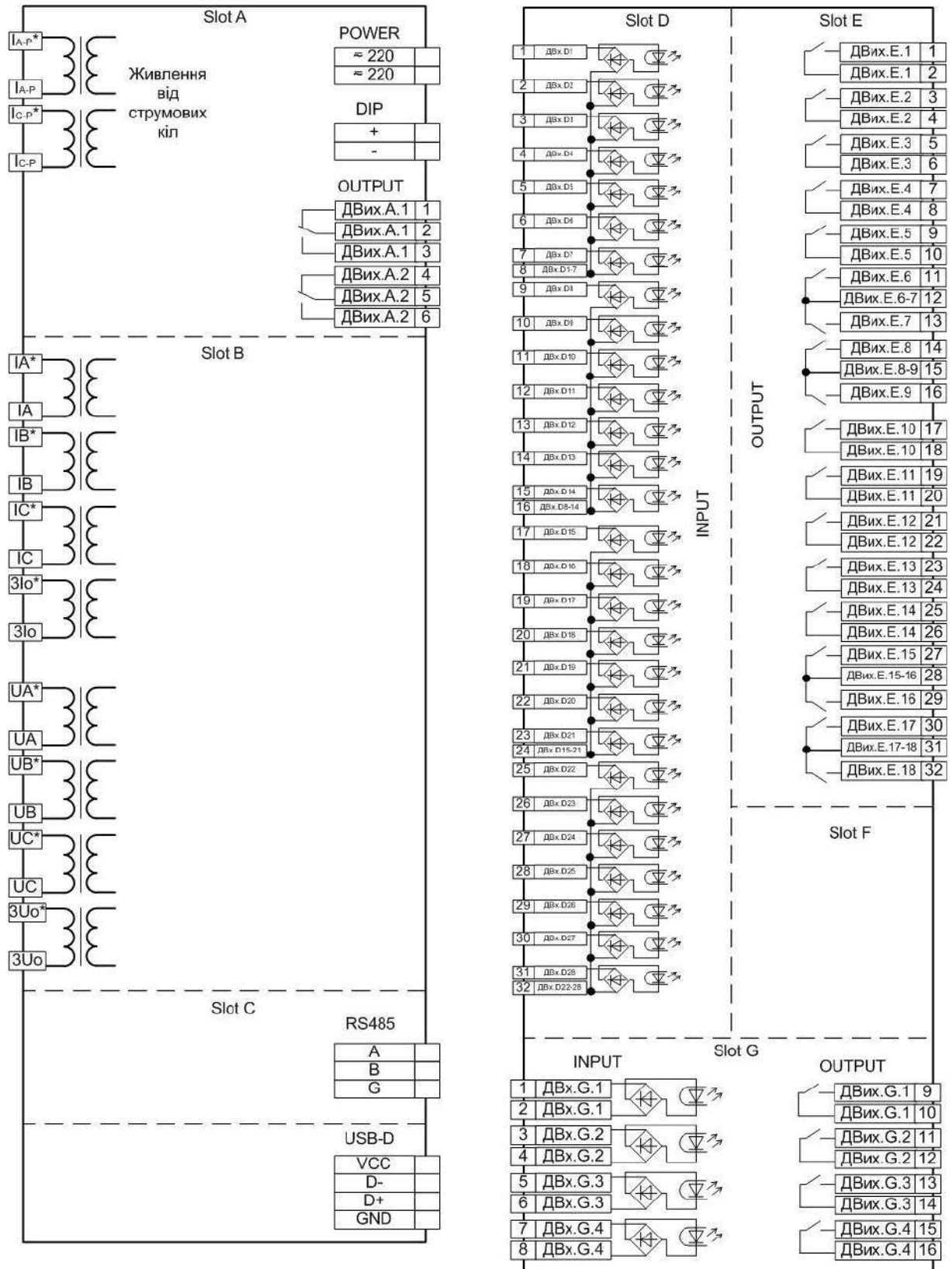


Рис. 2.1.13 Спрощена схема підключення MRZS-F (апаратна конфігурація R)



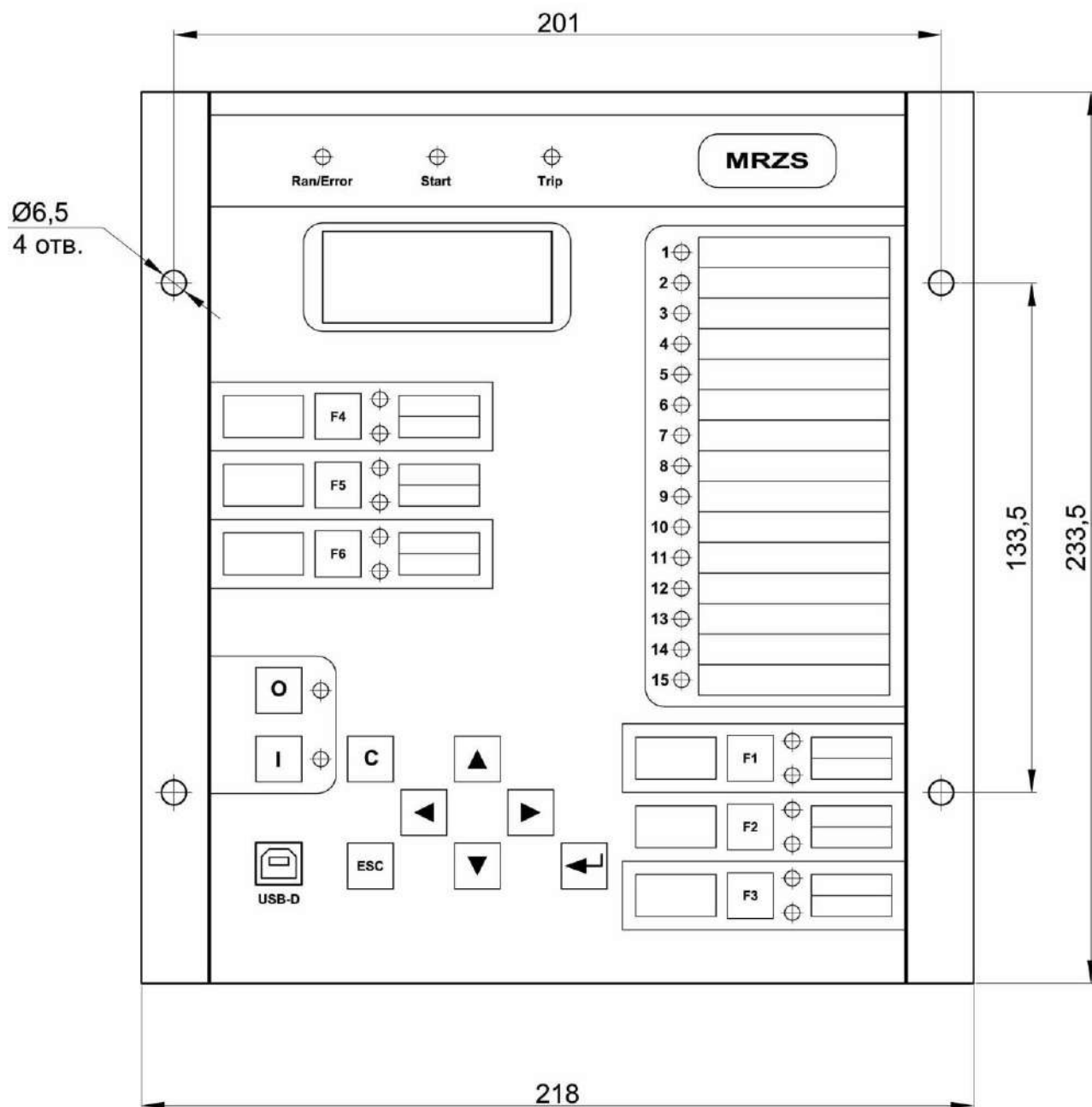


Рис. 2.1.15 Вид спереду MRZS-F всіх апаратних конфігурацій

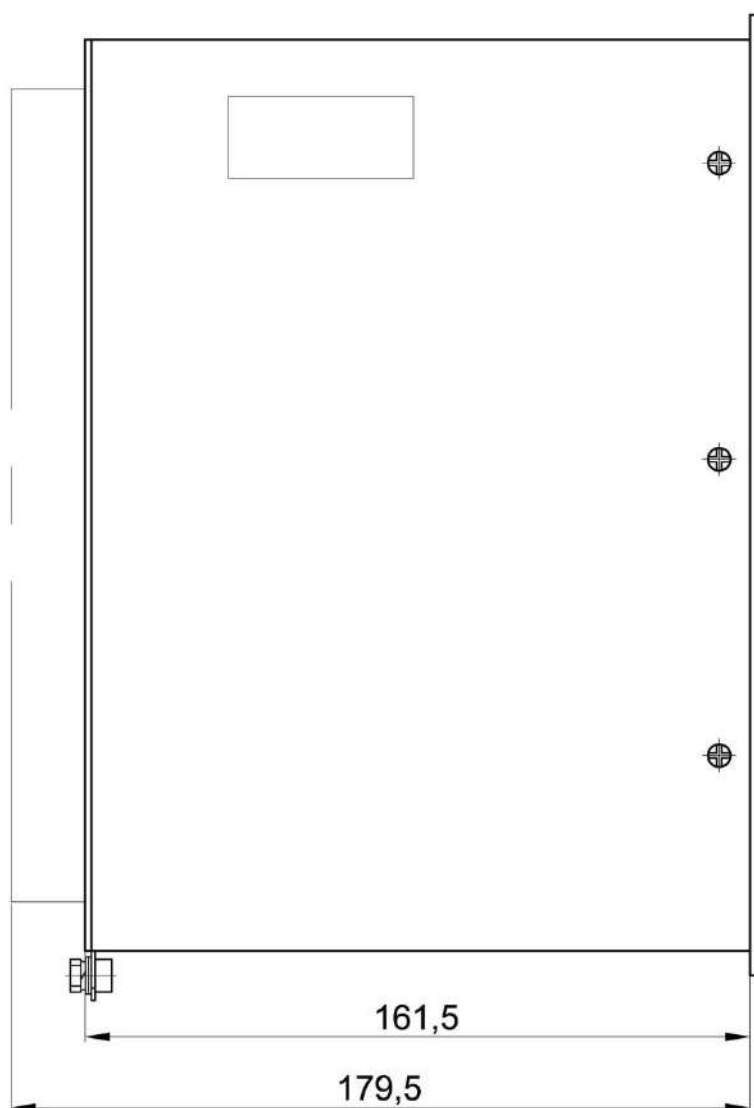


Рис. 2.1.16 Вид збоку MRZS-F всіх апаратних конфігурацій

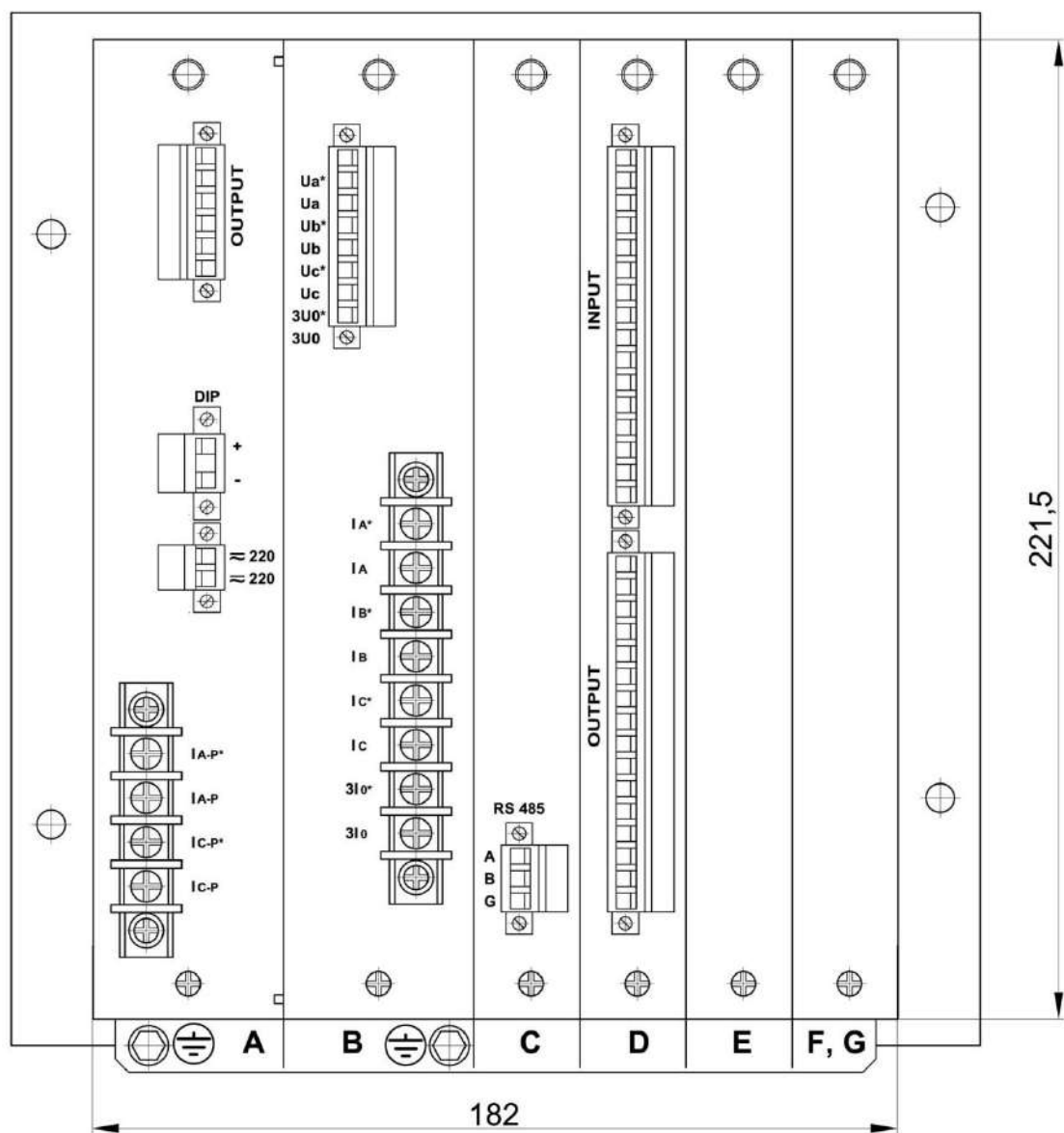


Рис. 2.1.17 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації А

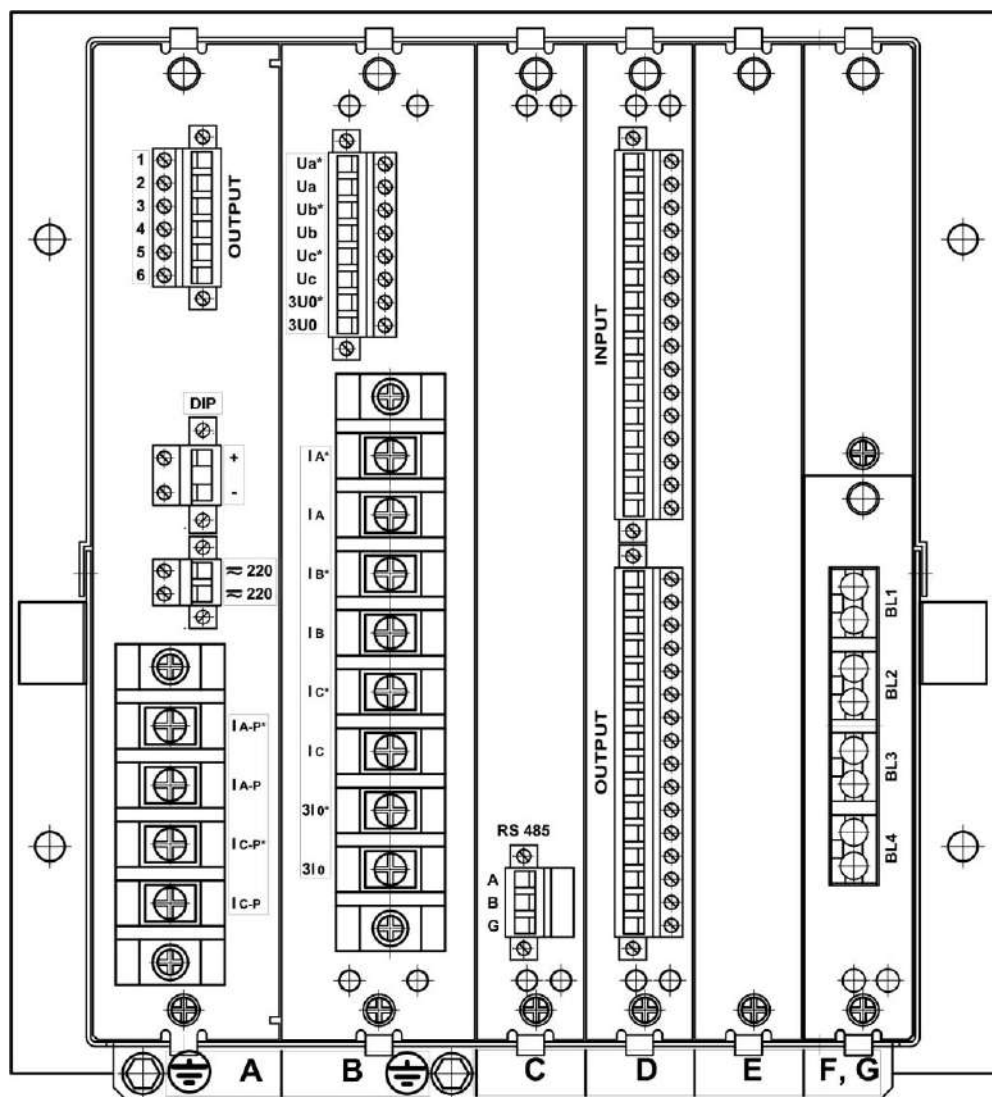


Рис. 2.1.18 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації С

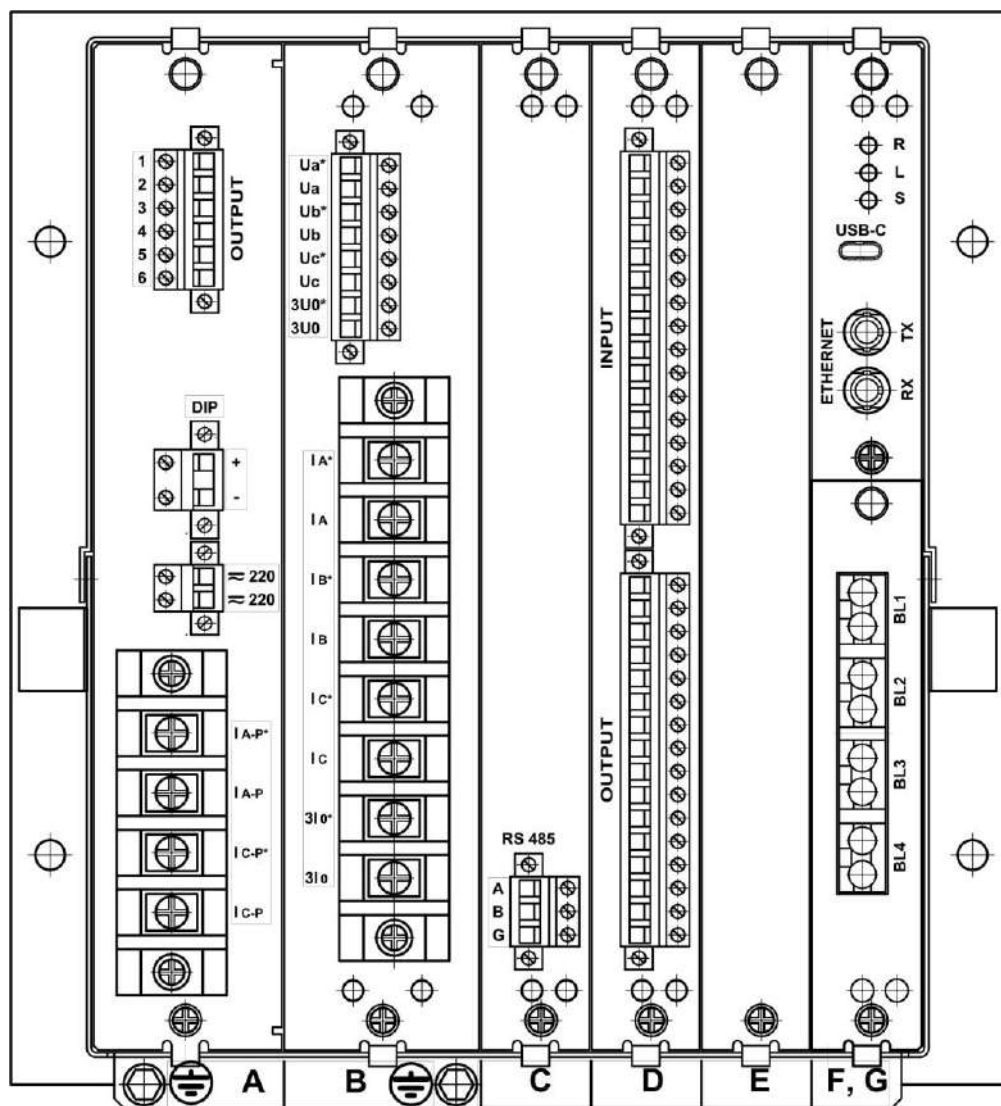


Рис. 2.1.19 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації D (Ethernet оптичний)

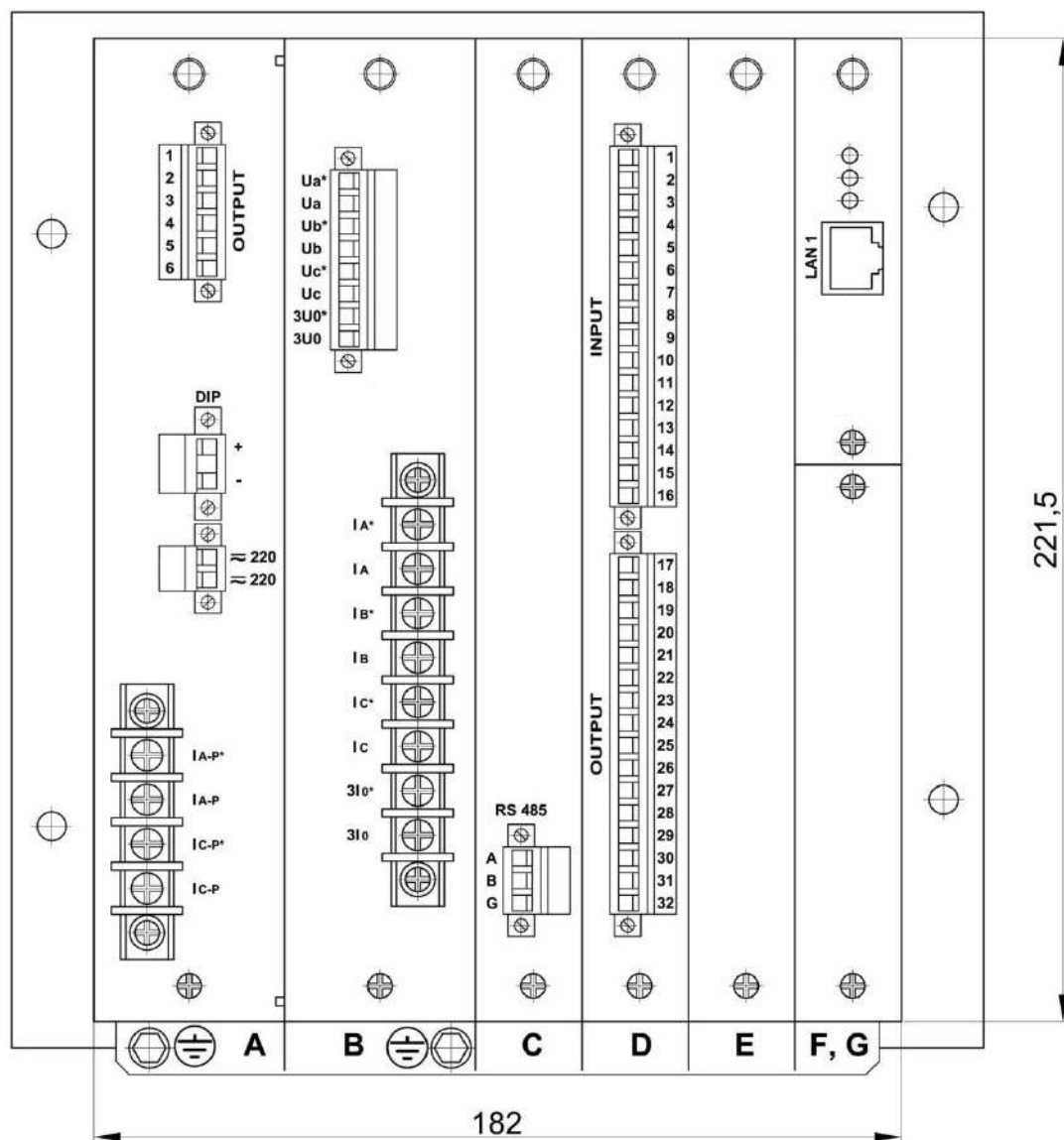


Рис. 2.1.20 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації E (Ethernet провідний)

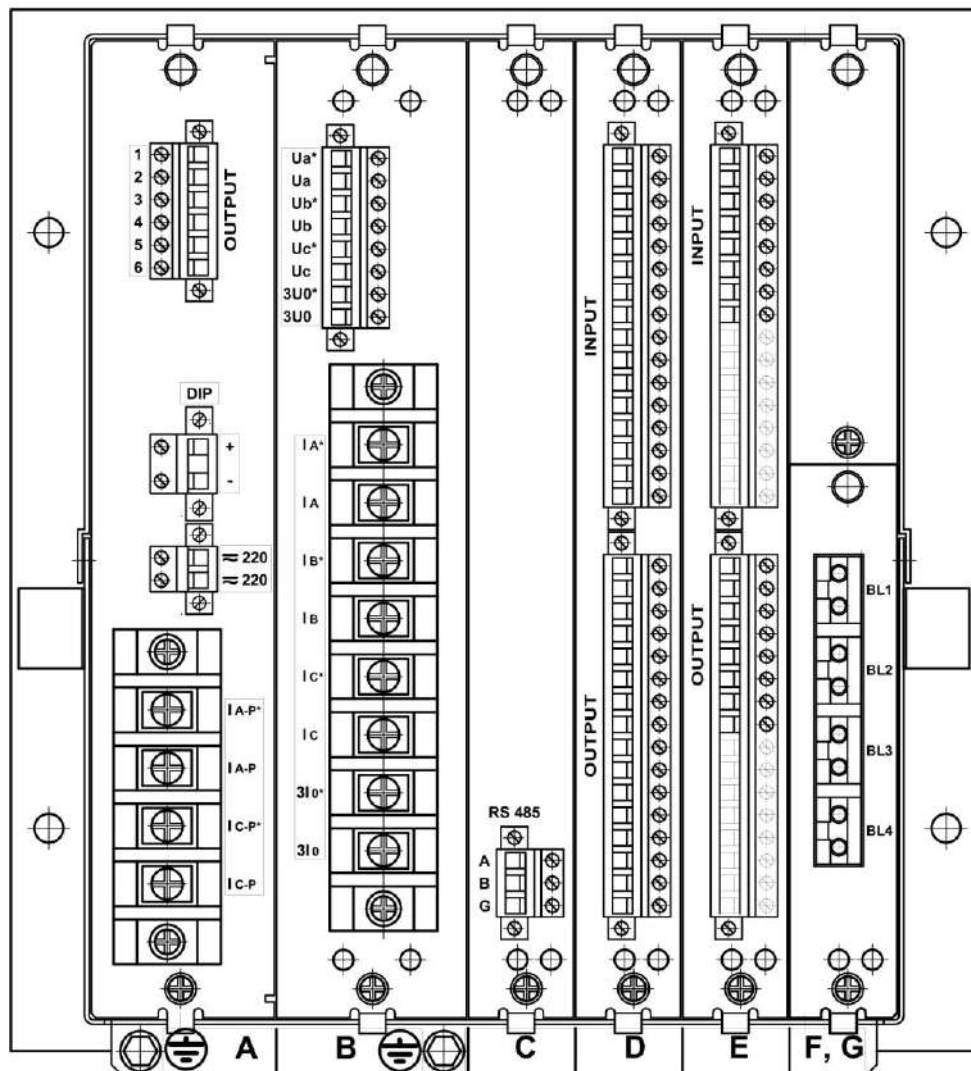


Рис. 2.1.21 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації F

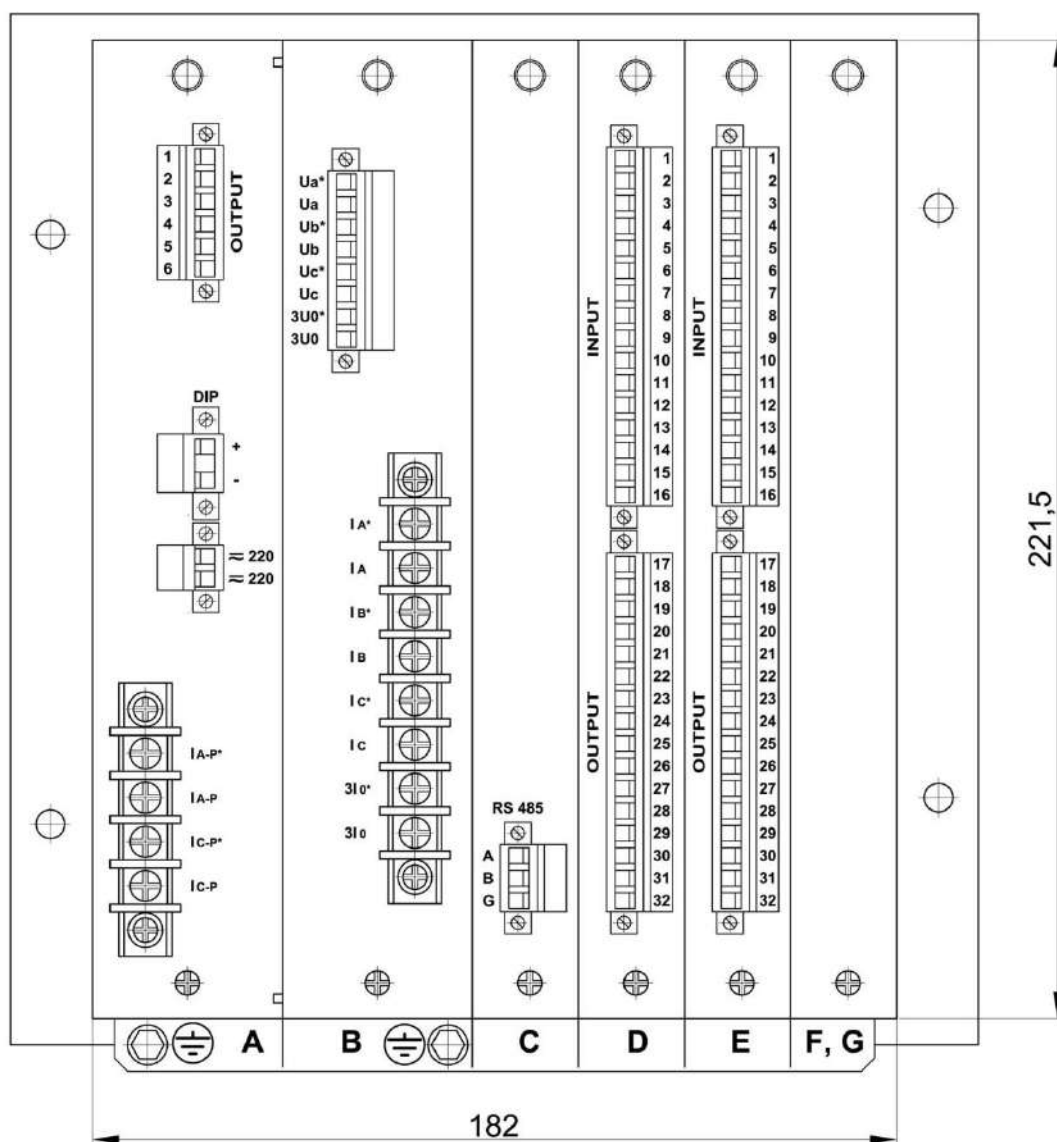


Рис. 2.1.22 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації G

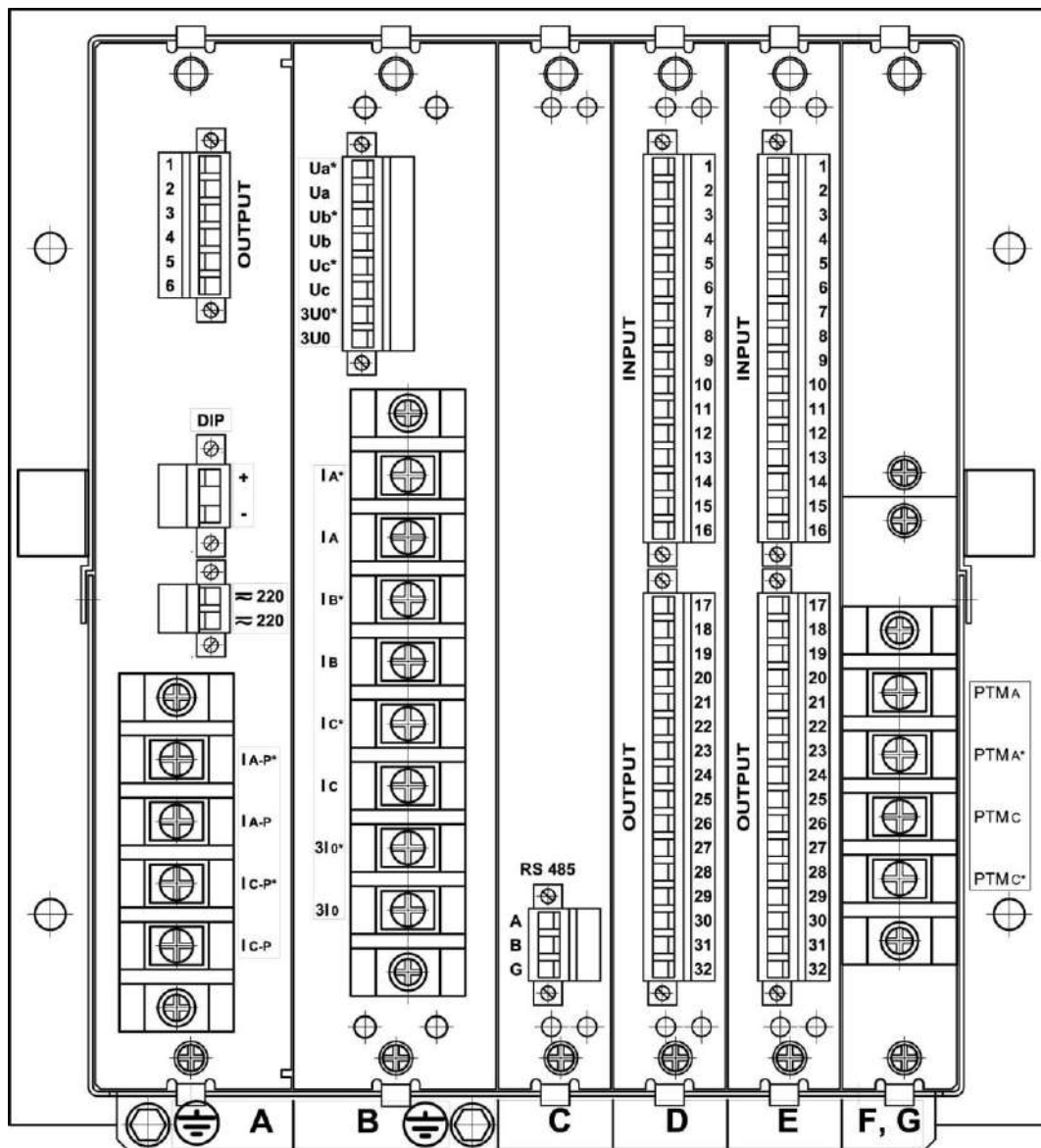


Рис. 2.1.23 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації Н
(з функцією дешунтування)



Рис. 2.1.24 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації I (Ethernet провідний)

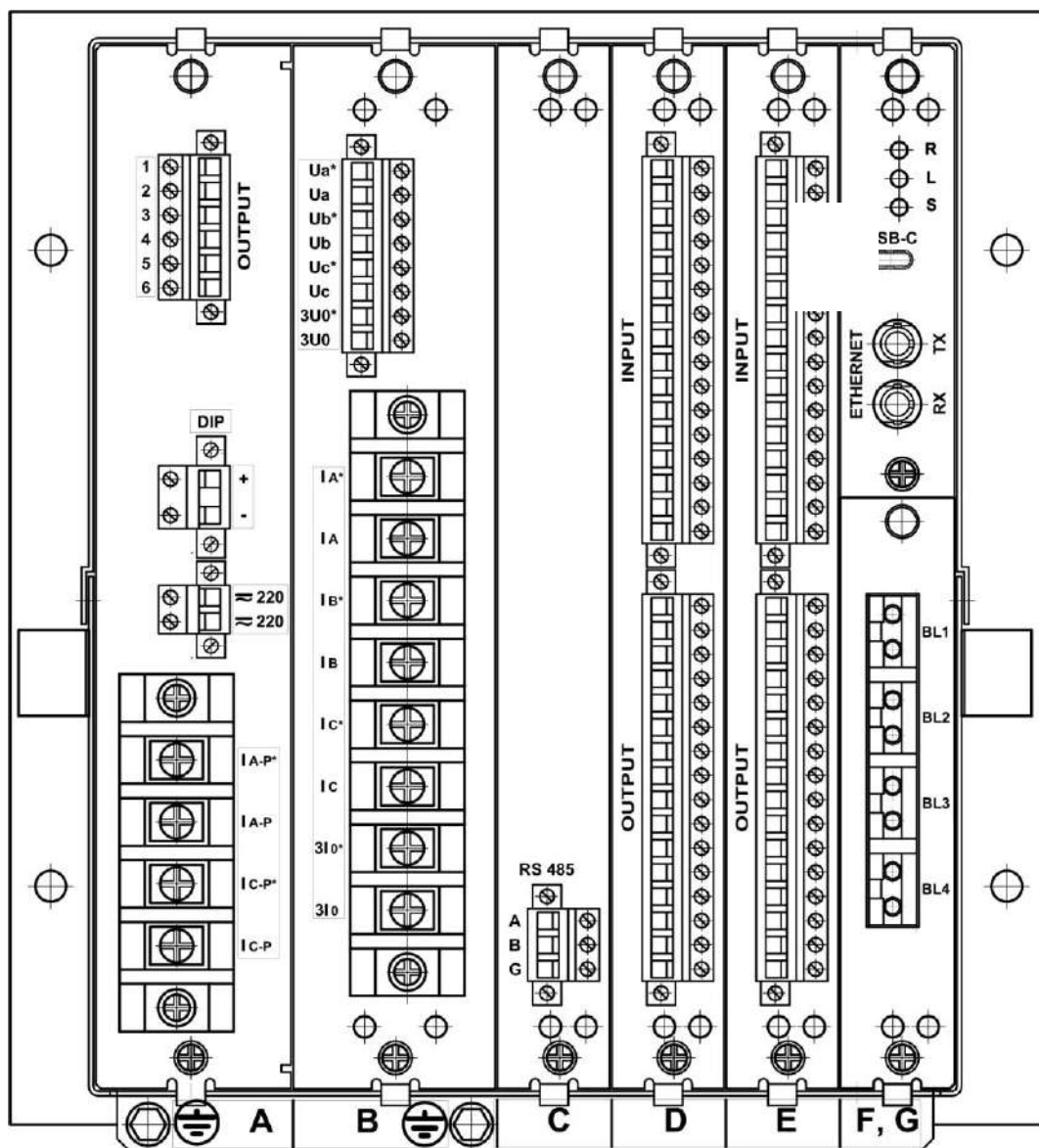


Рис. 2.1.25 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації J
(Ethernet оптичний)

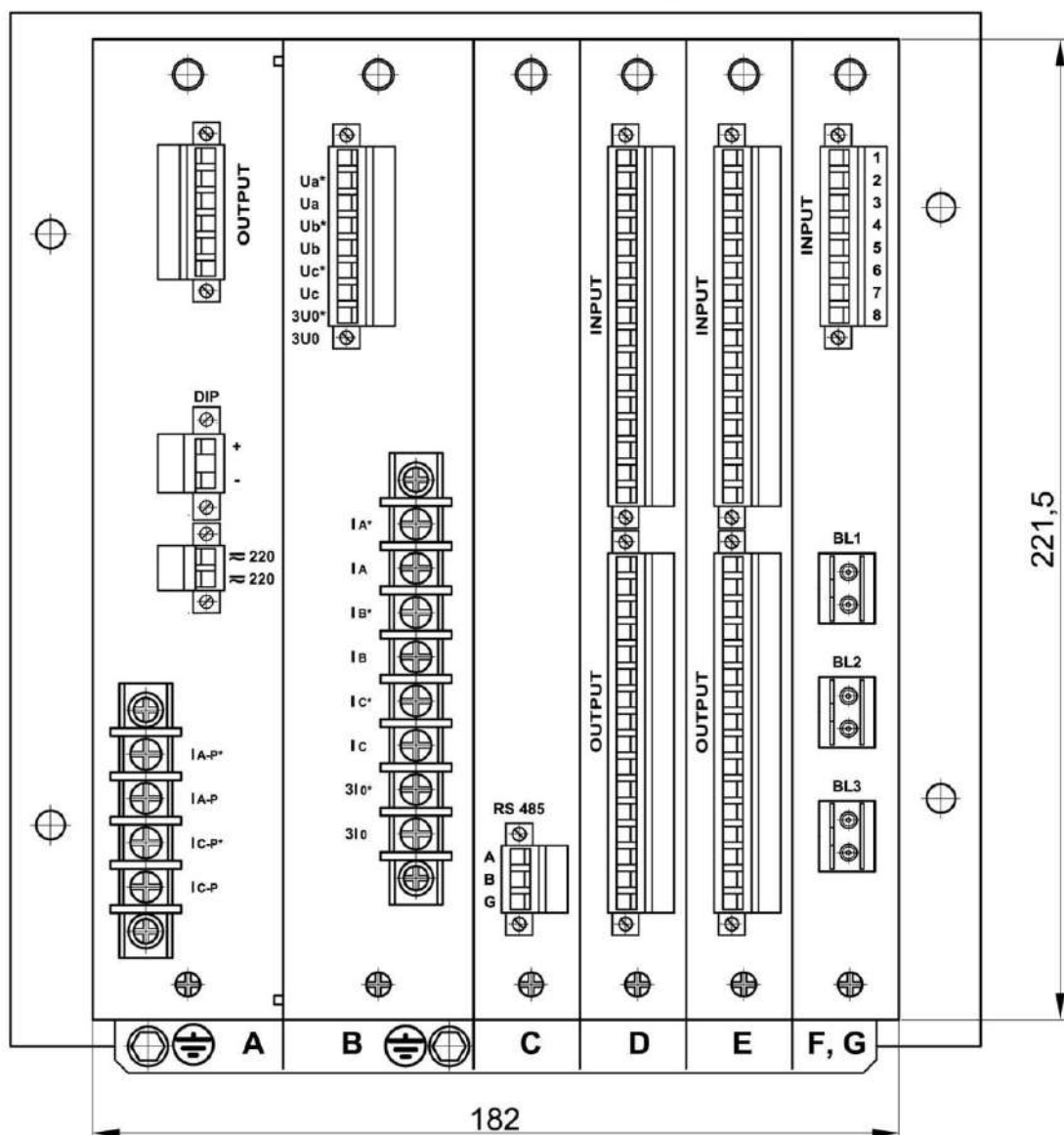


Рис. 2.1.26 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації L

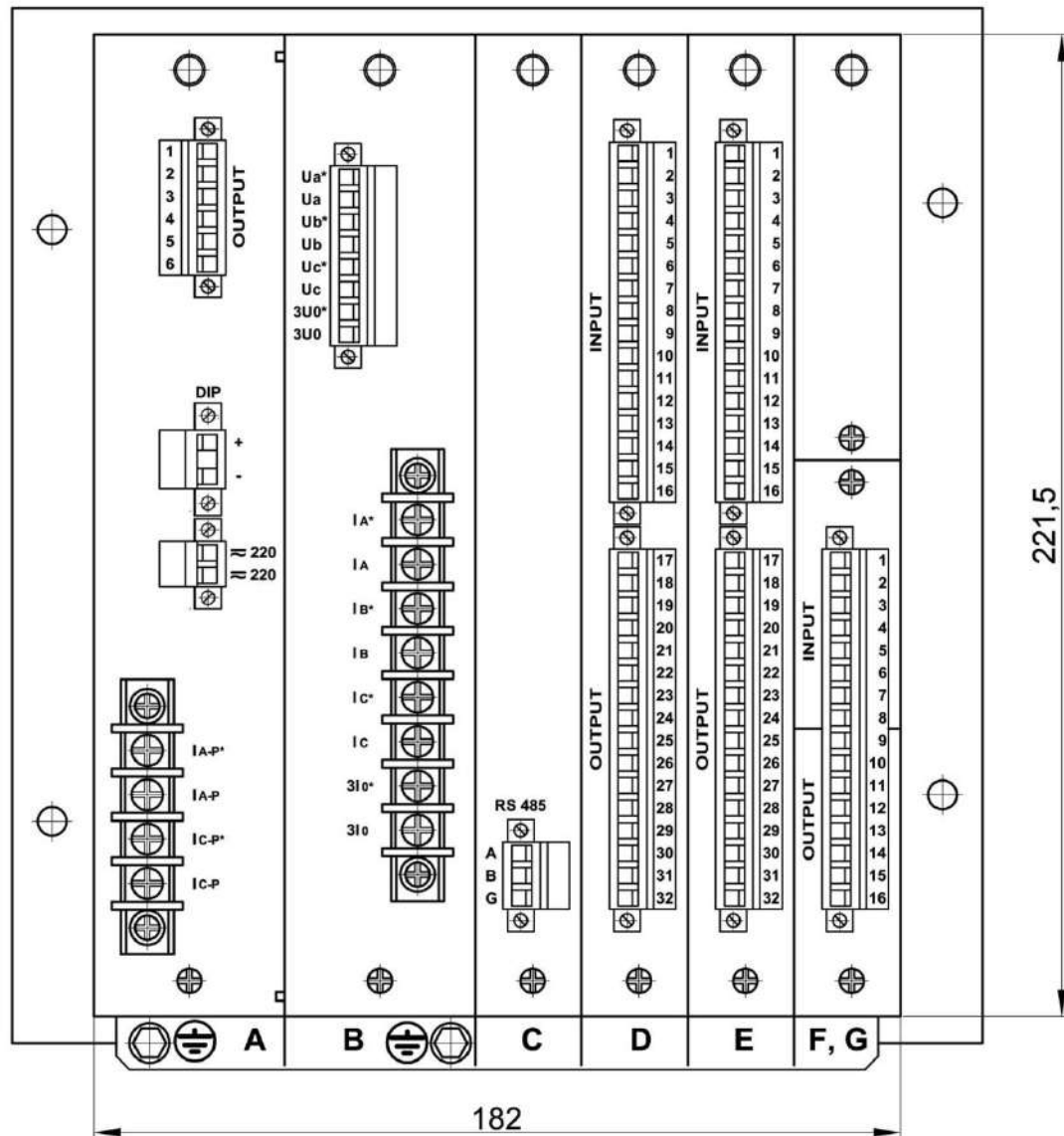


Рис. 2.1.27 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації О

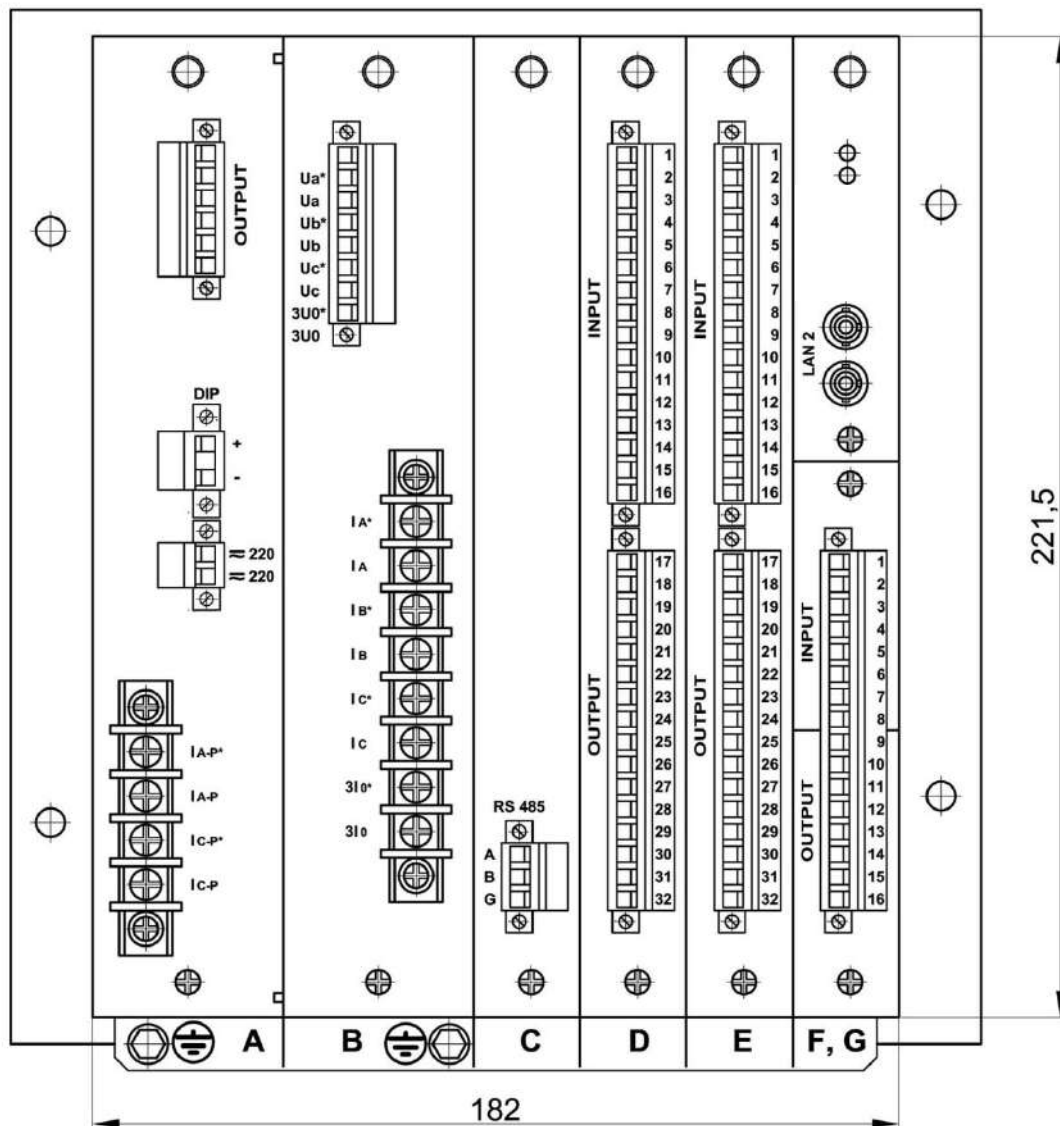


Рис. 2.1.28 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації Р
(Ethernet оптичний)

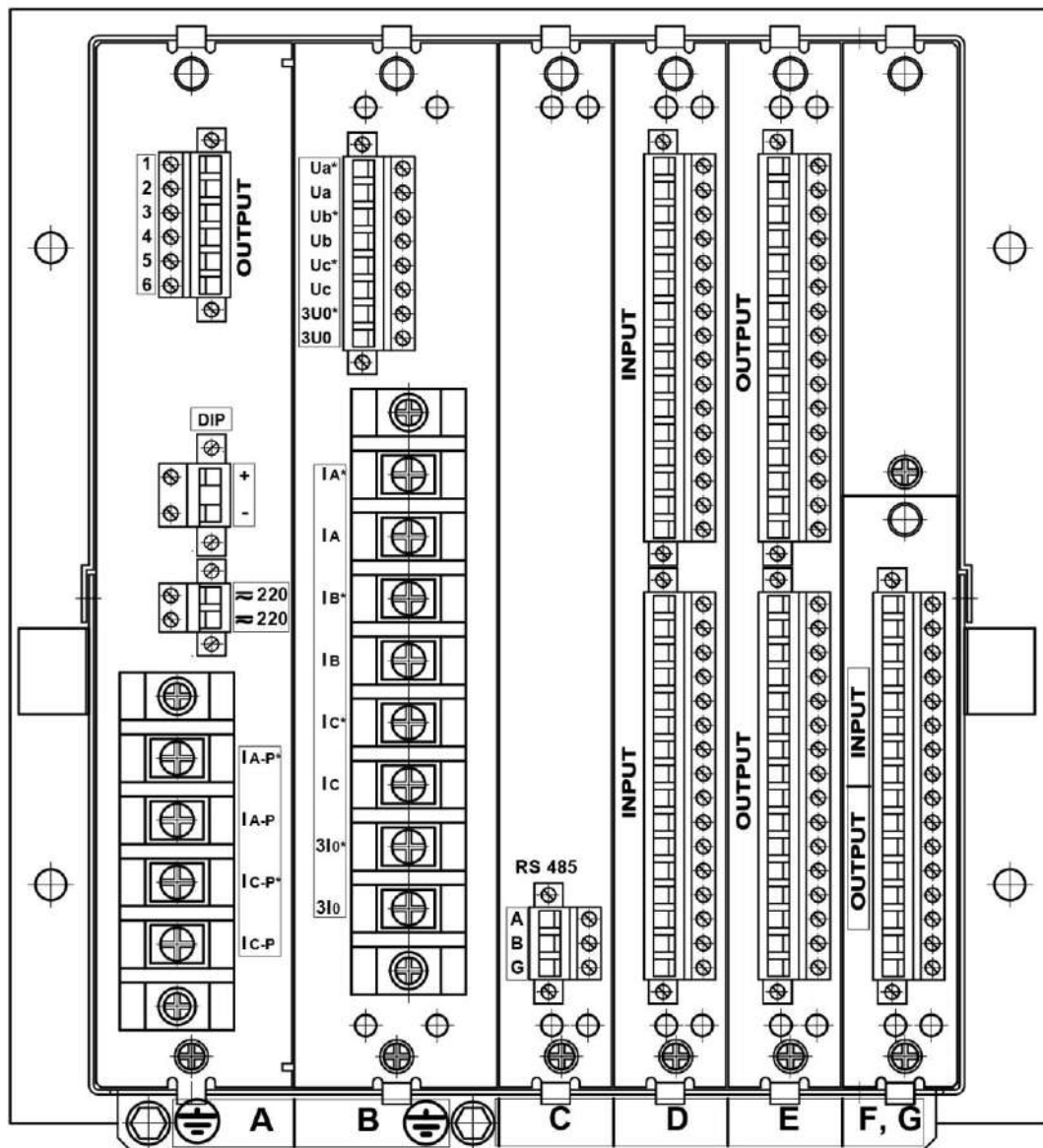


Рис. 2.1.29 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації R

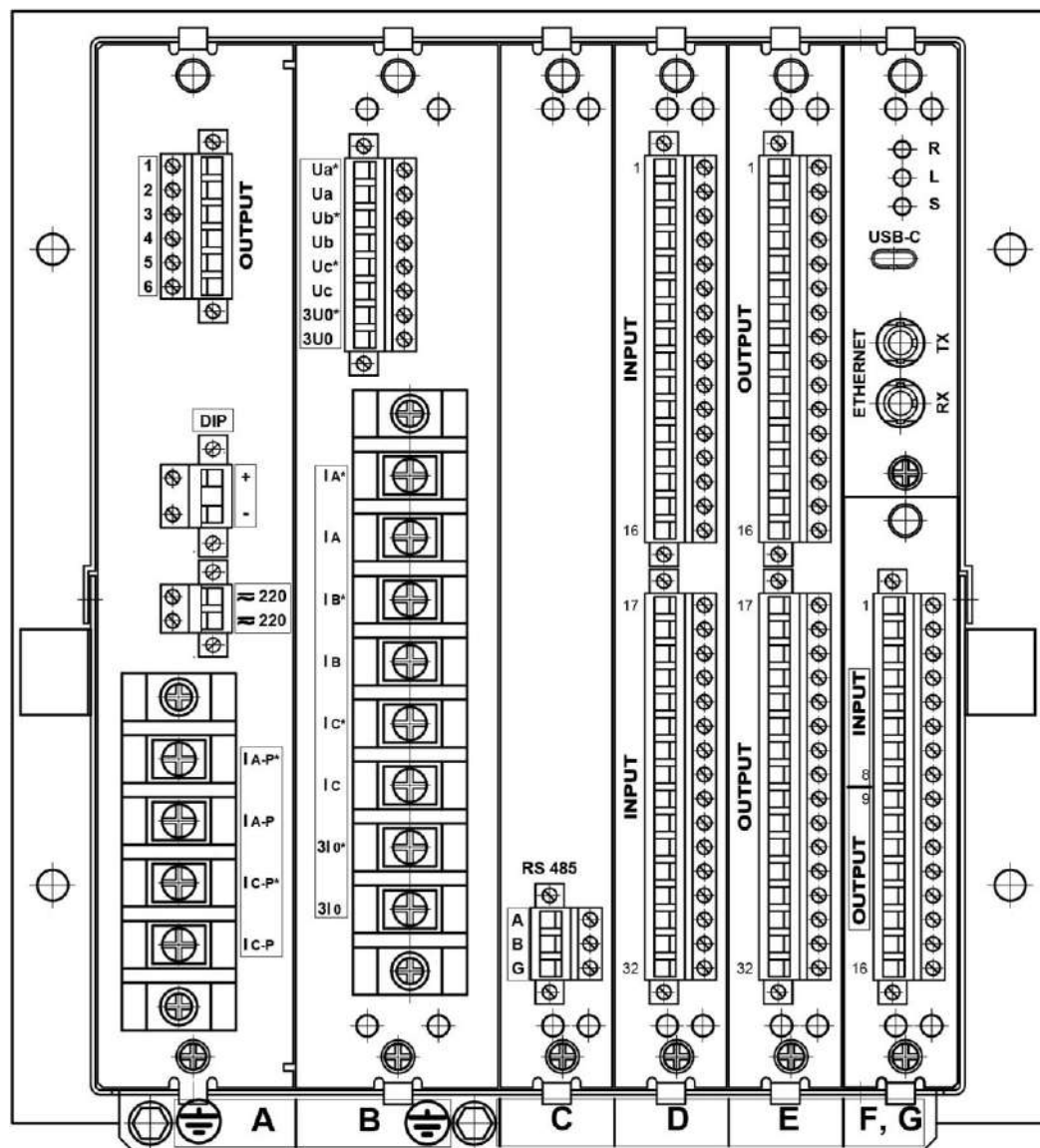


Рис. 2.1.30 Вид ззаду MRZS-F апаратної конфігурації S
(Ethernet оптичний)

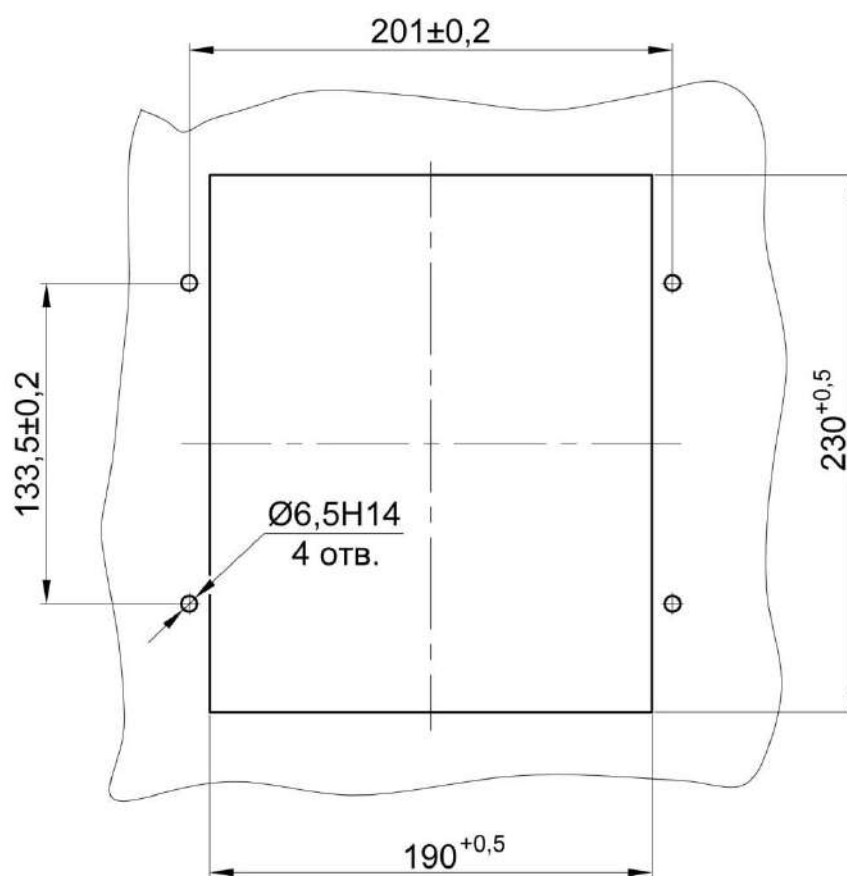


Рис.2.1.31 Розмітка панелі під встановлення пристрою MRZS-F

2.2 Структура і робота пристрою MRZS-F

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

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

Годинник реального часу дозволяє фіксувати поточний час зареєстрованих подій.

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

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

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

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

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

До складу крос-плати входять мінідисплей, світлодіоди і клавіатура, призначені для зв'язку (взаємодії) користувача з пристроєм MRZS-F.

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

Блок БА3 призначений для виконання аналого-цифрового перетворення вхідних аналогових сигналів в цифрові.

Блок БВ3 призначений для:

- встановлення зв'язку і обміну даними з користувачем і зовнішніми пристроями через інтерфейс R-S485;
- виконання всіх функцій вимірювання, захистів, автоматики, діагностики;
- реєстрації аварій (в реальному часі);
- зберігання налаштувань пристрою.

Блоки БДВВ5 і БДВВ6 призначені для зчитування сигналів з дискретних входів і виведення сигналів на реле.

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

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

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

2.3 Маркування і пломбування

На бічній стінці кожуха пристроїв MRZS-F вказані::

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

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

2.4 Пакування

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

3 РОБОТА З МЕНЮ

3.1 Клавіатура пристрою і загальні принципи роботи з меню

При включенні пристрою на індикаторі відображається головне меню.

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

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

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

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

3.2 Розділи головного меню

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

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

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

Пункт "Т.обл.ел.енерг." призначений для відображення показань лічильників активної і реактивної енергій (див. п. 3.5).

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

Пункт "Ліч.ресурсу" призначений для відображення ресурсу вимикача і кількості вимкнень (див. п. 1.7.18 і п. 3.7).



Рис. 3.2. Структура головного меню

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

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

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

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

Пункт "Конфігурація" призначений для включення і відключення функціональних блоків захистів і автоматики в пристрої. Відключений блок недоступний для налаштування, його сигнали будуть відсутні в меню (див. п. 3.11).

Пункти "МСЗ", "МСЗ 0.4 кВ" і так далі 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.

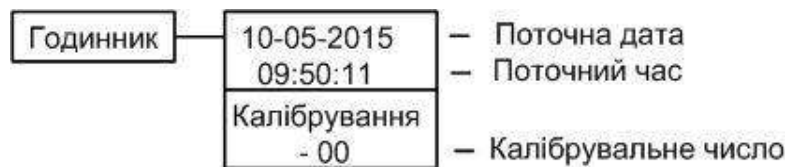


Рис. 3.3 Структура пункту меню "Годинник"

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 виконуються в меню "Налаштування - Дата і час".

3.4 Пункт меню "Вимірювання"

Пункт "Вимірювання" призначений для відображення усіх вимірюваних і обчислюваних величин. Структура пункту показана на рис. 3.4. Курсивом на рисунку показані рядки, що динамічно змінюються.

У підменю "Струми" застосовані наступні позначення:

- 3I0i (діюче значення усіх гармонік струму 3I0);
- 3I0 (діюче значення першої гармоніки струму 3I0);
- 3I0вг (діюче значення вищих гармонік, окрім першої, струму 3I0);
- 3I0-1 (діюче значення струму 3I0, розрахованого по фазних струмах);
- Ia, Ib, Ic (діючі значення перших гармонік фазних струмів);
- Ia 2г, Ib 2г, Ic 2г (діючі значення других гармонік фазних струмів);
- I1 (струм прямої послідовності);
- I2 (струм зворотної послідовності);
- I0.4 (струм однієї фази приєднання 0,4 кВ).

Індикація в підменю "Струми" може динамічно змінюватися залежно від налаштувань підключення струмових кіл (див. п. 3.9.18). Якщо встановлено підключення Ib, то I0.4 не відображається, якщо встановлено підключення I0.4, то не відображається 3I0-1. Струми можуть відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації трансформаторів струму) величинах. У початковому стані струми відображаються у вторинних величинах, перемикання в первинні і назад виконується клавішею "Enter".

У підменю "Напруги" індикація може динамічно змінюватися залежно від налаштувань підключення кіл напруги (див. п. 3.9.18). Якщо встановлена вхідна напруга "Лінійна", то рядки Ua, Ub, Uc, U2, U1 не відображаються. Напруга може відображатися як у вторинних, так і в первинних (з множенням на коефіцієнт трансформації

трансформаторів) величинах. У початковому стані напруга відображається у вторинних величинах, перемикання в первинні і назад виконується клавішею "Enter".

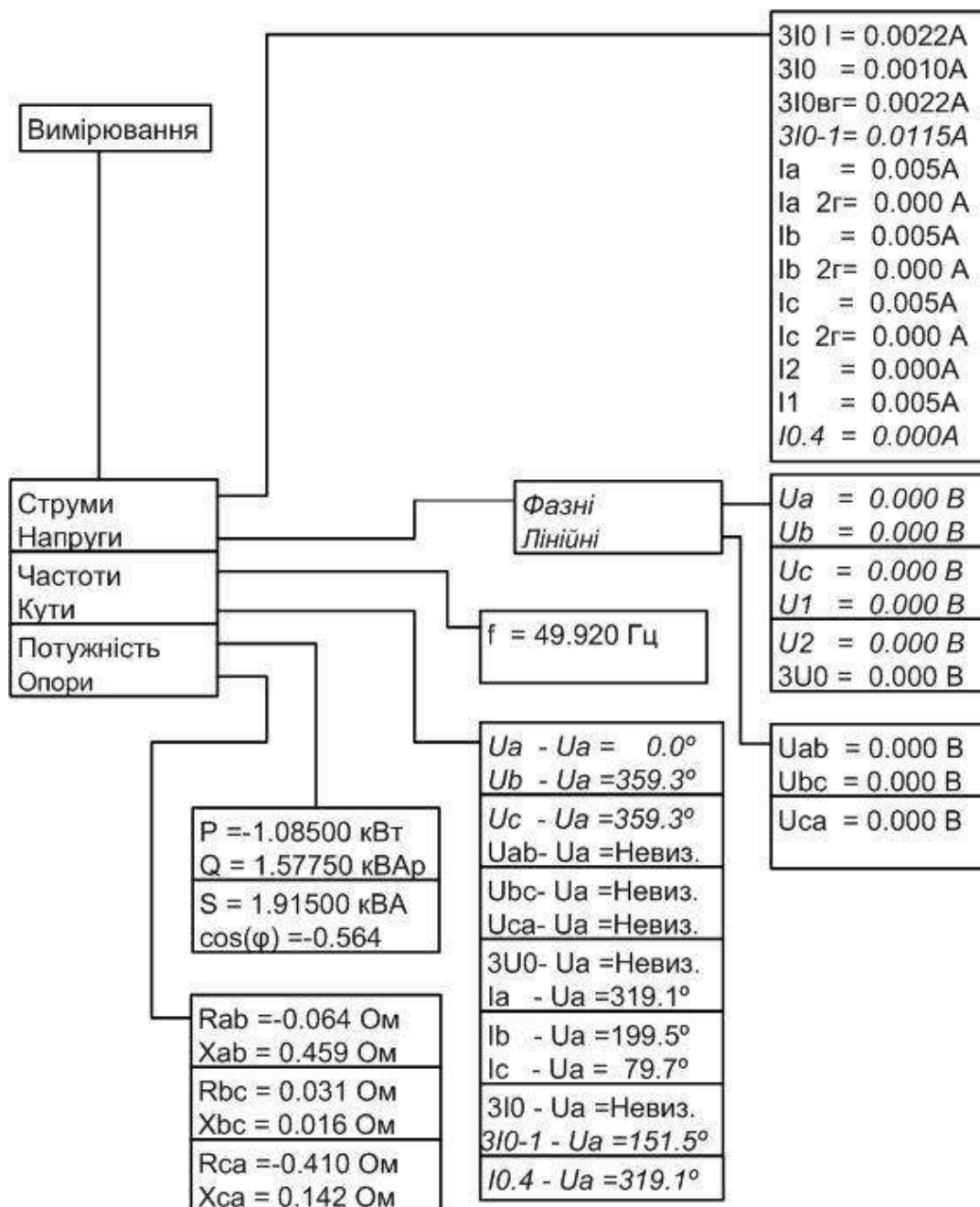


Рис. 3.4 Структура пункту меню "Вимірювання"

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

У підменю "Кути" відображається кут між вектором напруги (струму) і вектором опорної напруги. Для індикації кута величина напруги має бути не менше 5 В, величина струму – не менше 50 мА. В якості опорного вибирається напруга Ua, при низькому її рівні – Ub, потім – Uc. При налаштуванні підключення кіл напруги "Лінійні" (див. п. 3.9.18) в якості опорного вибирається напруга Uab, при низькому її

рівні – U_{bc} , потім – U_{ca} і рядки U_a , U_b , U_c не відображаються. Крім того динамічно змінюється і відображення $I_{0.4}$ та $3I_{0-1}$ аналогічно підменю "Струми".

У підменю "Опори" відображаються активні і реактивні складові міжфазного опору, при цьому величина відповідного струму має бути не менше 50 мА.

3.5 Пункт меню "Т.обл.ел.енерг."

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

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

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

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

3.6 Пункт меню "Входи-Виходи"

Пункт "Входи-Виходи" призначений для відображення станів дискретних входів (активний-пасивний) і дискретних виходів (замкнутий - розімкнутий) і стану клем "РТа*" і "РТа", "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 по наявності напруги на його обмотці. Стан ДШ "Шунт." значить, що клеми "РТа*" і "РТа", "РТс*" і "РТс" попарно зашунтовані.

Структура пункту показана на рис. 3.6.



Рис. 3.6 Структура пункту меню "Входи-Виходи"

3.7 Пункт меню "Ліч. ресурсу"

Пункт "Ліч.ресурсу" призначений для відображення комутаційного ресурсу вимикача (див. п. 1.7.18). Рядок "Ресурс вимикача" показує залишок кількості вимикань вимикача. Рядок "Кільк.вимикань" показує фактично кількість команд на вимкнення вимикача (появи сигналів "Робота БВим.").

3.8 Пункт меню "Реєстратори"

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

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

Структура пункту показана на рис. 3.8.

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

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

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

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

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

Параметри аварії зберігаються в тому пункті, який відповідає функції захисту, що спрацювала. Наприклад, при роботі МСЗ – в пункті "Вим. при м.фазі", як показано на рис. 3.8. Якщо одночасно спрацювало декілька функцій захистів і автоматики, то параметри зберігаються в декількох (відповідних) пунктах зі своїм часом фіксації.

Увага! Універсальний захист параметри не записує.

Відстань до місця пошкодження (ВМП) відображається без знаку в напрямі "Вперед" і зі знаком "мінус" в напрямі "Назад".

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

Перелік діагностичних сигналів наведений в таблиці 3.8.

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

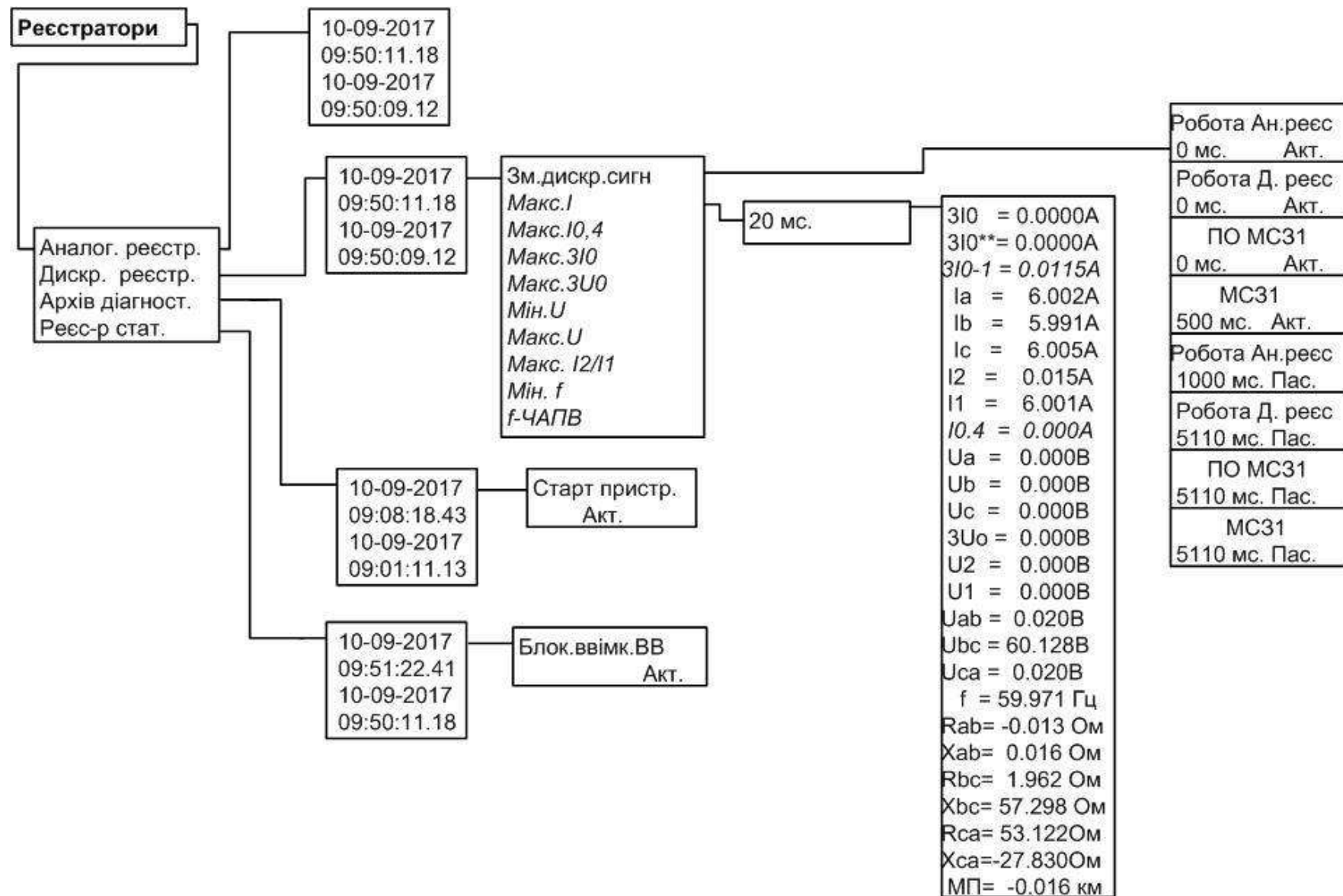


Рис. 3.8 Структура пункту меню "Реєстратори"

Таблиця 3.8 Перелік діагностичних сигналів

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Ан.р.тимч.зайнят.	Аналоговий реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис. Програмне забезпечення MRZS-F очистить це повідомлення як тільки буде можливість починати новий запис	Повідомлення інформативне і ніяких дій не передбачає
Батарея розрядж.	Батарея для мікросхеми RTC (годинник реального часу) розряджена	Звернутися до виробника для заміни батареї
БК від.	Пристрій не може визначити наявність плати в слоті БК (критична)	Звернутися до виробника
Відмова РКІ	Несправність роботи РКІ. У процесі роботи з РКІ немає відповіді від контролера РКІ більше 10 мс	Потребує ремонту виробника
Відм.Осцилятора	Відмова осцилятора. Це повідомлення повідомляє про те, що осцилятор зупинений або був зупинений на деякий період часу Програмне забезпечення MRZS-F спробує автоматично очистити це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Втр.д.енергії	Втрата даних при розрахунку енергій	Звернутися за консультацією до виробника
Втрата д.ан.р.	Втрата даних останнього запису аналогового реєстратора. У момент старту пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою відбувався запис аналогового реєстратора, який був не завершений.	Перезапустити пристрій
Втрата д.д.р.	Втрата даних останнього запису дискретного реєстратора. У момент старту пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою відбувався запис дискретного реєстратора, який був не завершений.	Перезапустити пристрій
Втрата д.р.пр.п.	Втрата даних останнього запису реєстратора програмних подій У момент старту пристрою виявлено, що в момент вимкнення пристрою відбувався запис реєстратора програмних помилок, який не був закінчений.	Перезапустити пристрій
Д.р.тимч.зайнят.	Дискретний реєстратор тимчасово зайнятий. Виникла ситуація коли програмне забезпечення не може почати формувати новий запис, так як попередні не записав повністю.	Повідомлення тільки інформативне і ніяких дій не передбачає

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
	Програмне забезпечення MRZS-F очистить це повідомлення як тільки буде можливість почати новий запис	
Енергій нема	У EEPROM немає інформації про накопичену енергію	Подати команду "Обнулити лічильник"
Зуп.обновл.RTC	Зупинка поновлення часу. Відбувається коли відбулося падіння напруги живлення під час роботи пристрою при цьому фіксується час зникнення до моменту його відновлення	Звернутися до виробника
Зуп.пристр.	Зупинка пристрою. Фіксація зупинки роботи програмного забезпечення (з фіксацією часу) внаслідок знеструмлення пристрою (зникнення живлення мікроконтролера)	Інформативне повідомлення
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 тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Інф.вих./св.нема	У EEPROM немає інформації по тригерних світлодіодах і сигнальних виходах	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода або сигнального виходу
Інф.д.р.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу дискретного реєстратора. Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-ввімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Інф.р.пр.п.нема	Немає інформації в EEPROM про загальну роботу реєстратора програмних подій. Тимчасовий збій, повідомлення очиститься після вимкнення-ввімкнення живлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Інф.ліч.р.нема	У EEPROM немає ресурсу вимикача	Подати команду "Очистити ресурс"
КП:Нема в.к.1	Немає запиту з БВ на БК по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Нема в.к.2	Немає запиту з БВ на БК по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
КП:Пом.зап.к.1	Помилка пакету запиту зафіксована на КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.зап.к.2	Помилка пакету запиту зафіксована на КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.прийм.к.1	Помилки прийому пакету зафіксована на КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.прийм.к.2	Помилки прийому пакету зафіксована на КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.п-ту к.1	Помилка контрольної суми зафіксована на КП по каналу 1 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
КП:Пом.п-ту к.2	Помилка контрольної суми зафіксована на КП по каналу 2 (критична)	Звернутися з консультацією до виробника
Налаштувань нема	Налаштувань немає	Записати налаштування або мінімальну конфігурацію
Не вст.поля RTC	Не встановлені робочі налаштування для мікросхеми RTC Програмне забезпечення MRZS-F спробує автоматично запустити осцилятор і, в разі успіху, очистить це повідомлення	Звернутися за консультацією до виробника
Невизн.пом.ан.р.	Невизначена помилка аналогового реєстратора, яка призвела до втрати останнього записуваного запису	Звернутися за консультацією до виробника
Невизн.пом.д.р.	Невизначена помилка дискретного реєстратора, яка призвела до втрати останнього записуваного запису	Звернутися за консультацією до виробника
Осцилятор зуп.	Осцилятор RTC (годинник реального часу) зупинений. Програмне забезпечення MRZS-F спробує автоматично запустити осцилятор і, в разі успіху, очистить це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробниками
Переп.буф.ан.р.	Переповнення буфера в процесі роботи аналогового реєстратора. Частина даних аналогового реєстратора загублена. Програмне забезпечення MRZS-F очистить це повідомлення як тільки буфер перестане бути переповненим	Звернутися за консультацією до виробника
Переп.буф.р.пр.п.	Переповнення буфера реєстратора програмних повідомлень. Частина записів втрачена. Програмне забезпечення MRZS-F очистить це повідомлення як тільки буде можливість прийняти в буфер новий запис	Повідомлення тільки інформативне і ніяких дій не передбачає

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Пом. I2C	Повідомляє про те, що драйверу обслуговування інтерфейсу I ² C не вдалося запустити транзакцію	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом. SPI_EDF	Збій роботи драйвера інтерфейсу SPI, який обслуговує реєстратори. Програмне забезпечення MRZS-F спробує автоматично очистити це повідомлення	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.відн.с.вих	Помилка контролю для відновлення сигнальних виходів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода або сигнального виходу
Пом.відн.тр.св.	Помилка контролю для відновлення тригерних світлодіодів	Ініціювати зміну стану будь-якого тригерного світлодіода або сигнального виходу
Пом.виб.гр.уст.	З дискретних входів вибрано одночасно активацію більше ніж однієї групи уставок	Усунути неправильну роботу з пристроєм
Пом.вих.реле,	Помилка контролю вихідних реле	Потребує ремонту у виробника
Пом.внутр.FLASH	Неуспішний тест пам'яті програм. Проводиться при старті, а також періодично в процесі виконання програми	Потребує ремонту у виробника
Пом.зап.вих./св.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по тригерним світлодіодам / сигнальним виходам	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.і.ан.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу аналогового реєстратора з тією, яка записувалася	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.і.д.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу дискретного реєстратора з тією, яка записувалася	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.і.р.пр.п.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про попередню роботу реєстратора програмних подій з тією, яка записувалася	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.налашт.	Помилка порівняння записаних і пізніше зчитаних налаштувань з тими які записувалися	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.ліч.р.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації ресурсу вимикача	Звернутися за консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Пом.зап.триг'.i.	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації про стан захистів, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.енергій	Помилка порівняння записаної і пізніше зчитаної інформації по енергіях	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зап.юст.	Помилка порівняння записаного і пізніше зчитаного юстування або серійного номера з тими, які записувалися	Звернутися за консультацією до виробника
Пом.зовн. SRAM	Неуспішний тест зовнішньої оперативної пам'яті. Виконується тільки в момент старту програмного забезпечення. При не проходженні цього тесту пристрій виконує всі свої функції, але існує велика ймовірність того, що дані аналогового реєстратора будуть спотворені	Потребує ремонту у виробника
Пом.інф.ан.р.	Інформації про попередні записи аналогового реєстратора змушено очищена. Програмне забезпечення MRZS-F спробує автоматично очистити це повідомлення	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом.інф.д.р.	Інформація про попередні записи дискретного реєстратора змушено очищена. Спроба очищення цього стану проводиться автоматично програмним забезпеченням MRZS-F-05Л	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом.інф.р.пр.п.	Інформація про попередні записи реєстратора діагностики змушено очищена. Спроба очищення цього стану проводиться автоматично програмним забезпеченням MRZS-F-05Л	Якщо це повідомлення не знімається тривалий період, то потрібно звернутися до виробника
Пом.інф.ліч.р.	Помилка контролю для відновлення інформації про ресурс вимикача	Подати команду "Очистити ресурс"
Пом.к.с.енергій	Помилка контролю для відновлення інформації накопиченої енергії	Подати команду "Обнулити лічильник"
Пом.контр.ан.р.	Помилка контролю інформації про попередню роботу аналогового реєстратора (зафіксовано невідповідність між контрольною інформацією яка зараз діє і тією, яка записувалася)	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.контр.д.р.	Помилка контролю інформації про попередню роботу дискретного реєстратора (зафіксовано невідповідність між контрольною інформацією яка зараз діє і тією, яка записувалася)	Звернутися з консультацією до виробника

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Пом.контр.налашт.	Помилка контролю налаштувань (зафіксовано невідповідність між налаштуваннями, які зараз діють і тими, які записувалися)	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.контр.р.пр.п.	Помилка контролю інформації про попередню роботу реєстратора програмних подій (зафіксовано невідповідність між контрольною інформацією яка зараз діє і тією, яка записувалася)	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.контр.ліч.р.	Помилка контролю інформації по ресурсу вимикача (зафіксовано невідповідність між ресурсом вимикача поточним і тим, який записувався в незалежну пам'ять)	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.контр.триг'.і.	Помилка контролю інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.контр.юст.	Помилка контролю юстування або серійного номера (зафіксовано невідповідність між юстуванням / серійним номером, які зараз діють і тими, які записувалися)	Звернутися з консультацією до виробника
Пом.налаштувань	Помилка контрольної суми таблиці налаштувань	Повторно записати всі налаштування і ранжування (або записати мінімальні значення). У разі не зникнення цього повідомлення - звернутися до виробника
Пом.типу налашт.	Зафіксовано, що налаштування, зчитані з EEPROM, не відповідають типу пристрою MRZS-F-05Л.	Записати налаштування або мінімальну конфігурацію
Пом.триг'.інф.	Помилка контролю для відновлення інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Ініціювати зміну стану Місцевий / Дистанційний (з функціональних клавіш) або змінити сигнал автоматики, який в логічних схемах позначено як енергонезалежний
Пом.юст.набору	Зафіксовано, що набір юстувальних чисел, зчитаний з EEPROM, не відповідає типу пристрою MRZS-F-05Л	Вимагає повторного юстування
Пом.юстування	Помилка юстування	Потребує ремонту у виробника
Пропад.живлення	Зникнення живлення на вході блоку живлення пристрою	Інформативне повідомлення
Рестарт КП	БВ подав команду на БК про рестарт після зміни налаштувань (критична)	Інформативне повідомлення

Повідомлення	Опис	Дії щодо усунення
Рестарт пристр.	Рестарт пристрою Пристрій зафіксував початок роботи без зникнення живлення на мікроконтролері	Інформативне повідомлення
Старт пристр.	Старт пристрою. Пристрій зафіксував початок роботи після зникнення живлення на мікроконтролері	Інформативне повідомлення
Тест GND АЦП	Рівень GND перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП гр.	Рівень GND перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП1	Рівень GND АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП1 гр.	Рівень GND АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП2	Рівень GND АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест GND АЦП2 гр.	Рівень GND АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП гр.	Рівень VDD перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП1	Рівень VDD АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП1 гр.	Рівень VDD АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП2	Рівень VDD АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VDD АЦП2 гр.	Рівень VDD АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП гр.	Рівень VREF перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП1	Рівень VREF АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП1 гр.	Рівень VREF АЦП1 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП2	Рівень VREF АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Тест VREF АЦП2 гр.	Рівень VREF АЦП2 перевищує допустимий діапазон	Потребує ремонту у виробника
Триг.інф.нема	У EEPROM немає інформації про стан захистів і управління, яка записується в енергонезалежну пам'ять	Ініціювати зміну стану Місцевий / Дистанційний (з функціональних клавіш) або змі-

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

3.9 Пункт меню "Налаштування"

3.9.1 Пункт "Налаштування" призначений для відображення і зміни параметрів (тут знаходяться усі налаштування пристрою, окрім налаштувань захистів і конфігурації). Структура пункту показана на рис. 3.9.1 - 3.9.4.

3.9.2 Пункт "Налаштування" складається з 17 підменю:

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

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

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

3.9.5 У підменю "**ІЕС 61850**" відображаються і призначаються сигнали GOOSE, MMS і Мережевих блоків (див. п.п. 1.7.26 - 1.7.28).

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

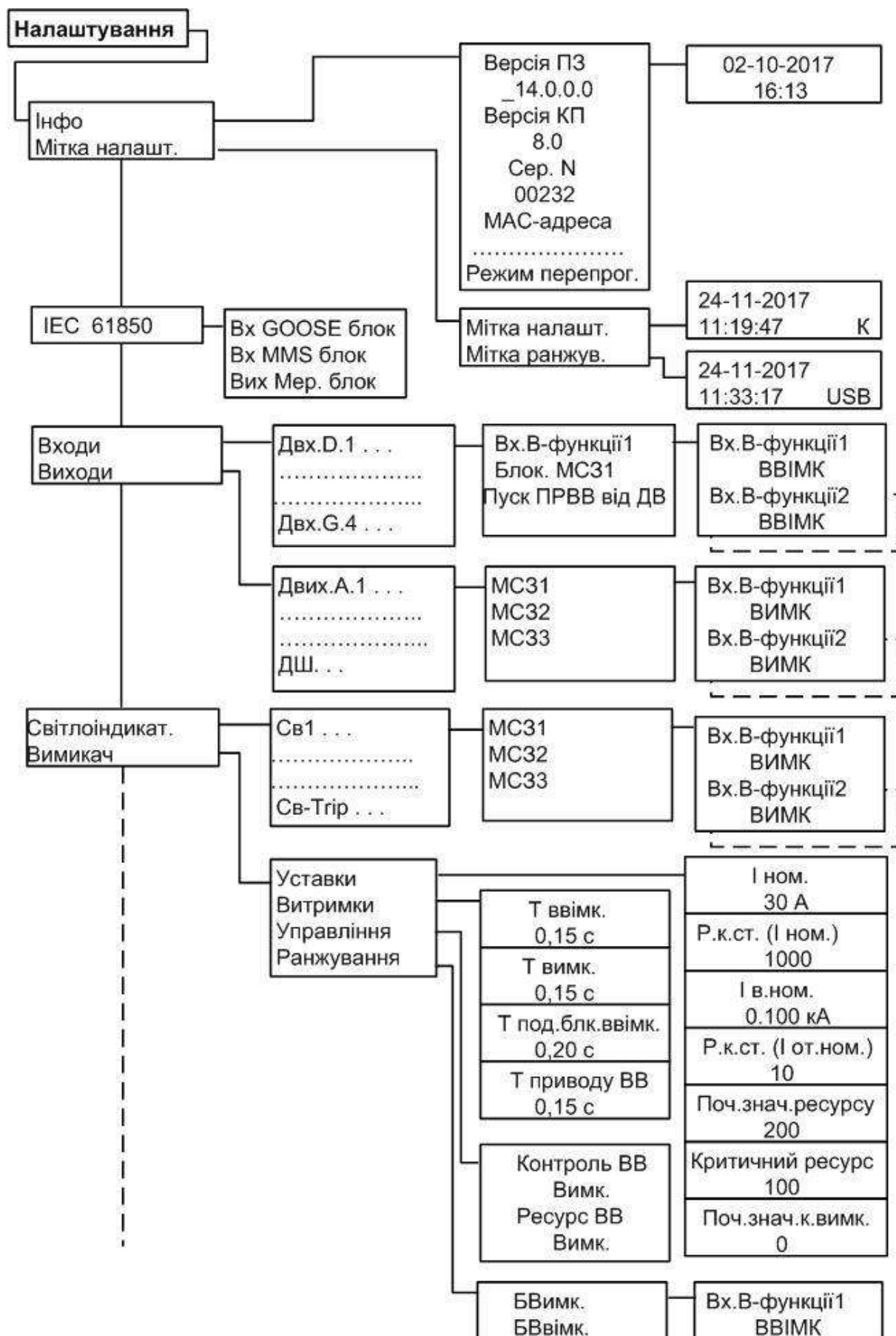


Рис. 3.9.1 Структура пункту меню "Налаштування" (початок)

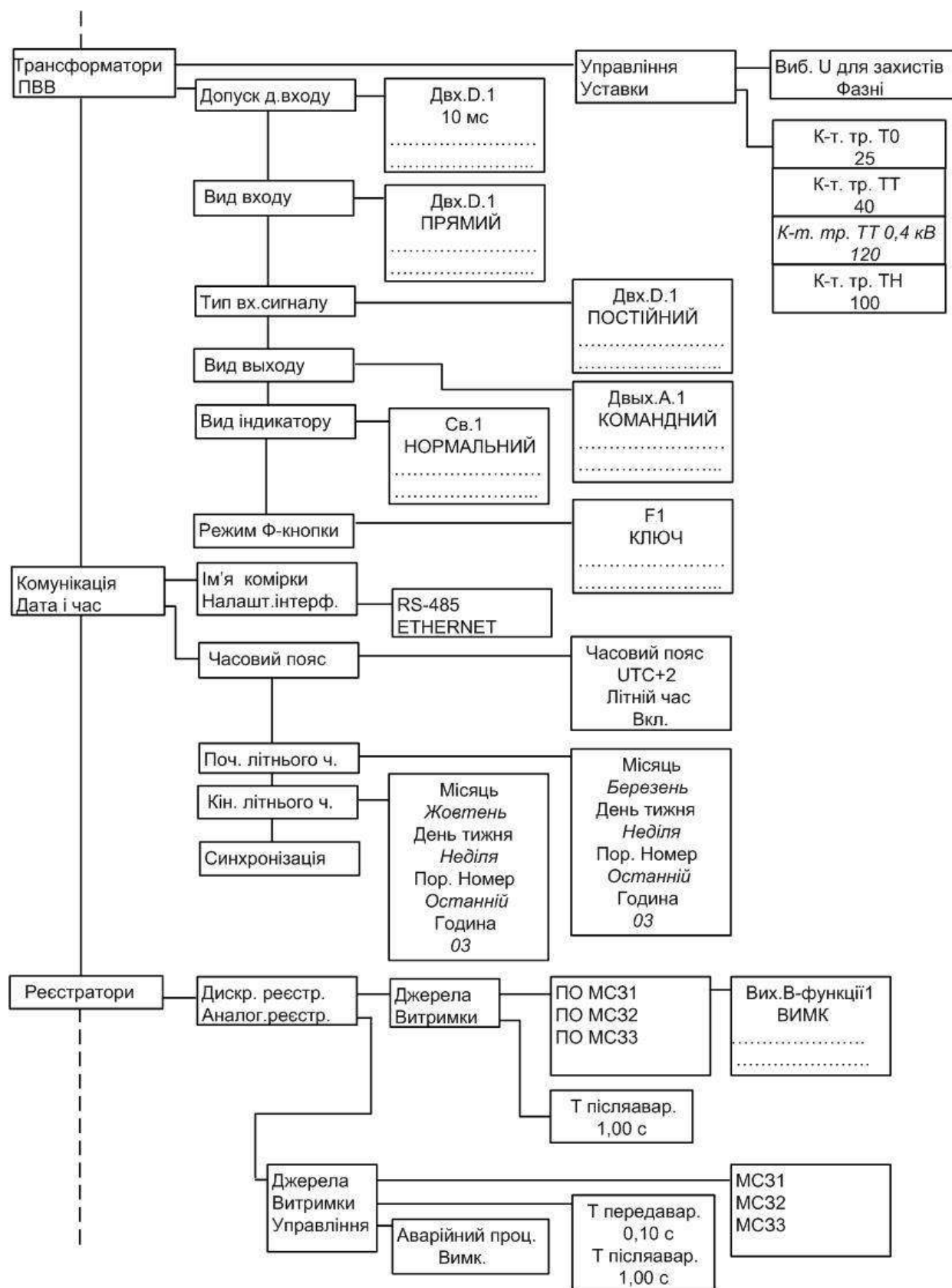


Рис. 3.9.2 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)

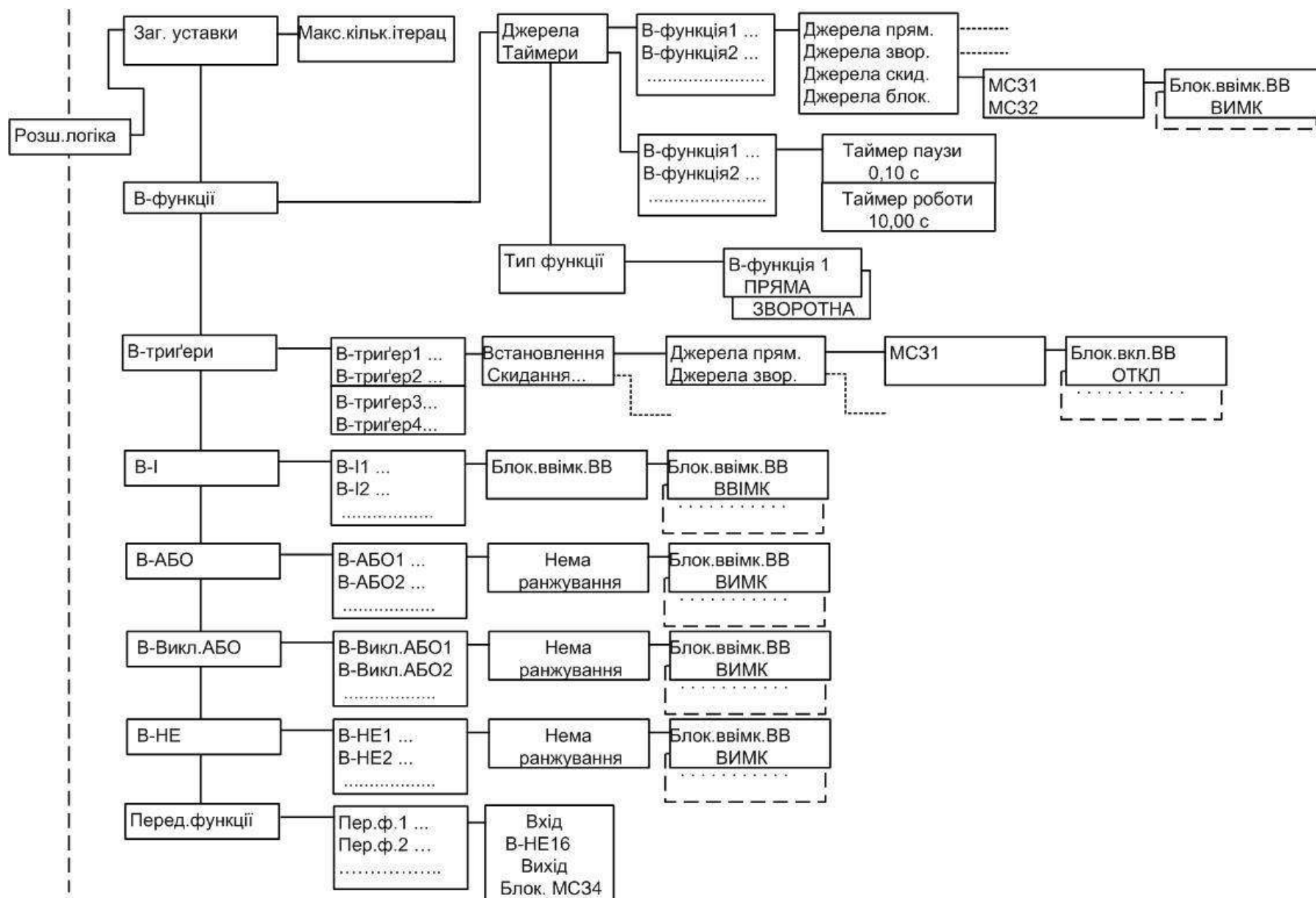


Рис. 3.9.3 Структура пункту меню "Налаштування" (продовження)



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

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

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

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

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

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

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

Уставки (див. п. 1.7.18)

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

Витримки (див. п.п. 1.7.13, 1.7.14)

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

Управління

- Ресурс ВВ – ввімкнення-вимкнення функції контролю ресурсу вимикача,
- Контроль ВВ – ввімкнення-вимкнення функції контролю справності кіл управління вимикачем.

Ранжування

- БВімк. – призначення сигналів на блок вимкнення (див. п. 1.7.13),
- БУвімк. – призначення сигналів на блок ввімкнення (див. п. 1.7.13).

3.9.10 У підменю **"Трансформатори"** відображаються і редагуються коефіцієнти трансформації вимірювальних трансформаторів для правильного відображення вимірів в первинних величинах, а також вибір напруг для захистів - фазні або лінійні.

Якщо не вибрано підключення струму I0.4 (див. п. 3.9.18), то коефіцієнт трансформації ТС 0,4 кВ відображатися не буде. Якщо не вибрано що вхідні напруги фазні (див. п. 3.9.18), то вибір напруг для захистів відображатися не буде, захисти будуть працювати тільки по лінійним напругам.

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

- допуск дискретного входу в мс (див. п. 1.6.2),
- вид входу: прямий / інверсний (див. п. 1.6.2),
- тип струму вхідного сигналу: постійний / змінний (див. п. 1.6.2),
- вид дискретного виходу (реле): командний / сигнальний / сигнальний імпульсний (див. п. 1.6.4),
- вид світлодіодного індикатора: нормальний / тригерний (див. п. 1.6.5),
- режим роботи функціональної кнопки (див. п. 1.6.6).

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

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

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

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

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

3.9.15 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 що "Виключне АБО" ("В-Викл.АБО"),
- логічних елементів "НЕ" ("В-НЕ"),
- передавальних функцій ("Перед.функції").

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 вірогідне створення автогенератора і обробка логічної схеми зациклюється. Для виключення такого зациклення кількість циклів примусово обмежується числом "Макс.кільк.ітерац", досягши якого обробка логічної схеми зупиняється і формується сигнал "Пом.нал.р.лог."

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

Для "**В-функції**" відображаються і редагуються (див. п. 1.7.20) :

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

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

Для "**В-тригери**" відображаються і редагуються (див. п. 1.7.21) :

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

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

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

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

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

Для **передавальних функцій** (див. п. 1.7.24.4) встановлюється один вхідний (який запускає) сигнал і один вихідний (що генерується) сигнал.

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

Увага! В режимі кнопки і в режимі ключа у функціональних кнопок доступні різні набори сигналів. Для виконання команди, призначеної на функціональну кнопку, може бути потрібно підтвердити її натисненням клавіші "Enter" (див. п. 3.9.18).

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

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

- I_b/I_0 , 4 – вибір, який струм поданий на датчик " $I_b/I_0.4$ " (див. п. 1.6.1),
- Вхідні напруги – вибір, які напруги подаються на датчики напруги: лінійні або фазні (див. п. 1.6.1),
- Бл.Гот.до ТУ в.з – блокування сигналу "Готовність до ТУ" після спрацювання захистів (див. п. 1.7.19),
- Інф.про вимкнен. – примусове виведення на РКІ інформації про захисти, що спрацювали, при вимкненні вимикача,
- Контр.акт.ФК – захист від випадкового натиснення функціональної клавіші та клавіш [I] [O] [C] шляхом одночасного натиснення функціональної клавіші і "Enter".

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

- доступу до налаштувань пристрою (пароль 1),
- введення залишку кількості вимкнень вимикача (пароль 2, див.п. 1.7.18.9),
- оновлення ПЗ пристрою (пароль 3).

Пароль можна встановити в діапазоні від одного до чотирьох символів. Символи - числа від 1 до 4. При введенні пароля за запитом використовуються: клавіша ▲ - 1, клавіша ► - 2, клавіша ▼ - 3, клавіша ◀ - 4.

При редагуванні: клавіша ▲ - збільшити цифру, клавіша ▼ - зменшити цифру. Зменшення останньої цифри менше 1 або її збільшення більше 4 призводить до її стирання. Встановлення пароля 1 в "0" означає доступ без пароля (встановлено за замовчуванням). Пароль 2 присутній завжди і за замовчуванням встановлений в "1234".

3.10 Пункт меню "Діагностика"

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

3.11 Пункт меню "Конфігурація"

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

- МСЗ,
- МСЗ 0.4кВ,
- ЗНам,
- ЗДЗ,
- СЗЗ,
- СЗНП,
- АПВ,
- АЧР/ЧАПВ,
- ПРВВ,
- ЗЗП(I) ,
- U_{min} ,
- U_{max} ,

- УЗ,
- ВМП,
- Розш. логіка (див. п. 3.9.15),
- ДШ.

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

Увага! Рядки "МСЗ 0.4кВ", "СЗНП" не присутні одночасно. Рядок "МСЗ 0.4кВ" є, якщо на датчик "Ib/I0.4" вибраний струм I0.4, "СЗНП" - якщо вибраний струм Ib (див. п. 3.9.18).

3.12 Пункт меню "МСЗ"

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

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

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

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

- МСЗ1 – витримка першого ступеня МСЗ,
- МСЗС1 Прямий – витримка першого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку,
- МСЗС1 Звор. – витримка першого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку,
- МСЗПН1 – витримка першого ступеня МСЗ з пуском за напругою ,
- Загр.МСЗ1(ЗНам) – уставка коефіцієнту загрублення за витримкою першого ступеня МСЗ при ЗНам,
- МСЗ2 – витримка другого ступеня МСЗ,
- Приск.МСЗ2 – витримка прискореного другого ступеня МСЗ,
- МСЗС2 Прямий – витримка другого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку,
- Приск.МСЗС2 Пр. – витримка прискореного другого ступеня спрямованого МСЗ в прямому напрямку,

- МСЗС2 Звор. – витримка другого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку,
 - Приск. МСЗС2 Звор. – витримка прискореного другого ступеня спрямованого МСЗ в зворотному напрямку,
 - МСЗПН2 – витримка другого ступеня МСЗ з пуском за напругою ,
 - Приск.МСЗПН2 – витримка прискореного другого ступеня МСЗ з пуском за напругою,
 - Ввід Приск.МСЗ2 – час введення прискорення другого ступеня МСЗ після ввімкнення вимикача,
 - Загр.МСЗ2(ЗНам) – уставка коефіцієнту загрублення за витримкою другого ступеня МСЗ при ЗНам,
 - --- для інших ступенів МСЗ витримки аналогічні МСЗ1.
- У пункті **Управління** (див. п. 1.7.2) для кожного ступеня вибирається:
- включений-відключений ступінь,
 - тип МСЗ: простий (незалежний), спрямований, з пуском за напругою, залежний А-В-С-РТ80-РТВ1 (для МСЗ2),
 - включення-відключення напряму "прямий", якщо ступінь спрямований,
 - включення-відключення напряму "зворотний", якщо ступінь спрямований, а також:
 - включення-відключення прискорення МСЗ2,
 - переведення МСЗ2 в режим прискореного МСЗ ("Прискорений МСЗ2"),
 - включення-відключення контролю кіл напруги в МСЗ (див. п. 1.7.2.19).

3.13 Пункт меню "МСЗ 0.4кВ"

Пункт "МСЗ 0.4кВ" відображається, якщо на датчик "Ib/I0.4" вибраний струм I0.4 (див. п. 3.9.18) і МСЗ 0.4кВ включений в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань МСЗ 0.4кВ: встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** (див. п. 1.7.16):

- МСЗ 0.4кВ 1 – уставка за струмом першого ступеня МСЗ 0.4кВ,
- МСЗ 0.4кВ 2 – уставка за струмом другого ступеня МСЗ 0.4кВ.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** (див. п. 1.7.16) :

- МСЗ 0.4кВ 1 – витримка першого ступеня МСЗ 0.4кВ,
- МСЗ 0.4кВ 2 – витримка другого ступеня МСЗ 0.4кВ,
- Приск. МСЗ 0.4кВ 2 – витримка прискореного другого ступеня МСЗ 0.4кВ,
- В.Пр.МСЗ 0.4кВ 2 – час введення прискорення другого ступеня МСЗ 0.4кВ після ввімкнення вимикача.

У пункті **Управління** (див. п. 1.7.16) вибирається:

- МСЗ 0.4кВ 1 – включений-відключений перший ступінь,
- МСЗ 0.4кВ 2 – включений-відключений другий ступінь,
- тип МСЗ 0.4кВ 2: простий (незалежний), залежний А, В або С характеристика,
- включення-відключення прискорення,
- переведення МСЗ 0.4кВ 2 в режим прискореного ("Пр-й МСЗ 0.4кВ 2").

3.14 Пункт меню "ЗНам"

Пункт "ЗНам" відображається, якщо ЗНам включений в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань ЗНам (див. п. 1.7.30): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **Уставки**:

- ЗНам – уставка за відношенням ЗНам.

У пункті **Витримки**:

- ЗНам – подовження сигналу спрацьовування ЗНам.

У пункті **Управління**:

- ЗНам – ввімкнений-вимкнений ЗНам.

3.15 Пункт меню "ЗДЗ"

Пункт "ЗДЗ" (див. п. 1.7.17) відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань дугового захисту: встановлення 4 груп витримок (пункти **ГрупаХ-Витримки**), а також дискретних налаштувань (пункт **Управління**):

- оперативне введення-виведення ЗДЗ з роботи,
- які оптоволоконні датчики (ОВД1, ОВД2, ОВД3, ОВД4) підключені для контролю наявності дуги,
- вибір чутливості ОВД (загальної для всіх),
- вибір контролю спрацьовування пускових органів ("Вибір ЗДЗ"),
- пускові органи яких ступенів захистів контролювати: МС31, МС32, МС33, МС34, Umin1, Umin2.

3.16 Пункт меню "СЗЗ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту від замикання на землю (див. п.п. 1.7.3 - 1.7.5): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки за струмом ЗІ0 і напругою ЗU0.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються окремо витримки при роботі захисту за ЗІ0, за ЗU0, спрямованого.

У пункті **Управління** вибирається:

- включений-відключений захист по ЗІ0,
- варіант роботи захисту за ЗІ0: по основній гармоніці (РТЗ-50) або по сумі вищих гармонік (УСЗ),
- включений-відключений захист по ЗU0,
- включений-відключений захист спрямований (СЗЗ),
- напрям сектора СЗЗ: прямий або зворотний.

3.17 Пункт меню "СЗНП"

Пункт відображається, якщо на датчик " Ib/I0.4" вибраний струм Ib (див. п. 3.9.18) і СЗНП включений в меню "Конфігурація". Він призначений для відображення і зміни налаштувань захисту від замикання на землю по розрахунковому ЗІО (див. п. 1.7.15): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

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

- уставка за струмом ЗІО в прямому напрямку,
- уставка за напругою ЗU0 в прямому напрямку,
- уставка за струмом ЗІО у зворотному напрямку,
- уставка за напругою ЗU0 у зворотному напрямку,
- кут повороту вектора розрахункового струму ЗІО.

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

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

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

3.18 Пункт меню "АПВ"

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

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються:

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

У пункті **Управління** вибирається:

- оперативне введення-виведення АПВ з роботи,
- включені-відключені другий, третій і четвертий цикли АПВ,
- від яких ступенів МСЗ виконується пуск АПВ,
- включення-відключення контролю положення вимикача при АПВ,
- включення-відключення скидання АПВ при спрацьовуванні ПРВВ2.

3.19 Пункт меню "АЧР/ЧАПВ"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань АЧР і ЧАПВ (див. п. 1.7.11): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки за напругою блокування UF, по частоті спрацьовування першого і другого ступенів АЧР і ЧАПВ.

У пункті **ГрупаХ-Витримки** встановлюються витримки роботи першого і другого ступенів АЧР і ЧАПВ.

У пункті **Управління** здійснюється оперативне введення-виведення кожного ступеня АЧР з роботи, введення-виведення кожного ступеня ЧАПВ з роботи, включення-відключення пуску АПВ сигналом "АЧР/ЧАПВ від ДВ".

3.20 Пункт меню "ПРВВ"

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

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

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

У пункті **Управління** виконується:

- оперативне введення-виведення ПРВВ з роботи,
- вибір джерел пуску ПРВВ: чотири ступеня МСЗ, два ступеня МСЗ 0.4 кВ, ЗДЗ, ЗІО, ЗУ0, СЗЗ, три ступеня СЗНП, ЗЗП(І), два ступеня $U_{\min}$, два ступеня $U_{\max}$, два ступеня АЧР, вісім УЗ.

3.21 Пункт меню "ЗЗП(І)"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань захисту за струмом зворотної послідовності (див. п. 1.7.8): встановлення 4 груп уставок і витримок, а також дискретних налаштувань (пункт Управління).

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюється уставка відношення струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності.

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

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

3.22 Пункт меню " $U_{\min}$ "

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

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

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

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

- оперативне введення-виведення ступеня з роботи,
- встановлення логіки пуску ступеня (по "І" або по "АБО")

- включення-відключення блокування роботи ступеня при зниженні напруги нижче 0,25 В,
- включення-відключення блокування роботи ступеня за струмом.

3.23 Пункт меню "Umax"

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

У пункті **ГрупаХ-Уставки** встановлюються уставки за напругою та коефіцієнтом повернення для двох ступенів захисту.

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

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

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

3.24 Пункт меню "УЗ"

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

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

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

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

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

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

3.25 Пункт меню "ВМП"

Пункт відображається, якщо включений в меню "Конфігурація", і призначений для відображення і зміни налаштувань функції визначення місця пошкодження (див. п. 1.7.23).

У пункті **Прямий** встановлюються для лінії до споживача:

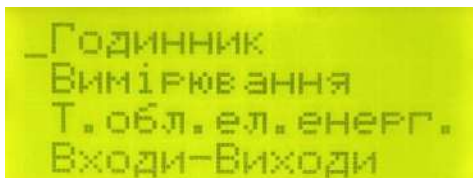
- кількість ділянок лінії з різним погонним опором,
- довжина кожної ділянки,
- погонний опір ділянки.

У пункті **Зворотний** встановлюються такі ж параметри, що і в пункті Вперед, але для лінії від джерела.

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

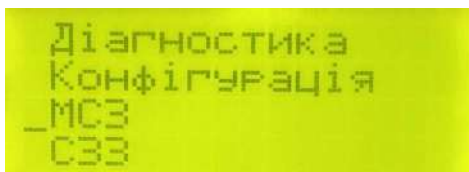
3.26 Приклад. Зміна струму уставки першого ступеня МСЗ

Початковий стан РКІ:



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

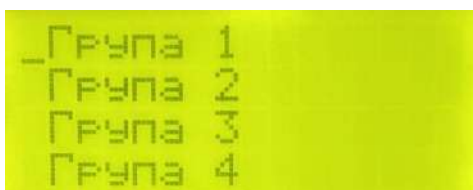
Клавішами ▼ ▲ вибираємо пункт меню МСЗ:



```
Діагностика
Конфігурація
_МСЗ
СЗЗ
```

Клавішею "◀—|" входимо в пункт МСЗ.

Клавішами ▼ ▲ вибираємо групу уставок 1:



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

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



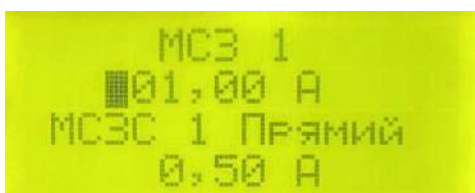
```
_Уставки
Витримки
```

Натискаємо клавішу "◀—|", на екрані з'являється значення струму уставки МСЗ1:

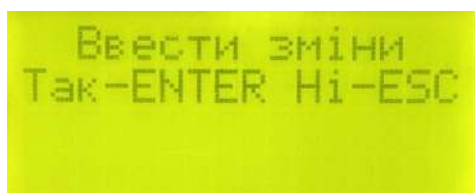


Примітка: тут також можна вибрати клавішами ▼ ▲ та відредагувати уставки MC32, MC33 і MC34 першої групи уставок.

Натискаємо "◀—|" для входу в режим редагування:



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



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

4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИСТРОЇВ MRZS-F

4.1 Загальні вказівки.

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

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

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

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

4.3 При новому підключенні пристрою MRZS-F потрібно:

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

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

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

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

Час одного виміру не повинен перевищувати 60 с.

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

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

Час одного виміру не повинен перевищувати 60 с.

Таблиця 4.1 Зовнішні кола пристрою

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

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

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

5 РЕМОНТ ПРИСТРОЮ MRZS-F

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

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

6 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

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

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

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

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

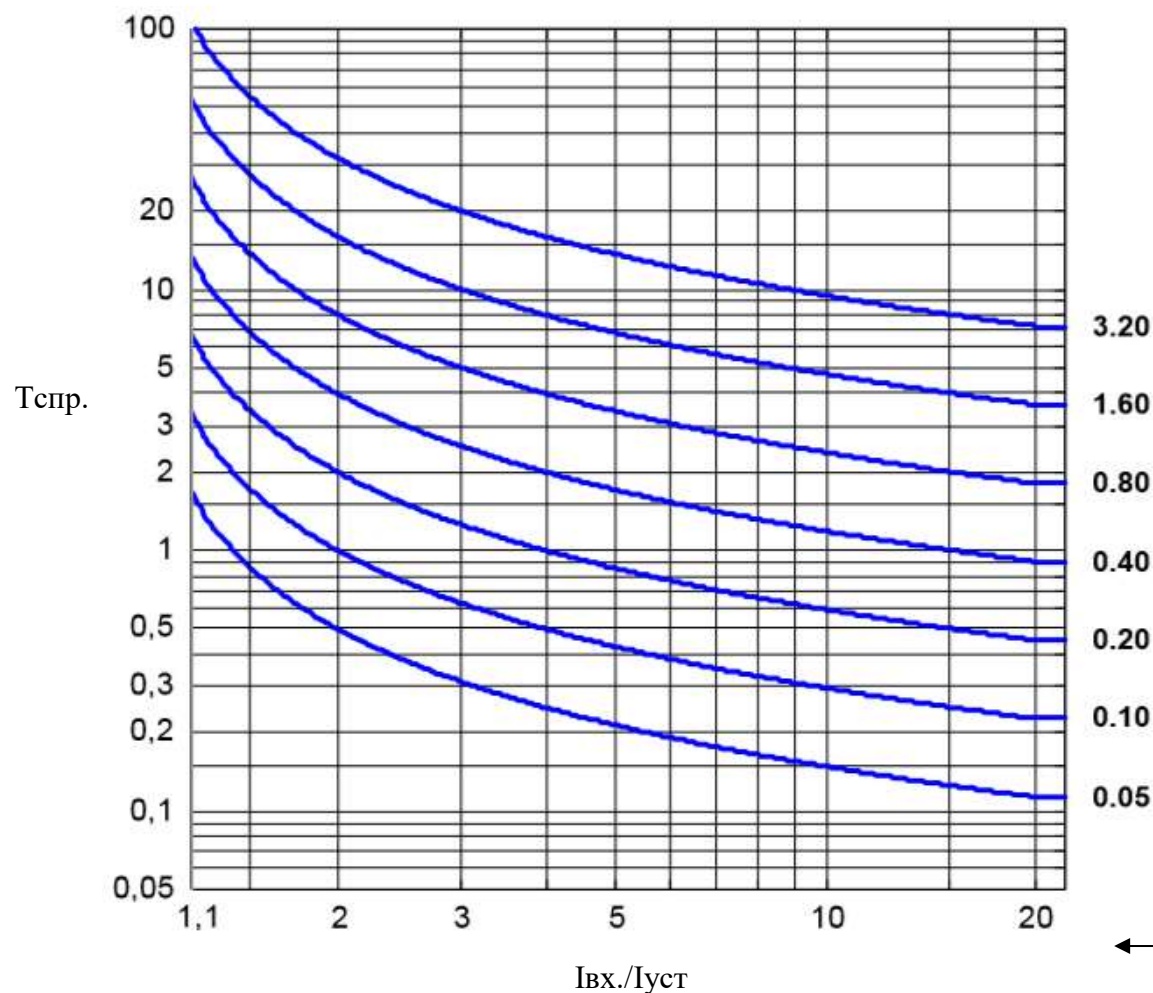
7 УТИЛІЗАЦІЯ

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

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

за стандартом МЕК

Тип А



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

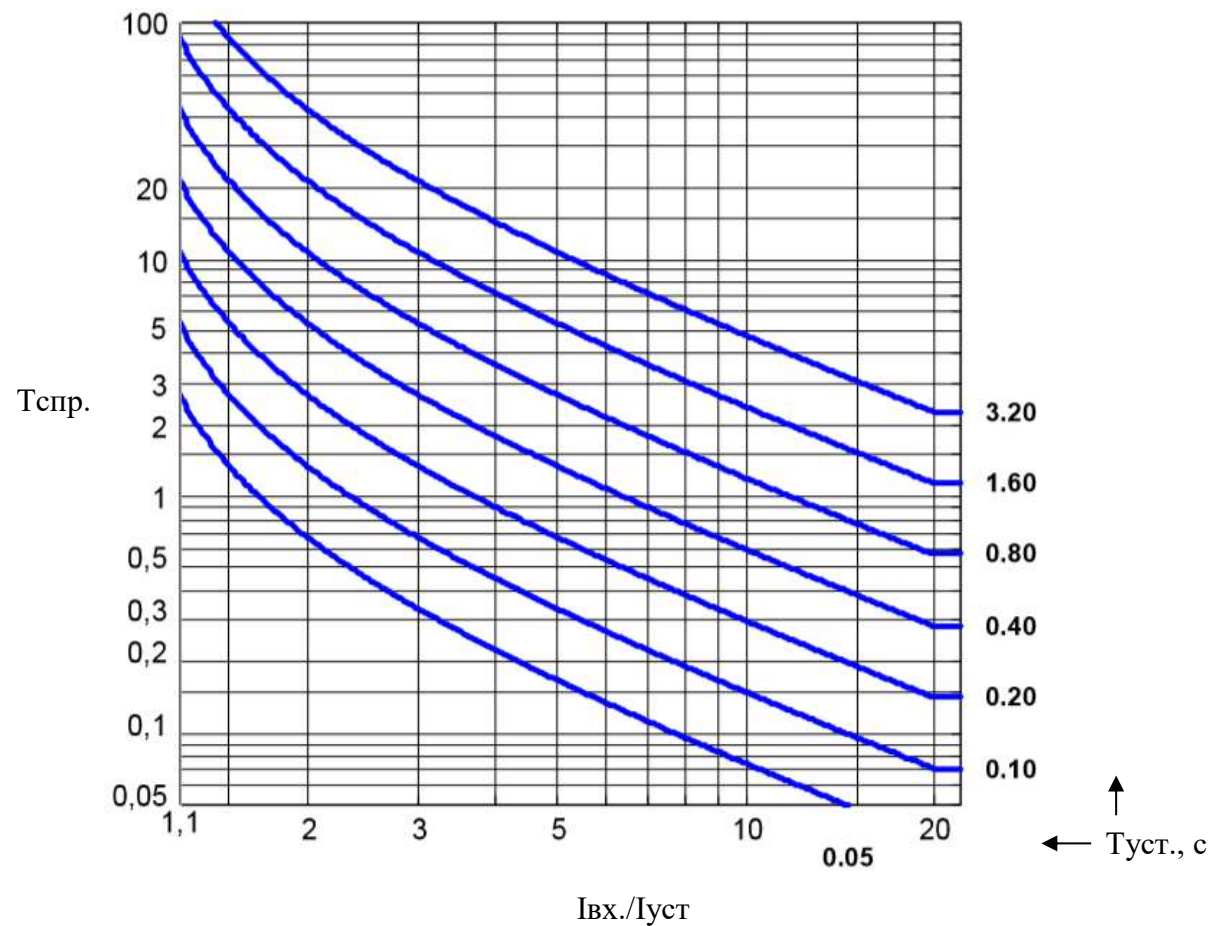
$T_{\text{спр.}}$ - витримка спрацьовування залежного МСЗ2;

$T_{\text{уст.}}$ - уставка часу МСЗ;

$I_{\text{вх.}}$ - виміряний струм;

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

Тип В



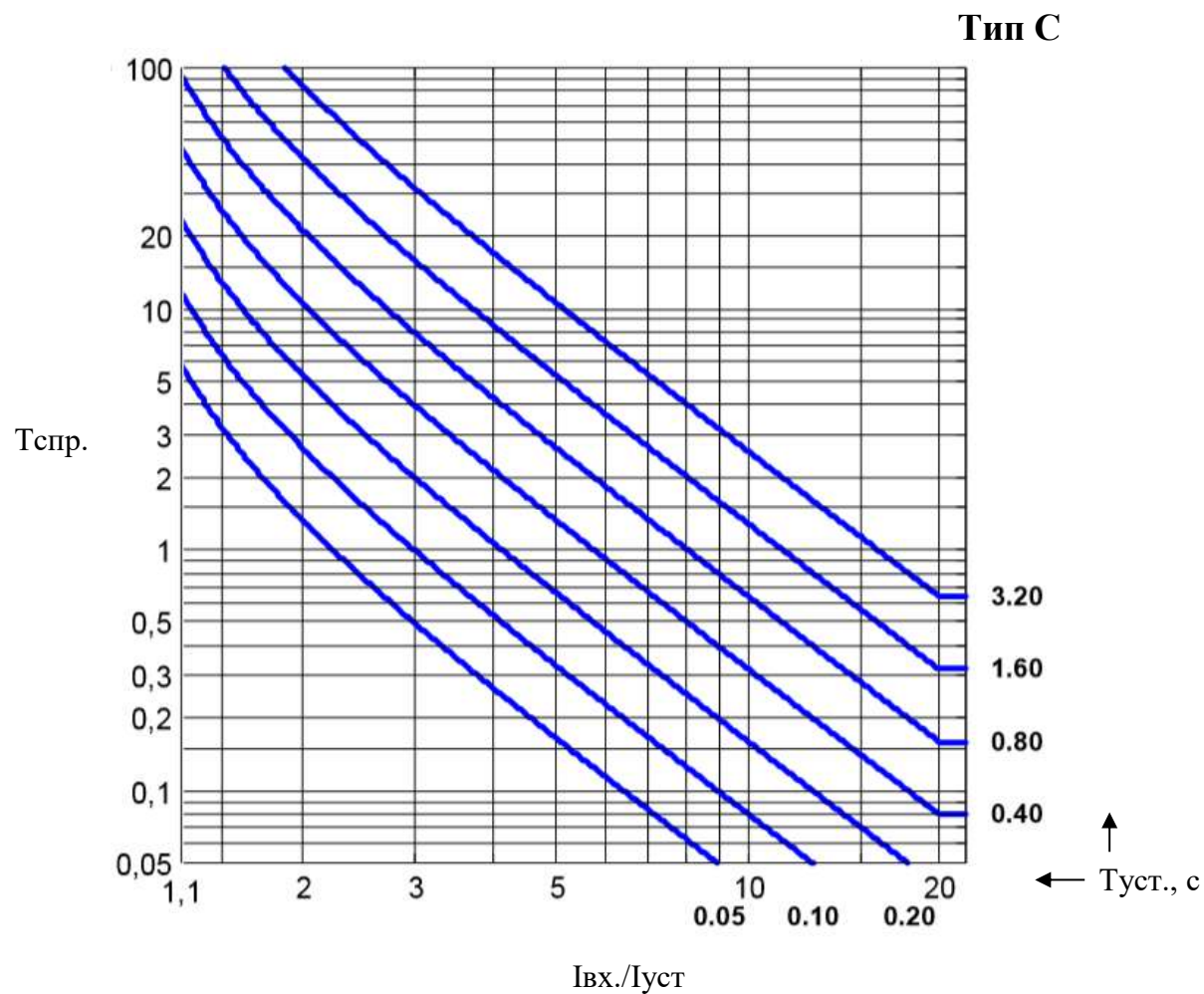
$$T_{спр.} = (13,5 / ((I_{вх.} / I_{уст.}) - 1)) * T_{уст.}$$

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

$T_{уст.}$ - уставка часу МС3;

$I_{вх.}$ - вимірний струм;

$I_{уст.}$ - струм уставки МС32.



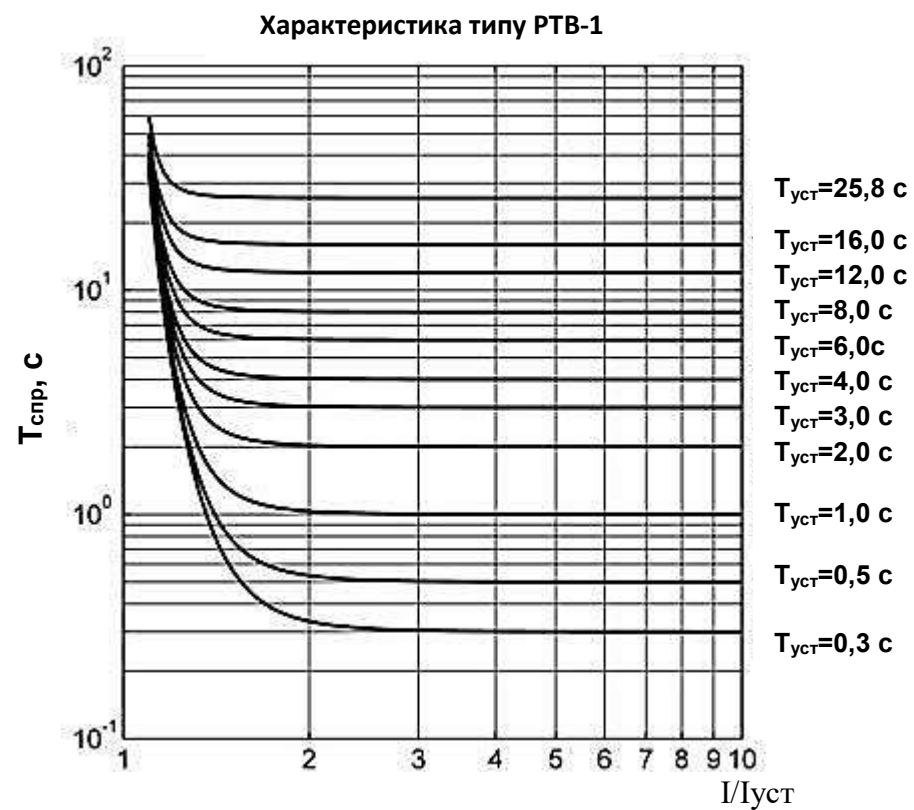
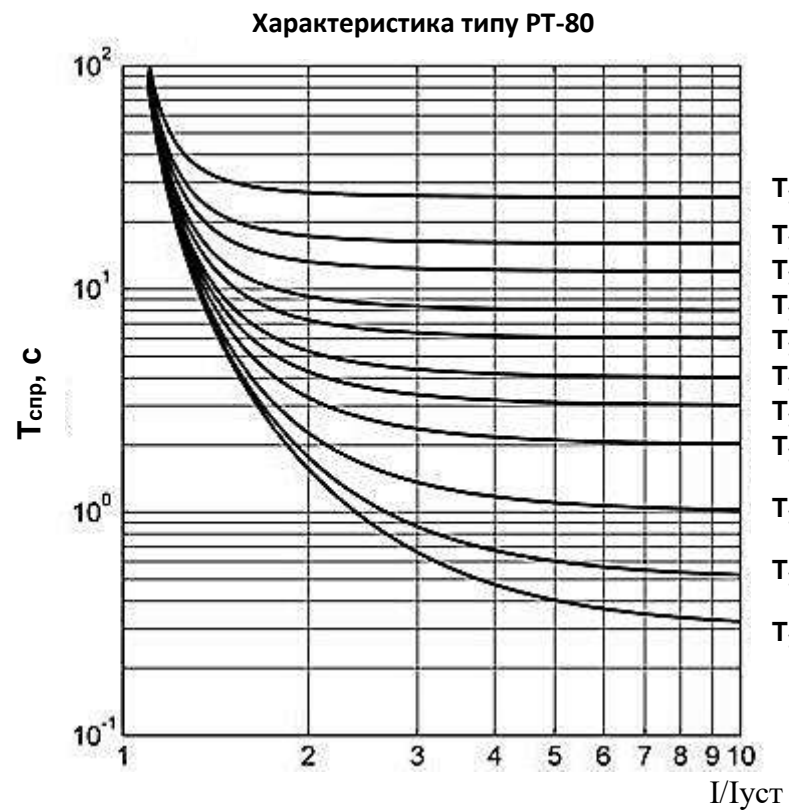
$$T_{спр.} = (80 / ((I_{вх.} / I_{уст.})^2 - 1)) * T_{уст.}$$

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

$T_{уст.}$ - уставка часу МСЗ;

$I_{вх.}$ - виміряний струм;

$I_{уст.}$ - струм уставки МСЗ2.



Додаток Б Розподіл сигналів по функціональних елементах пристрою

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
Загальні сигнали							
1	Блок.увімкн.ВВ	х	х		х		Блокування формування сигналу "БУвімк." (увімкнення вимикача) (див. п. 1.7.13)
2	Скид. індикації	х	х	х		х	Скидання індикації тригерних світлодіодів - погасити світлодіоди (див. п. 1.6.5). Має тривалість 2 мс.
3	Скид. реле	х	х	х		х	Скидання сигнальних реле в розімкнутий стан (див. п. 1.6.4). Має тривалість 2 мс.
4	Місц./Дистанц.	х	х		х		Сигнал встановлення місцевого режиму управління (див. п. 1.7.12). На функціональній кнопці - перемикає місцеве-дистанційне і назад.
5	Стан ВВ	х	х				Сигнал: положення вимикача "ввімкнений"
6	Вимк.від зовн.з.	х	х				Сигнал вимкнення від зовнішніх захистів
7	Увімк.ВВ	х	х	х		х	Сигнал "ввімкнути вимикач". Має тривалість 2 мс.
8	Контроль Увімк.	х	х				Сигнал: коло ввімкнення вимикача справне (зіbrane) (див. п.1.7.14)
9	Вимк.ВВ	х	х	х		х	Сигнал "вимкнути вимикач". Має тривалість 2 мс.
10	Контроль Вимк.	х	х				Сигнал: коло вимкнення вимикача справне (зіbrane) (див. п. 1.7.14)
11	Привід ВВ	х					Сигнал: кола управління вимикача несправні (див. п. 1.7.14)

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
12	Перев.Ів ном.	х					Сигнал перевищення аварійним струмом значення номінального струму вимкнення вимикача (див. п. 1.7.18.7)
13	Крит.Ресурс ВВ	х					Сигнал критичного ресурсу вимикача (див. п. 1.7.18.8)
14	Вич.Ресурс ВВ	х					Сигнал "Ресурс ВВ вичерпаний" (див. п. 1.7.18.10)
15	Зовн.дост.ДВх	х					Сигнал, який повідомляє про джерело команди з ДВх
16	Зовн.дост.ФК	х					Сигнал, який повідомляє про джерело команди з ФК
17	Зовн.дост.USB	х					Сигнал, який повідомляє про джерело команди через USB-порт
18	Зовн.дост.RS485	х					Сигнал, який повідомляє про джерело команди через RS485
19	Зовн.дост.GOOSE	х					Сигнал, який повідомляє про джерело команди з GOOSE
20	Зовн.дост.LAN	х					Сигнал, який повідомляє про джерело команди з LAN
21	Неспр.Загальна	х					Сигнал про несправність пристрою, яка не впливає на виконання функцій захистів і автоматики. За цим сигналом реле спрацьовує в інверсному режимі: при відсутності сигналу - спрацьовує, при наявності сигналу - відпускає.
22	Неспр.Авар.	х					Критична несправність, функціонування модулів захистів і автоматики блокується. За цим сигналом реле спрацьовує в інверсному режимі: при відсутності сигналу - спрацьовує, при наявності сигналу - відпускає.
23	Роб. Ан.Реєстр.	х					Сигнал присутній на час запису аналогового реєстратора.
24	Роб. Д.Реєстр.	х					Сигнал присутній на час запису дискретного реєстратора.

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
25	Вимк.від зах.	х					Спрацювання захистів (ступенів захисту), призначених на реле вимкнення вимикача (рис. 1.7.13)
26	БВимк	х					Сигнал спрацювання блоку вимкнення (див. п. 1.7.13). Сумарний сигнал вимкнення вимикача (ранжування - див. п. 3.9.9).
27	БУвімк	х					Сигнал спрацювання блоку ввімкнення. Блокується сигналом "Робота БВимк" (Див. п. 1.7.13). Сумарний сигнал ввімкнення вимикача. Блокується сигналом "БВимк" (ранжування - див. п. 3.9.9). Якщо на командне реле призначений сигнал "БВвімк", то інші сигнали на нього не повинні призначатися.
28	Гр.уставок 1	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 1-у групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 1-а група уставок" (див. п. 1.7.1)
29	Гр.уставок 2	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 2-у групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 2-а група уставок" (див. п. 1.7.1)
30	Гр.уставок 3	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 3-ю групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 3-я група уставок" (див. п. 1.7.1)
31	Гр.уставок 4	х	х		х		Для ДВх: сигнал "Вибрати 4-у групу уставок" Для ДВих тощо: сигнал "Вибрана 4-а група уставок" (див. п. 1.7.1)

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвимк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
32	В Гр Уст від М	х					Цей сигнал говорить, що група уставок вибрана не від ДВ (див. рис. 1.7.1)
33	Бл.гр.уст.від з.	х					Перемикання груп уставок заблоковано, спрацювали пускові органи захистів (див. п. 1.7.1)
34	С.блк.Гот.до ТУ	х	х	х		х	Сигнал: скинути блокування сигналу "Готовність до ТУ", встановлене при спрацюванні захистів (див. п. 1.7.19). Має тривалість 2 мс.
35	Готовність до ТУ	х					Сигнал готовності пристрою до телеуправління (див. п. 1.7.19)
36	Зм.налаштування	х					Сигнал повідомляє, що відбулась зміна налаштувань
37	Блок.Вх.GOOSE х	х	х		х		Сигнал блокує виходи х-того GOOSE-блоку (де х – від 1 до 16)
38	Блок.Вх.MMS х	х	х		х		Сигнал блокує виходи х-того MMS-блоку (де х – від 1 до 4)
39	Блок.ВМБ х	х	х		х		Сигнал блокує виходи х-того ВМБ-блоку (де х – від 1 до 4)
Сигнали МСЗ (див. п. 1.7.2)							
40	Блок МСЗ 1 (2,3,4)	х	х		х		Блокування роботи МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) на час наявності сигналу
41	Блок.приск.МСЗ 2	х	х		х		Блокування прискорення МСЗ2 на час наявності сигналу
42	Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	х					Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "прямий"
43	Сект.МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	х					Один з векторів струму у спрямованого МСЗ1 (МСЗ2, МСЗ3, МСЗ4) знаходиться в секторі "зворотний"

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Ркн	Ркл	ТУ	
44	ПО МСЗ 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання пускового органа МС31 (МС32, МС33, МС34)
45	ПО МСЗС 1 (2,3,4) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МС31 (МС32, МС33, МС34) в прямому напрямку
46	ПО МСЗС 1 (2,3,4) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого МС31 (МС32, МС33, МС34) в зворотному напрямку
47	ПО U МСЗПН 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання пуск. органа напруги МС31 (МС32, МС33, МС34) з пуском за напругою
48	ПО МСЗПН1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання пуск. органа МС31 (МС32, МС33, МС34) з пуском за напругою
49	МСЗ 1 (2,3,4)	х					Сигнал спрацювання МС31 (МС32, МС33, МС34)
50	ПО блок. U МСЗС	х					Сигнал спрацювання пуск. органа блокування спрямованості МСЗ за рівнем напруги (див. п. 1.7.2.13)
51	НКН-МСЗ	х					Сигнал несправності кіл напруги (див. п. 1.7.2.14)
Сигнали МСЗ 0.4кВ (див. п. 1.7.16)							
52	Блок. МСЗ 0.4кВ 1	х	х		х		Блокування роботи першого ступеня МТЗ 0.4 кВ на час наявності сигналу
53	Блок. МСЗ 0.4кВ 2	х	х		х		Блокування роботи другого ступеня МТЗ 0.4 кВ на час наявності сигналу
54	Блок.приск.МСЗ 0.4кВ 2	х	х		х		Блокування прискорення другого ступеня МТЗ 0.4 кВ на час наявності сигналу

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
55	ПО МСЗ 0.4кВ 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня МТЗ 0.4 кВ
56	МСЗ 0.4кВ 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня МТЗ 0.4 кВ
57	ПО МСЗ 0.4кВ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня МТЗ 0.4 кВ
58	МСЗ 0.4кВ 2	х					Сигнал спрацювання другої ступеня МТЗ 0.4 кВ
Сигнали ЗНам (див. п. 1.7.30)							
59	Блок.ЗНам	х	х		х		Сигнал блокування ЗНам
60	ПО ЗНам	х					Сигнал спрацювання пускового органа ЗНам
61	ЗНам	х					Сигнал спрацювання ЗНам
Сигнали ЗДЗ (див. п. 1.7.17)							
62	Блок.ЗДЗ	х	х		х		Сигнал блокування ЗДЗ від ДВ
63	Пуск ЗДЗ від ДВ	х	х				Сигнал пуску функції дугового захисту від ДВ
64	Світло ЗДЗ від ДВ	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по дискретному сигналу від ДВ
65	Світло ЗДЗ від ОВД1	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ОВД1
66	Світло ЗДЗ від ОВД2	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ОВД2
67	Світло ЗДЗ від ОВД3	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ОВД3

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Ркн	Ркл	ТУ	
68	Світло ЗДЗ від ОВД4	х					Сигнал: наявність світла дуги визначено по сигналу від оптоволоконного ОВД4
69	ПО ЗДЗ	х					Сигнал спрацювання пускового органа дугового захисту
70	ЗДЗ	х					Сигнал спрацювання дугового захисту
Сигнали 33 (див. п.п. 1.7.3, 1.7.4, 1.7.5)							
71	Блок.С33	х	х		х		Сигнал блокування захисту від замикань на землю
72	ПО С33	х					Сигнал спрацювання пускового органа спрямованого захисту від замикань на землю
73	С33	х					Сигнал спрацювання спрямованого захисту від замикань на землю
74	ПО 33 (3І0)	х					Сигнал спрацювання пускового органа захисту від замикань на землю за струмом
75	33 (3І0)	х					Сигнал спрацювання захисту від замикань на землю за струмом
76	ПО 33 (3U0)	х					Сигнал спрацювання пускового органа захисту від замикань на землю за напругою
77	33 (3U0)	х					Сигнал спрацювання захисту від замикань на землю за напругою
78	Сектор С33	х					Вектор струму 3І0 знаходиться в секторі спрацювання С33
Сигнали СЗНП (див. п.п. 1.7.15)							
79	Блок.СЗНП 1 (2,3)	х	х		х		Сигнал блокування першого (другого, третього) ступеня захисту

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
80	Сект.СЗНП 1 (2,3) Пр.	х					Вектор струму ЗІО знаходиться в секторі спрацювання прямого напрямку першого (другого, третього) ступеня захисту
81	Сект.СЗНП 1 (2,3) Зв.	х					Вектор струму ЗІО знаходиться в секторі спрацювання зворотного напрямку першого (другого, третього) ступеня захисту
82	ПО ЗІО СЗНП1 (2,3) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа за струмом першого (другого, третього) ступеня захисту прямого напрямку
83	ПО ЗІО СЗНП1 (2,3) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа за струмом першого (другого, третього) ступеня захисту зворотного напрямку
84	ПО ЗУО СЗНП1 (2,3) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа за напругою першого (другого, третього) ступеня захисту прямого напрямку
85	ПО ЗУО СЗНП1 (2,3) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа за напругою першого (другого, третього) ступеня захисту зворотного напрямку
86	ПО СЗНП 1 (2,3) Пр.	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого (другого, третього) ступеня захисту прямого напрямку
87	ПО СЗНП 1 (2,3) Зв.	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого (другого, третього) ступеня захисту зворотного напрямку
88	СЗНП 1 (2,3)	х					Сигнал спрацювання першого (другого, третього) ступеня захисту
Сигнали АПВ (див. п. 1.7.10)							
89	Стат блок.АПВ	х	х		х		Сигнал блокує запуск АПВ

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
90	АПВ	х					Сигнал спрацювання першого циклу АПВ. Тривалість сигналу $\approx$ 1 мс.
91	АПВ 2	х					Сигнал спрацювання другого циклу АПВ. Тривалість сигналу $\approx$ 1 мс.
92	АПВ 3	х					Сигнал спрацювання третього циклу АПВ. Тривалість сигналу $\approx$ 1 мс.
93	АПВ 4	х					Сигнал спрацювання четвертого циклу АПВ. Тривалість сигналу $\approx$ 1 мс.
94	Робота АПВ	х					Сигнал: АПВ запущено і відпрацьовує цикли
Сигнали АЧР/ЧАПВ (див. п. 1.7.11)							
95	АЧР/ЧАПВ від ДВ	х	х				Сигнал пуску АЧР/ЧАПВ від дискретного входу
96	Блок.АЧР 1 (2)	х	х		х		Сигнал статичної блокування роботи першого (другого) ступенів АЧР і ЧАПВ
97	Дозвіл ЧАПВ	х					Робота ЧАПВ дозволена (з контролю напруг)
98	Блок.ЧАПВ від U	х					Сигнал: ЧАПВ заблоковано по контролю напруг
99	ПО АЧР 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня АЧР
100	ПО ЧАПВ 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня ЧАПВ
101	АЧР/ЧАПВ 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня АЧР/ЧАПВ
102	ПО АЧР 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня АЧР
103	ПО ЧАПВ 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня ЧАПВ
104	АЧР/ЧАПВ 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня АЧР/ЧАПВ

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
Сигнали ПРВВ (див. п. 1.7.9)							
105	Пуск ПРВВ від ДВ	х	х				Сигнал запуску роботи схеми ПРВВ від дискретного входу
106	Блок.ПРВВ	х	х		х		Сигнал блокування роботи ПРВВ
107	ПО ПРВВ	х					Сигнал спрацювання пускового органа ПРВВ
108	ПРВВ 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня ПРВВ
109	ПРВВ 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня ПРВВ
Сигнали 3ЗП(І) (див. п. 1.7.8)							
110	Блок.3ЗП(І)	х	х		х		Сигнал статичного блокування роботи захисту 3ЗП(І)
111	ПО 3ЗП(І)	х					Сигнал спрацювання пускового органа захисту за струмом зворотної послідовності
112	3ЗП(І)	х					Сигнал спрацювання захисту за струмом зворотної послідовності
Сигнали U _{мін} (див. п. 1.7.6)							
113	Блок.U _{мін} 1	х	х		х		Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту
114	Пуск U _{мін} 1	х	х				Сигнал зовнішнього запуску першого ступеня захисту мінімальної напруги
115	Блок.U _{мін} 2	х	х		х		Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту
116	Пуск U _{мін} 2	х	х				Сигнал зовнішнього запуску другого ступеня захисту мінімальної напруги

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
117	ПО Umin 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту мінімальної напруги
118	ПО Uблк.Umin1	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за напругою 0,25 В першого ступеня захисту (див. п. 1.7.6.7)
119	ПО Іблк.Umin1	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за струмом першого ступеня захисту
120	Umin 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту мінімальної напруги
121	ПО Umin 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту мінімальної напруги
122	ПО Uблк.Umin2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за напругою 0,25 В другого ступеня захисту (див. п. 1.7.6.7)
123	ПО Іблк.Umin2	х					Сигнал спрацювання пускового органа блокування за струмом другого ступеня захисту
124	Umin 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту мінімальної напруги
Сигнали Umax (див. п. 1.7.7)							
125	Блок.Umax 1	х	х		х		Сигнал статичного блокування першого ступеня захисту максимальної напруги
126	ПО Umax 1	х					Сигнал спрацювання пускового органа першого ступеня захисту максимальної напруги

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Ркн	Ркл	ТУ	
127	U _{max} 1	х					Сигнал спрацювання першого ступеня захисту максимальної напруги
128	Блок.U _{max} 2	х	х		х		Сигнал статичного блокування другого ступеня захисту максимальної напруги
129	ПО U _{max} 2	х					Сигнал спрацювання пускового органа другого ступеня захисту максимальної напруги
130	U _{max} 2	х					Сигнал спрацювання другого ступеня захисту максимальної напруги
Сигнали Універсального захисту (див. п. 1.7.25)							
131	Блок.УЗ Х	х	х		х		Сигнал блокування елемента Х універсального захисту (де - Х від 1 до 8)
132	ПО УЗ Х	х					Сигнал спрацювання пускового органа Х універсального захисту (де - Х від 1 до 8)
133	УЗ Х	х					Сигнал спрацювання універсального захисту Х (де - Х від 1 до 8)
Сигнали Розширеної логіки (див. п. 3.9.15)							
134	Вх.В-функції Х	х	х	х	х	х	Сигнал запускає визначувану функцію Х, де Х - номер визначуваної функції - від 1 до 8. (див. п. 1.7.20)
135	Ск.В-функції Х	х	х	х	х	х	Сигнал скидає таймери визначуваної функції Х, де Х - номер визначуваної функції - від 1 до 8. (див. п. 1.7.20)
136	Вих.В-функції Х	х					Вихідний сигнал визначуваної функції Х, де Х - номер визначуваної функції - від 1 до 8. Вихідний сигнал В-функції може бути призначений джерелом іншої В-функції. (Див. п. 1.7.20)

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВих, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Рес	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
137	Вст.В-триг'ера X	x	x	x	x	x	Сигнал встановлює визначуваний триг'ер X в "1", де X - номер визначуваного триг'ера - від 1 до 4 (див. п. 1.7.21)
138	Ск.В-триг'ера X	x	x	x	x	x	Сигнал скидає визначуваний триг'ер X в "0", де X - номер визначуваного триг'ера - від 1 до 4 (див. п. 1.7.21)
139	Вих.В-триг'ера X	x					Вихідний сигнал визначуваного триг'ера, де X - номер в визначуваного триг'ера - від 1 до 4. З'являється, якщо триг'ер встановлений в "1" (див. п. 1.7.21)
140	В-І X	x					Вихідний сигнал логічного елемента "І", де X - номер логічного елемента - від 1 до 8 (див. п. 1.7.24)
141	В-АБО X	x					Вихідний сигнал логічного елемента "АБО", де X - номер логічного елемента - від 1 до 8 (див. п. 1.7.24)
142	В-Викл.АБО X	x					Вихідний сигнал логічного елемента "Виключне АБО", де X - номер логічного елемента - від 1 до 8 (див. п. 1.7.24)
143	В-НЕ X	x					Вихідний сигнал логічного елемента "НЕ", де X - номер логічного елемента - від 1 до 16 (див. п. 1.7.24)
144	ФЗ X	x	x	x	x	x	Сигнал Функції зв'язку, де X - номер функції зв'язку - від 1 до 16 (див. п. 1.7.24)
145	Пом.нал.р.лог.	x					Помилка побудови схеми на логічних елементах за кількістю ітерацій (див. п. 1.7.24.7)

Примітки див. далі

№ н/п	Сигнал ¹	Елементи пристрою ²					Опис сигналу
		ДВх, Св, ВФ, ВТ, РЛ, БВимк, БУвімк, ПФ, Реє	ДВх	Фкн	Фкл	ТУ	
Примітки: - Джерелами сигналів, що мають знак Х в колонці ДВх або Ф є дискретні входи, функціональні кнопки або передавальні функції, джерелами інших сигналів - внутрішня логіка пристрою. - Функціональні елементи пристрою позначені: ДВх – сигнали спрацьовування дискретних виходів (реле), Св – сигнали спрацьовування світлодіодних індикаторів, ВФ – сигнали-джерела визначуваної функції (прямі, зворотні, блокування), ВТ – сигнали встановлення і скидання визначуваного триг'ера (прямі, зворотні), РЛ – сигнали, які можуть бути призначені на елементи розширеної логіки, БВимк – сигнали, які можуть бути призначені на блок вимкнення, БУвімк – сигнали, які можуть бути призначені на блок ввімкнення, ПФ – сигнали, які можуть бути призначені на вхід передавальної функції, Реє – сигнали запуску дискретного і аналогового реєстраторів, ДВх – сигнали, які генеруються дискретними входами, Фкн – сигнали, які генеруються функціональними кнопками в режимі кнопки, Фкл – сигнали, які генеруються функціональними кнопками в режимі ключа, ТУ – сигнали тривалістю ≈ 2 мс, які можуть подаватися з верхнього рівня через інтерфейси.							

Додаток В Діапазони уставок та витримок

Назва	Min межа	Max межа	Крок
T0 ¹	1	150	1
TC ²	1	2000	1
TC 0,4кВ ³	1	2000	1
TH ⁴	50	1800	1
Група уставок	1	4	1
Витримка «Допуск ДВ»	0 мс – робота ДВ від постійного струму	60 мс	1 мс
	20 мс – робота ДВ від змінного струму		10 мс
Таймер паузи ВФ ⁵	0 с	600 с	0,01 с
Таймер роботи ВФ	0 с	600 с	0,01 с
Макс.кіл.ітерац.	1	32	1
МСЗ			
Уставка МСЗ 1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 1 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 1 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов. МСЗС 1	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 1	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уставки МСЗ 1 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ 2	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 2 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 2 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 2	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 2	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 2	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уставки МСЗ 2 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ 3	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 3 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 3 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 3	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 3	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка Напр.п.МСЗПН 3	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уставки МСЗ 3 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Уставка МСЗ 4	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 4 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗС 4 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
Кут пов.МСЗС 4	0°	90°	1°
Уставка МСЗПН 4	0,5 А	150 А	0,01 А

¹ Коефіцієнт трансформатора струму 3I0² Коефіцієнт трансформатора фазних струмів³ Коефіцієнт трансформатора струму 0,4кВ⁴ Коефіцієнт трансформатора напруги⁵ Визначувана функція

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Уставка Напр.п.МСЗПН 4	2,0 В	150 В	0,01 В
Коеф. закруглення уста- вки МСЗ 4 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ 1	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗС 1 Прямий	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗС 1 Звор.	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗПН 1	0с	32 с	0,01 с
Коеф. закруглення витри- мки МСЗ 1 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ 2	0 с	300 с	0,01 с
Т Прискор.МСЗ 2	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка МСЗС 2 Прямий	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗС 2 Пр.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка МСЗС 2 Звор.	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗС 2 Зв.	0,2 с	5 с	0,01 с
Витримка МСЗПН 2	0 с	300 с	0,01 с
Т Приск.МСЗПН 2	0,2 с	5 с	0,01 с
Т Ввід Приск.МСЗ 2	0,1 с	5 с	0,01 с
Коеф. закруглення витри- мки МСЗ 2 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ3	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МСЗС 3 Прямий	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МСЗС 3 Звор.	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МСЗПН 3	0 с	300 с	0,01 с
Коеф. закруглення витри- мки МСЗ 3 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
Витримка МСЗ4	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МСЗС 4 Прямий	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МСЗС 4 Звор.	0 с	300 с	0,01 с
Витримка МСЗПН 4	0 с	300 с	0,01 с
Коеф. закруглення витри- мки МСЗ 4 при ЗНам	1,00	100,00	0,01
MT3 0.4 кВ			
Уставка МСЗ 0.4кВ 1	0,5 А	150 А	0,01 А
Уставка МСЗ 0.4кВ 2	0,5 А	150 А	0,01 А
Витримка МСЗ 0.4кВ 1	0с	32 с	0,01 с
Витримка МСЗ 0.4кВ 2	0 с	300 с	0,01 с
Т Пр.МСЗ 0.4кВ 2	0,2 с	5 с	0,01 с
Т В.Пр.МСЗ 0.4кВ 2	0,1 с	5 с	0,01 с
ЗДЗ			
Т ЗДЗ	0 с	1,000 с	0,002 с
ЗНам			
Уставка ЗНам	0,010	1,000	0,001
Затримка ЗНам	0 с	5 с	0,01 с
СЗЗ			
Уставка ЗІ0	0,01 А	2 А	0,001 А
Уставка ЗU0	5 В	150 В	0,01 В
Витримка ЗІ0	0,10 с	32 с	0,01 с
Витримка ЗU0	0 с	32 с	0,01 с

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Витримка СЗЗ	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП			
ЗІО СЗНП1 Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
ЗUО СЗНП1 Прямий	5 В	150 В	0,01 В
ЗІО СЗНП1 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
ЗUО СЗНП1 Звор.	5 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНП 1	0°	90°	1°
ЗІО СЗНП Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
ЗUО СЗНП 2 Прямий	5 В	150 В	0,01 В
ЗІО СЗНП 2 Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
ЗUО СЗНП 2 Звор.	5 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНП 2	0°	90°	1°
ЗІО СЗНПЗ Прямий	0,5 А	150 А	0,01 А
ЗUО СЗНПЗ Прямий	5 В	150 В	0,01 В
ЗІО СЗНПЗ Звор.	0,5 А	150 А	0,01 А
ЗUО СЗНПЗ Звор.	5 В	150 В	0,01 В
Кут пов.СЗНПЗ	0°	90°	1°
СЗНП 1 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 1 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 2 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 2 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 3 Прямий	0 с	32 с	0,01 с
СЗНП 3 Зворотний	0 с	32 с	0,01 с
АПВ			
1 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
2 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
3 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
4 Цикл АПВ	0,1 с	200 с	0,01
Блок АПВ 1	0,2 с	200 с	0,01
Блок АПВ 2	0,2 с	200 с	0,01
Блок АПВ 3	0,2 с	200 с	0,01
Блок АПВ 4	0,2 с	200 с	0,01
Бл.АПВ від ВВ	0,2 с	200 с	0,01
АЧР/ЧАПВ			
Ууст. UF	25 В	150 В	0,1 В
Гроб. АЧР 1	45 Гц	55 Гц	0,1 Гц
Гроб. АЧР 2	45 Гц	55 Гц	0,1 Гц
Гроб. ЧАПВ 1	45 Гц	55 Гц	0,1 Гц
Гроб. ЧАПВ 2	45 Гц	55 Гц	0,1 Гц
Витримка АЧР 1	0 с	32 с	0,01 с
Витримка ЧАПВ 1	0,1 с	32 с	0,01 с
Витримка АЧР 2	0 с	200 с	0,01 с
Витримка ЧАПВ 2	0,1 с	200 с	0,01 с
Витримка затримки запуску АПВ Х після активації сигналу «АЧР/ЧАПВ» або «АЧР/ЧАПВ від ДВ»	Завжди дорівнює 4 мс		

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Витримка затримки запуску АПВ X після зникнення сигналів МСЗ X	Завжди дорівнює 1 мс		
ПРВВ			
Уставка ПРВВ	0,25 А	5 А	0,01 А
1 Ступінь ПРВВ	0 с	32 с	0,01 с
2 Ступінь ПРВВ	0 с	32 с	0,01 с
ЗЗП(I)			
Уставка ЗЗП(I) ⁶	0,01 ед.	1 ед.	0,001 ед.
Витримка ЗЗП(I)	0 с	32 с	0,01 с
Umin			
Уставка Umin 1	5 В	110 В	0,1 В
Блок.Umin 1 по I	0,25 А	5 А	0,01 А
Уставка Umin 2	5 В	110 В	0,1 В
Блок.Umin 2 по I	0,25 А	5 А	0,01 А
Витримка Umin 1	0,1 с	32 с	0,01 с
Витримка Umin 2	0,1 с	32 с	0,01 с
Umax			
Уставка Umax 1	23 В	140 В	0,1 В
Уставка Umax 2	23 В	140 В	0,1 В
Витримка Umax 1	0 с	600 с	0,01 с
Витримка Umax 2	0 с	600 с	0,01 с
КП Umax	0,5	0,96	0,01
УЗ			
УЗ х (фазний струм)	0,5 А	150 А	0,01 А
УЗ х (ЗІО)	0,01 А	2 А	0,001 А
УЗ х (напруга)	5 В	140 В	0,1 В
УЗ х (активна /реактивна потужність)	±0,01 Вт/Вар	±2000 Вт/Вар	0,001
УЗ х (повна потужність)	0,01 ВА	2000 ВА	0,001
КП УЗ х (на підвищення)	0,50	0,95	0,01
КП УЗ х (на пониження)	1,05	1,5	0,01
Витримка УЗ х	0 с	600 с	0,01 с
Управління вимикачем			
I ном.	5 А	10000 А	1 А
Р.к.ст.(I ном.)	1000	100000	10
Iв ном.	0,1 кА	50 кА	0,001 кА
Р.к.ст.(Iв ном.)	10	999	1
Поч.знач.ресурсу	$2 \frac{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.)"} }{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (Iв ном.)"}}$	зн. уст. «Р.к.ст.(I ном.)»	1
Критичний ресурс	$\frac{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.)"} }{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (Iв ном.)"}}$	$2 \frac{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (I ном.)"} }{\text{зн. уст. "Р. к. ст. (Iв ном.)"}}$	1
Поч.знач.к.вимк.	0	зн.уст. «Р.к.ст.(I ном.)»	1
T увімк. ⁷	0,15 с	5 с	0,01 с
T вимк. ⁸	0,15 с	5 с	0,01 с

⁶ Визначається співвідношенням струму зворотної послідовності до струму прямої послідовності

⁷ Блок ввімкнення (подовження сигналу ввімкнення вимикача)

⁸ Блок вимкнення (подовження сигналу вимкнення вимикача)

Назва	Min межа	Max межа	Крок
Т под.блк.увімк.	0 с	32 с	0,01 с
Т Приводу ВВ	0,15 с	1 с	0,01 с
ВМП			
Кіл-ть ділянок (вперед)	1	8	1
Кіл-ть ділянок (назад)	0	8	1
Довжина ділянки X	0,001 км	40,000 км	0,001 км
Погонний опір ділянки X	0,001 Ом/км	20,000 Ом/км	0,001
Аналоговий реєстратор			
Тривалість доаварійного процесу в осцилограмі	0,1 с	5 с	0,02 с
Тривалість післяаварійного процесу в осцилограмі	0,1 с	15 с	0,02 с
Дискретний реєстратор			
Тривалість післяаварійного процесу в дискретному реєстраторі	0 с	600 с	0,01 с
Modbus-RTU			
Адреса	1	247	1
RS-485			
Швидкість обміну	9600 14400 19200 28800 38400 57600 115200		
Контроль парності	Немає Непарне Парне		
Стоп-біти	Один Два		
Кінець прийому	1,5 символа	69,4 символа	0,1 символа
Мова меню			
Language	Русский Українська English		

Додаток Г Записування програмного забезпечення пристрою через інтерфейс USB

1. В меню пристрою «Налаштування – Інфо. – Режим перепрогр.» перейти в режим перепрограмування з вводом пароля 3 (див.п.3.9.19). На РКІ з'явиться напис «Режим перепрогр. Так-ENTER...». Натиснути «ENTER» . На РКІ з'явиться напис «Режим перепрогр. Вийти: ENTER».
2. Приєднати USB-кабель, підключений до комп'ютера.
3. Вимкнути живлення пристрою.
4. Запустити програму для перепрограмування, отриману у виробника.
5. Увімкнути живлення пристрою.
6. Провести програмування, як описано в інструкції до програми.
7. Вимкнути живлення пристрою.
8. Від'єднати USB-кабель.
9. Увімкнути живлення пристрою.
10. В меню пристрою вийти з режиму перепрограмування.

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