

НВП ХАРТРОН-ІНКОР

Затверджено
ААВГ.421453.157 34 01 - ЛУ

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СТВОРЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙНИХ ФАЙЛІВ
ПМ РЗА "ДІАМАНТ"**

ІНСТРУКЦІЯ ОПЕРАТОРА

ААВГ.421453.157 34 01

Аркушів 34

2015

ЗМІСТ

Вступ	3
1 Призначення	4
2 Вимоги до архітектури ПК.....	4
3 Інсталяція ПЗ.....	4
4 Створення та редагування конфігурації ПМ РЗА "Діамант"	5
4.1 Головне вікно програми	5
4.2 Завантаження та збереження файлів конфігурації	5
4.3 Створення та редагування конфігурації РАП та осцилограм	7
4.4 Створення та редагування конфігурації РАС	10
4.5 Створення та редагування конфігурації оперативних параметрів	11
4.6 Створення та редагування конфігурації уставок.....	12
4.7 Створення та редагування конфігурації експлуатаційних параметрів.....	14
4.4 Вихід.....	14
Перелік прийнятих скорочень	15
ДОДАТОК А	16
ДОДАТОК Б.....	19
ДОДАТОК В.....	27

ВСТУП

Даний документ призначений для оператора як посібник при роботі із програмним забезпеченням (ПЗ) створення конфігураційних файлів ПМ РЗА "Діамант" (програмний модуль **Конфігуратор Діамант** cfgViewer.exe), яке призначене для створення та редагування файлів конфігурації.

Інструкція оператора містить відомості про:

- підготовку програмного забезпечення до роботи;
- функції, що виконує ПЗ;
- порядок дій оператора;
- дії оператора при збоях та несправностях технічних засобів та збоях програмного забезпечення.

Оператор повинен мати базові навички роботи з операційною системою (ОС) Windows.

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

Програмне забезпечення **Конфігуратор Діамант** призначене для створення та редагування файлів конфігурації ПМ РЗА "Діамант" у бінарному та текстовому вигляді, а також у форматі XML.

2 ВИМОГИ ДО АРХІТЕКТУРИ ПК

Для виконання функцій, підтримуваних ПЗ, необхідні IBM-сумісний персональний комп'ютер у базовій конфігурації, комп'ютерна миша.

Монітор повинен підтримувати роздільну здатність 1400x1050 пікселів та більше.

Операційним середовищем функціонування сервісного ПЗ є ОС Windows (XP, Vista, Win7, Win8) з налаштуванням на вказане.

3 ІНСТАЛЯЦІЯ ПЗ

Програмний модуль **Конфігуратор Діамант** входить до складу сервісного ПЗ, але може використовуватись і у якості самостійного ПЗ. Як складова частина сервісного ПЗ програма створення конфігураційних файлів ПМ РЗА "Діамант" встановлюється у комплекті сервісного ПЗ (див. п.4 документа "Сервісне ПЗ ПМ РЗА "Діамант". Інструкція оператора" ААВГ.421453.153 34 01). У разі незалежного використання **Конфігуратор Діамант** може бути встановлений у будь-яке місце жорсткого диска.

4 СТВОРЕННЯ ТА РЕДАГУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЇ ПМ РЗА "ДІАМАНТ"

4.1 Головне вікно програми

Головне вікно **Конфигуратора Диамант** (рисунок 1) містить багатосторінкову панель, кожна сторінка якої призначена для створення певного типу конфігураційних параметрів: РАС, РАП та осцилограм, оперативних параметрів, уставок, параметрів експлуатації.

У верхній частині вікна розташовані поля редагування, в яких може бути вказаний тип та опис певного ПМ РЗА (рядок "ПМ РЗА "ДІАМАНТ""), ці поля необов'язкові для заповнення.

У нижній частині вікна розташовані кнопки панелі управління: "Загрузить", "Сохранить", "Загрузить из XML файла", "Сохранить в XML файл".

У заголовку вікна міститься ім'я завантаженого файлу конфігурації.

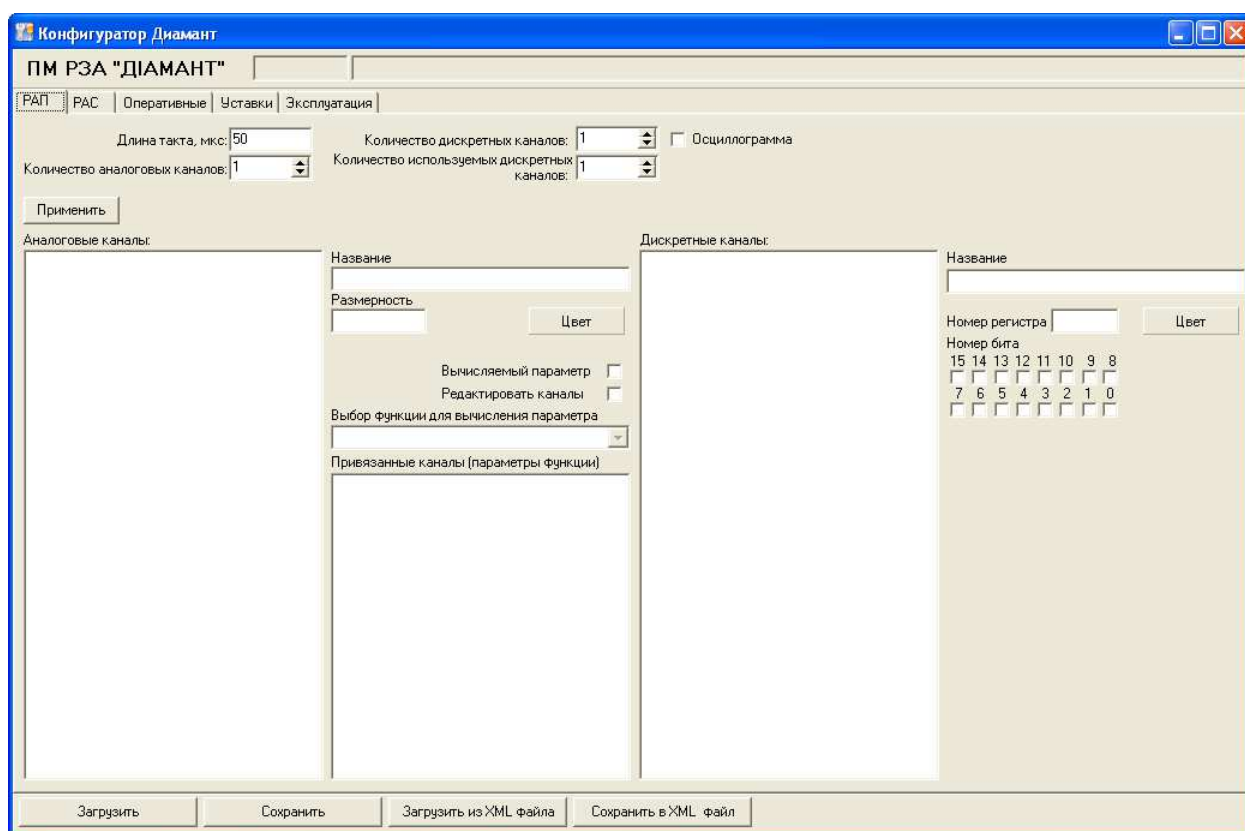


Рисунок 1 – Головне вікно програми "Конфигуратор Диамант"

4.2 Завантаження та збереження файлів конфігурації

Конфігураційні файли ПМ РЗА можуть бути збережені у різних форматах:

- бінарному (файли РАП, РАС);
- текстовому (оперативні параметри, уставки, параметри експлуатації);
- XML.

Структура бінарних та текстових файлів наведена у Додатку А.

Щоб завантажити конфігурацію з бінарного або текстового файлу, необхідно перейти на потрібну сторінку багатосторінкової панелі, клацнувши ЛК "миші" на її закладці, та натиснути кнопку "Завгрузить". У з'явившомуся діалоговому вікні (рисунок 2) вибрати необхідний файл конфігурації та натиснути кнопку "Открыть".

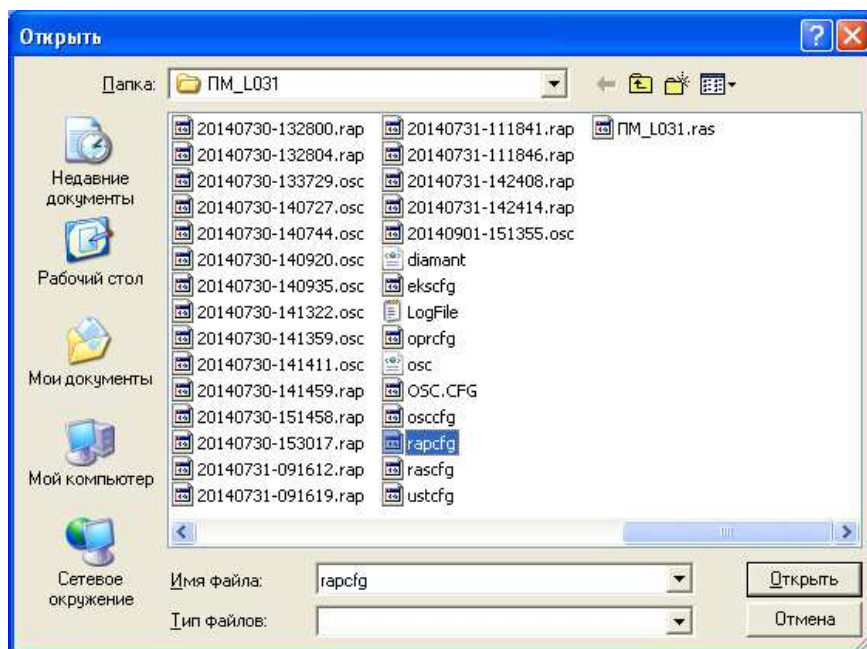


Рисунок 2 – Діалог відкриття файлу

Щоб зберегти конфігурацію у бінарний або текстовий файл, необхідно, знаходячись на потрібній сторінці багатосторінкової панелі, натиснути кнопку "Сохранить". У з'явившомуся діалоговому вікні (рисунок 3) ввести ім'я файлу конфігурації та натиснути кнопку "Сохранить".

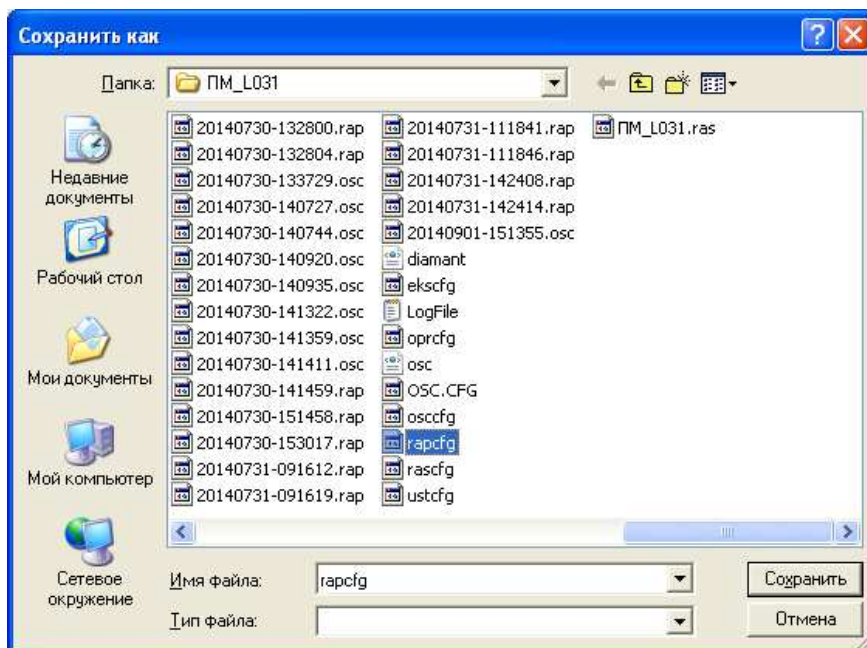


Рисунок 3 – Діалог збереження файлу

Щоб завантажити конфігурацію з файлу XML, необхідно перейти на потрібну сторінку багатосторінкової панелі, клацнувши ЛК "миші" на її закладці, та натиснути кнопку "Загрузить из XML файла". У з'явившомуся діалоговому вікні (рисунок 2) вибрати необхідний файл конфігурації з розширенням XML та натиснути кнопку "Открыть".

Щоб зберегти конфігурацію у файл формату XML, необхідно, знаходячись на потрібній сторінці багатосторінкової панелі, натиснути кнопку "Сохранить в XML файл". У з'явившомуся діалоговому вікні (рисунок 3) ввести ім'я файлу конфігурації з розширенням XML та натиснути кнопку "Сохранить".

4.3 Створення та редагування конфігурації РАП та осцилограм

Для створення конфігурації РАП необхідно перейти на сторінку "РАП" багатосторінкової панелі (рисунок 4), ця сторінка активна при запуску програми.

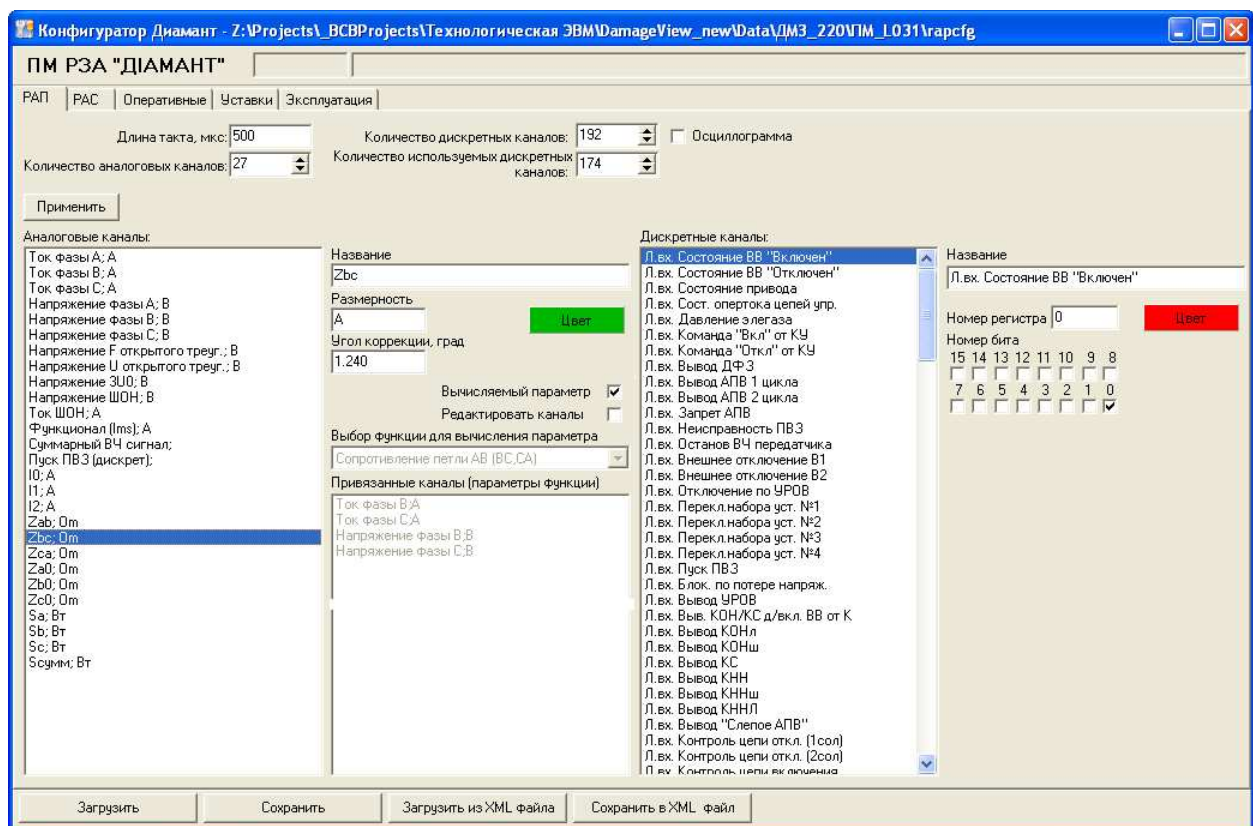


Рисунок 4 – Редагування конфігурації РАП

В елементах редагування "Длина такта, мкс", "Количество аналоговых каналов", "Количество дискретных каналов", "Количество используемых дискретных каналов" необхідно вказати відповідно такт роботи приладу у мікросекундах, загальну кількість аналогових каналів (вимірних та розрахованих), загальну кількість дискретних каналів (ємність карти пам'яті) та кількість реально заданих дискретних каналів.

При створенні осцилограмми необхідно відмітити галочкою позицію "Осциллограмма". При цьому елементи редагування "Количество дискретных каналов" та "Количество используемых дискретных каналов" стають недоступними, оскільки осцилограмма не містить дискретних каналів. Далі

необхідно натиснути кнопку "Применить". Списки аналогових та дискретних каналів будуть проініціалізовані відповідною кількістю порожніх рядків.

За необхідності редагування існуючої конфігурації РАП (осцилограми) необхідно завантажити РАП з файлу (див. п.4.2). При зміні кількості аналогових або дискретних каналів необхідно ввести потрібне число у відповідному елементі редагування та натиснути кнопку "Применить".

При переміщенні курсору за списком аналогових каналів у елементах редагування праворуч від списку відображається назва, розмірність, колір, тип параметра, а також список прив'язаних каналів, якщо параметр розрахований.

Редагування назви та розмірності здійснюється за допомогою клавіатури.

Для зміни кольору лінії сигналу на графіку необхідно клацнути ЛК "миші" на панелі "Цвет" для переходу у діалогове вікно редагування кольору. У з'явившомуся діалоговому вікні (рисунок 5) вибрати необхідний колір та натиснути кнопку "ОК".

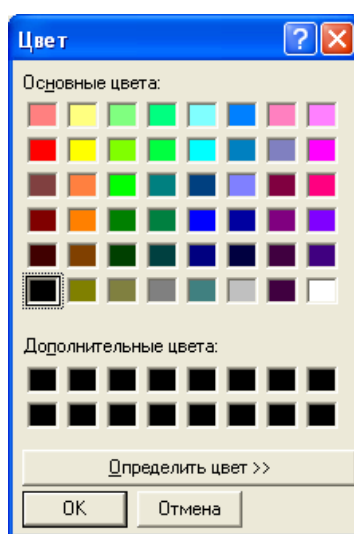


Рисунок 5 – Редагування конфігурації РАП

Аналогові канали поділяються на виміряні (значення сигналу надходить з ПМ РЗА) та розраховані (значення обчислюється на основі наявних даних). Значення розрахованих параметрів обчислюються за формулами в залежності від типу розрахованого параметра. Типи розрахованих параметрів наведені у випадіючому списку праворуч від списку "Аналоговые каналы". Перелік типів розрахованих параметрів та послідовність вибору каналів для підстановки наведені у таблиці 1.

Для редагування формули обчислення параметра необхідно відмітити галочкою позицію "Редактировать каналы". При цьому елементи редагування обраного параметра стають доступні для редагування. Для додавання каналу у список необхідних для обчислення достатньо просто "перетягнути" його назву зі списку "Аналоговые каналы", утримуючи натиснутою ЛК "миші". Для видалення каналу зі списку необхідно установити курсор на необхідний канал та натиснути клавішу "Delete". Послідовність та кількість каналів у списку має значення, оскільки значення зі списку підставляються у формулу у певній послідовності (формули обчислення розрахованих параметрів наведені у Додатку Б).

Якщо підвести курсор до поля списку "Привязанные каналы", на екрані з'явиться підказка, у якій послідовності необхідно вибирати канали для підстановки у формулу.

Таблиця 1 – Типи розрахованих параметрів

Тип параметра	Послідовність додавання каналів для обчислення
Лінійний струм (напруга)	$I_{A(B,C)}, I_{B(C,A)} (U_{A(B,C)}, U_{B(C,A)})$
Аналіз спрямованого МСЗ	$I_{A(B,C)}, U_{B(C,A)}, U_{C(A,B)}$
Фазний струм (напруга) нульової послідовності	$I(U)a, I(U)b, I(U)c$
Фазний струм (напруга) прямої послідовності	$I(U)a, I(U)b, I(U)c$
Фазний струм (напруга) зворотної послідовності	$I(U)a, I(U)b, I(U)c$
Лінійний струм (напруга) нульової послідовності	$I(U)ab, I(U)bc, I(U)ca$
Лінійний струм (напруга) прямої послідовності	$I(U)ab, I(U)bc, I(U)ca$
Лінійний струм (напруга) зворотної послідовності	$I(U)ab, I(U)bc, I(U)ca$
Опір петлі АВ, ВС, СА	I_1, I_2, U_1, U_2
Опір петлі А0, В0, С0	I, U, I_0
Потужність фази А, В, С	I, U
Потужності послідовностей	$I_0(I_1, I_2), U_0(U_1, U_2)$
Сумарна потужність	S_1, S_2, S_3
Диференціальний струм фази А*	$I_{a_{ВН}}, I_{b_{ВН}}, I_{c_{ВН}},$ $I_{a_{НН1}}, I_{b_{НН1}}, I_{c_{НН1}},$ $I_{a_{НН2}}, I_{b_{НН2}}, I_{c_{НН2}}$
Диференціальний струм фази В*	
Диференціальний струм фази С*	
Гальмівний струм фази А*	
Гальмівний струм фази В*	
Гальмівний струм фази С*	
Диференціальний струм власної СШ	$I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_{ШСВ}$
Диференціальний струм суміжної СШ	
Диференціальний струм сумарний	
Гальмівний струм власної СШ	
Гальмівний струм суміжної СШ	
Гальмівний струм сумарний	
Сумарний струм лінії 330-750 кВ	$I_{A(B,C)}, I_{A(B,C)}$
Опір фази А (В, С)	$I_{A(B,C)}, U_{A(B,C)}$
* - для двообмоткових трансформаторів струми сторони НН2 не задаються, а позначення НН1 відповідає стороні НН	

Після закінчення редагування необхідно зняти галочку з позиції "Редактировать каналы" для підтвердження внесених змін.

При переміщенні курсору за списком дискретних каналів у елементах редагування праворуч від списку відображається назва, номер регістра, номер біта у карті пам'яті та колір сигналу при побудові графіка.

Редагування назви та кольору аналогічно редагуванню відповідних параметрів аналогових каналів.

При зміні номера регістра необхідно пам'ятати, що нумерація регістра у карті пам'яті починається з "0".

4.4 Створення та редагування конфігурації РАС

Для створення конфігурації РАС необхідно перейти на сторінку "РАС" багатосторінкової панелі (рисунок 6).

В елементах редагування "Количество дискретных каналов", "Количество используемых дискретных каналов", "Количество аналоговых каналов" необхідно вказати відповідно загальну кількість дискретних каналів (ємність карти пам'яті), кількість реально заданих дискретних каналів та кількість аналогових каналів. Далі необхідно натиснути кнопку "Применить". Списки аналогових та дискретних каналів будуть проініціалізовані відповідною кількістю порожніх рядків.

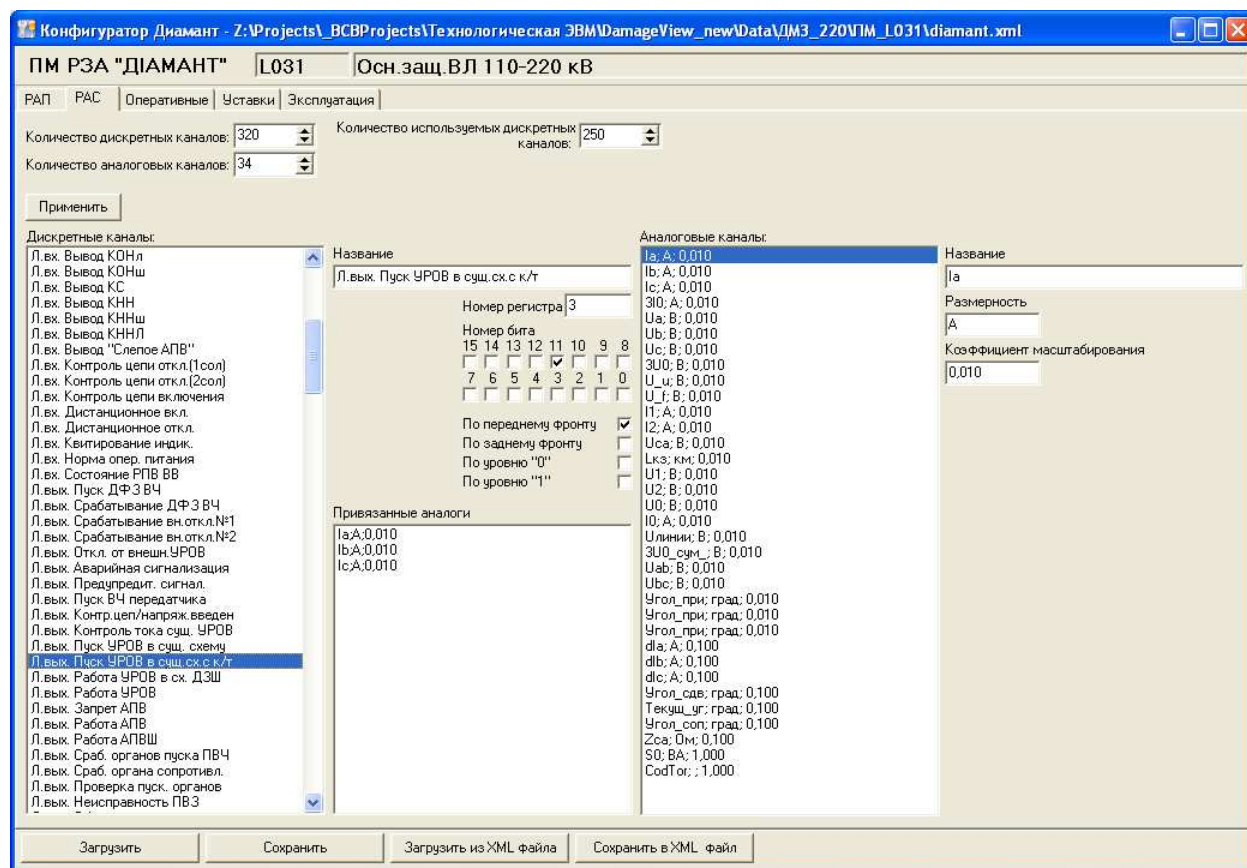


Рисунок 6 – Редагування конфігурації РАС

За необхідності редагування існуючої конфігурації РАС необхідно завантажити РАС з файлу (див. п.4.2). При зміні кількості аналогових або дискретних каналів необхідно ввести потрібне число у відповідному елементі редагування та натиснути кнопку "Применить".

При переміщенні курсору за списком дискретних каналів праворуч від списку у відповідних елементах редагування відображається назва, номер регістра, номер біта у карті пам'яті, ознака формування повідомлень (за переднім фронтом сигналу, за заднім фронтом сигналу, за рівнем "0", за рівнем "1"), а також список аналогових каналів, значення яких заносяться у відомість при виникненні поточної події.

При переміщенні курсору за списком аналогових каналів праворуч від списку у відповідних елементах редагування відображається назва, розмірність, коефіцієнт масштабування.

Для редагування властивостей дискретних або аналогових каналів необхідно вибрати у списку необхідний канал та провести зміни у відповідних елементах редагування.

Щоб прив'язати аналогові параметри до дискретного каналу, необхідно вибрати потрібний канал зі списку дискретних каналів, потім вибрати аналоговий канал зі списку аналогових та, утримуючи натиснутою ЛК "миші", "перетягнути" канал до списку прив'язаних аналогових каналів.

4.5 Створення та редагування конфігурації оперативних параметрів

Для створення конфігурації оперативних параметрів необхідно перейти на сторінку "Оперативные" багатосторінкової панелі (рисунок 7).

В елементах редагування "Количество защит", "Количество аналоговых каналов", "Количество блокировок" та "Количество выключателей" необхідно вказати відповідно кількість захистів, кількість аналогових каналів, кількість блокувань та кількість високовольтних вимикачів. Далі необхідно натиснути кнопку "Применить". Таблиці "Состояние защит и автоматики", "Аналоговые параметры", "Блокировки" та "Управление ВВ" будуть проініціалізовані відповідною кількістю порожніх рядків.

Конфигуратор Диамант · Z:\Projects\BCBProjects\Технологическая ЭВМ\DamageView_new\!!\Vaprcfg

ПМ РЗА "ДИАМАНТ"

РАП | РАС | Оперативные | Уставки | Эксплуатация

Количество защит: 42
Количество аналоговых каналов: 40
Количество блокировок: 4
Количество выключателей: 3

Применить

Состояние защит и автоматики

Название	Состояние защит ВКЛ/ОТКЛ	Защита работает на СИГНАЛ/ОТКЛ	Адрес
ТЗНП 1 ст.	0	0	0
ТЗНП 2 ст.	1	1	1
МТЗ ВН 1 ст.	2	2	2
МТЗ НН1	3	3	3
МТЗ НН2	4	4	4
ЗОП	5	5	5
АВР НН1	6	0	6
АВР НН2	7	0	7
МТЗ ВН 2 ст.	8	21	21
ГЗ 1 ст.	32	0	8
ГЗ 2 ст.	9	0	9
ГЗ РПН	10	0	10
ДЗТ	11	11	11
КИ НН1	13	0	13
КИ НН2	14	0	14
Понижение уровня масла РПН	15	0	15
Диф. защита НН1	16	16	16
Диф. защита НН2	17	17	17

Аналоговые параметры

Название	Размерность первичный	Размерность вторичный	Начальный адрес	Количество регистров	Кол-во знаков до запятой	Кол-во знаков после запятой	Коеф. первичной трансф.	Коеф. вторичной трансф.	Адрес в экпл. параметрах
ТОК ФАЗЫ А НН2	А	кА	0	1	3	2	0,010	0,001000	5
ТОК ФАЗЫ В НН2	А	кА	2	1	3	2	0,010	0,001000	5
ТОК ФАЗЫ С НН2	А	кА	4	1	3	2	0,010	0,001000	5
ТОК ФАЗЫ А НН1	А	кА	6	1	3	2	0,010	0,001000	3
ТОК ФАЗЫ В НН1	А	кА	8	1	3	2	0,010	0,001000	3
ТОК ФАЗЫ С НН1	А	кА	10	1	3	2	0,010	0,001000	3
ТОК ФАЗЫ А ВН	А	кА	12	1	3	2	0,010	0,001000	1
ТОК ФАЗЫ В ВН	А	кА	14	1	3	2	0,010	0,001000	1
ТОК ФАЗЫ С ВН	А	кА	16	1	3	2	0,010	0,001000	1
ТОК 3Ф ВН	А	кА	18	1	3	2	0,010	0,001000	2
ТОК НЕБАЛАНСА ФАЗЫ А	А		20	1	3	2	0,010	0,000000	
ТОК НЕБАЛАНСА ФАЗЫ В	А		22	1	3	2	0,010	0,000000	
ТОК НЕБАЛАНСА ФАЗЫ С	А		24	1	3	2	0,010	0,000000	
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А НН2	В	кВ	28	1	3	2	0,010	0,001000	6
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В НН2	В	кВ	30	1	3	2	0,010	0,001000	6
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С НН2	В	кВ	32	1	3	2	0,010	0,001000	6
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ А НН1	В	кВ	34	1	3	2	0,010	0,001000	4
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ В НН1	В	кВ	36	1	3	2	0,010	0,001000	4
НАПРЯЖЕНИЕ ФАЗЫ С НН1	В	кВ	38	1	3	2	0,010	0,001000	4

Блокировки

Название	Адрес р-ра сост.	Адрес р-ра упр.	Смещение	Адрес ком.ВКЛ (HEX)	Адрес ком.ОТКЛ (HEX)
Блокировка ДЗТ	154	156	0	858	
Блокировка ДЗТ	154	156	1	859	
Блокировка АВР НН1	154	156	2	85A	
Блокировка АВР НН2	154	156	3	85B	

Управление ВВ

Название	Адрес р-ра сост.	Адрес р-ра упр.	Смещение	Адрес ком.ВКЛ (HEX)	Адрес ком.ОТКЛ (HEX)
Дист.управление ВВ ВН	122	158	0	853	852
Дист.управление ВВ НН1	122	158	2	855	854
Дист.управление ВВ НН2	122	158	4	857	856

Загрузить Сохранить Загрузить из XML файла Сохранить в XML файл

Рисунок 7 – Редагування конфігурації оперативних параметрів

За необхідності редагування існуючої конфігурації оперативних параметрів необхідно завантажити дані з файлу (див. п.4.2). При зміні кількості захистів або аналогових каналів необхідно ввести потрібне число у відповідному елементі редагування та натиснути кнопку "Применить".

У таблиці "Состояние защит и автоматики" у стовпчику "Состояние защит ВКЛ/ОТКЛ" необхідно вказувати номер біта у відповідному регістрі (регістр **SOST**) карти пам'яті. У стовпчику "Защита работает на ОТКЛ/СИГНАЛ" необхідно вказувати номер біта у відповідному регістрі (регістр **POS**).

У таблиці "Аналоговые параметры" у стовпчику "Начальный адрес" необхідно вказувати зміщення параметра у карті пам'яті (починаючи з "0"). У стовпчику "Количество регистров" – довжина параметра. У стовпчику "Адрес в экспл. параметрах" – номер параметра експлуатації, в якому прописаний коефіцієнт(и) трансформації для перерахунку аналогового параметра.

У таблиці "Блокировки" у стовпчиках "Адрес р-ра сост." та "Адрес р-ра упр." необхідно вказувати зміщення регістра стану вимикача та регістра управління (дозвіл управління з ВУ) в блоці оперативних параметрів карти пам'яті (починаючи з "0"). У стовпчику "Смещение" – номер початкового біта у відповідному регістрі, за яким знаходиться інформація про відповідне блокування. У стовпчиках "Адрес ком.ВКЛ" та "Адрес ком.ОТКЛ" (для таблиці "Управление ВВ") необхідно вказувати адресу команди увімкнення та адресу команди вимкнення відповідно.

Призначення стовпчиків таблиці "Управление ВВ" аналогічно призначенню стовпчиків таблиці "Блокировки".

Переміщаючи курсор по клітинках таблиці, зробити необхідні зміни.

4.6 Створення та редагування конфігурації уставок

Для створення конфігурації уставок необхідно перейти на сторінку "Уставки" багатосторінкової панелі (рисунок 8).

В елементах редагування "Количество групп уставок", "Длина группы уставок" необхідно вказати відповідні параметри. Далі необхідно ввести кількість захистів у відповідному елементі редагування та натиснути кнопку "Применить". Список захистів буде проініціалізований відповідною кількістю порожніх рядків.

Для переходу у режим редагування необхідно клацнути ЛК "миші" у відповідному рядку стовпчика "Название защиты" таблиці захистів та зробити необхідні зміни.

Щоб задати кількість уставок у захисті, необхідно вибрати захист у таблиці захистів, потім у елементі редагування "Количество уставок в защите" задати необхідну кількість уставок та натиснути кнопку "Применить". Таблиця уставок буде проініціалізована необхідною кількістю порожніх рядків.

Вміст клітинок таблиці уставок залежить від типу параметра, вказаного у стовпчику "Тип". Залежність вмісту клітинок від типу уставок наведена у таблиці 2.

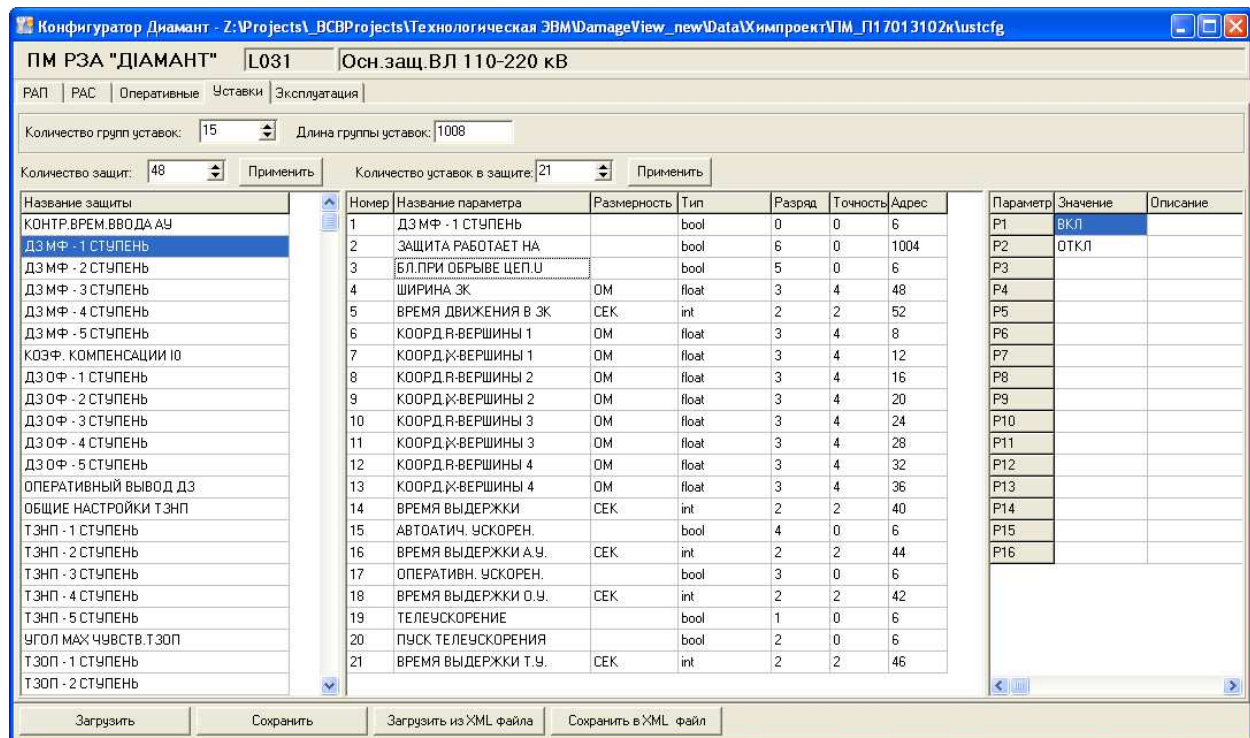


Рисунок 8 – Редагування конфігурації уставок

Таблица 2 – Вміст клітинок таблиці уставок

Клітинка "Тип"	Клітинка "Разряд"	Клітинка "Точность"	Значення в таблиці параметрів		
			Параметр "P1"	Параметр "P2"	Параметр "P3"
unsigned	Число знаків	0	min	max	
double	Число знаків до коми	Число знаків після коми	min	max	
float	Число знаків до коми	Число знаків після коми	min	max	
int	Число знаків	0	min	max	Довжина такту (для параметра, що позначає тривалість процесу)
long	Число знаків	0	min	max	
bool	Номер біта у регістрі	0	Значення "0"	Значення "1"	
array	min	max	Перерахування значень від <min> до <max>		

Для редагування клітинок таблиці необхідно встановити курсор у відповідну клітинку та ввести необхідний текст. Для редагування клітинок стовпчика "Тип" необхідно встановити курсор у відповідну клітинку та за допомогою клавіші "Пробіл" вибрати необхідний тип із перелічених.

У стовпчику "Адрес" знаходиться зміщення регістра у блоці уставок у карті пам'яті приладу.

4.7 Створення та редагування конфігурації експлуатаційних параметрів

Для створення конфігурації експлуатаційних параметрів необхідно перейти на сторінку "Эксплуатация" багатосторінкової панелі (рисунок 9).

В елементах редагування "Длина блока эксплуатационных параметров", "Количество параметров" необхідно вказати відповідні параметри та натиснути кнопку "Применить". Таблица експлуатаційних параметрів буде проініціалізована відповідною кількістю порожніх рядків.

Вміст клітинок таблиці експлуатаційних параметрів, як і уставок, залежить від типу параметра, вказаного у стовпчику "Тип" (див. п.4.6).

Для редагування клітинок таблиці необхідно встановити курсор у відповідну клітинку та ввести необхідний текст. Для редагування клітинок стовпчика "Тип" необхідно встановити курсор у відповідну клітинку та за допомогою клавіші "Пробіл" вибрати необхідний тип із перелічених.

У стовпчику "Адрес" знаходиться зміщення регістра у блоці оперативних параметрів у карті пам'яті приладу.

Номер	Название параметра	Размерность	Тип	Разряд	Точность	Адрес
1	КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ		unsigned	5	0	2
2	КОЭФФИЦИЕНТ ТРАНСФОРМАЦИИ ТН		unsigned	5	0	4
3	КОЭФФ. НАСТР. КАГ		unsigned	1	0	6
4	КОЭФФ. НАСТР. КАУ		unsigned	1	0	8
5	КОЭФФ. НАСТР. КАН		unsigned	1	0	10
6	КОЭФФ. НАСТР. КВГ		unsigned	1	0	12
7	КОЭФФ. НАСТР. КВУ		unsigned	1	0	14
8	КОЭФФ. НАСТР. КВН		unsigned	1	0	16
9	КОЭФФ. НАСТР. КСГ		unsigned	1	0	18
10	КОЭФФ. НАСТР. КСУ		unsigned	1	0	20
11	КОЭФФ. НАСТР. КСН		unsigned	1	0	22
12	КП=КТН (ЗВЕЗДА/ТРЕУГ.)		float	2	4	24
13	КОНТУР КОРР. U ДЗ МФ		bool	0	0	28
14	КОНТУР КОРР. U ДЗ ОФ		bool	0	0	30
15	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФОРМИР. ДОАВАРИЙНОГО БУФЕРА	СЕК	int	1	1	32
16	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФОРМИР. ПОСЛЕВАР. БУФЕРА	СЕК	int	1	1	34
17	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФОРМИР. ОСЦИЛЛОГРАММЫ	СЕК	int	1	1	36
18	МИГАЮЩАЯ ИНДИКАЦИЯ КЛ		bool	0	0	38
19	МИГАЮЩАЯ ИНДИКАЦИЯ ЗЛ		bool	0	0	40
20	ВРЕМЯ ПАСПОРТНОЕ ВКЛЮЧЕНИЯ	СЕК	int	1	2	42
21	ВРЕМЯ ПАСПОРТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ	СЕК	int	1	2	44
22	КОНТРОЛЬ ТОКА СУЩ. УРОВ		bool	0	0	46

Параметр	Значение	Описание
P1	100	
P2	500	
P3	1000	
P4		
P5		
P6		
P7		
P8		
P9		
P10		
P11		
P12		
P13		
P14		
P15		
P16		

Рисунок 9 – Редагування конфігурації експлуатаційних параметрів

4.4 Вихід

Для виходу з програми **Конфигуратор Диамант** необхідно закрити вікно програми.

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

XML	- eXtensible Markup Language (розширена мова розмітки)
ВВ	- високовольтний вимикач
ВН	- висока напруга
ВУ	- верхній рівень
ДЗШ	- диференціальний захист шин
КЗ	- коротке замикання
ЛК	- ліва кнопка маніпулятора "миша"
МСЗ (МТЗ)	- максимальний струмовий захист
НН	- низька напруга
ОС	- операційна система
ПЗ	- програмне забезпечення
ПК	- персональний комп'ютер
ПМ	- приладовий модуль
РЗА	- релейний захист та автоматика
РАС	- реєстрація аварійних подій
РАП	- реєстрація аналогових параметрів аварії
СН	- середня напруга
ТС	- трансформатор струму

ДОДАТОК А
(довідковий)

Структура конфігураційних файлів РАП та осцилограми *)
(бінарний файл)

Розмір, байт	Тип	Опис	Примітка
8	char[8]	Заголовок файлу	Містить символи "Diamant_" у кодуванні ASCII
2	ushort	Довжина такту, мкс	
2	ushort	Кількість аналогових каналів ПМ РЗА	AnalogChannelsNum
2	ushort	Загальна кількість дискретних каналів	
2	ushort	Кількість використовуваних дискретних каналів	DiscreteChannelsNum
32	char[32]	Назва каналу	масив аналогових каналів ємністю AnalogChannelsNum
4	char[4]	Розмірність	
4	long	Колір	
4	bool	Ознака УВІМК/ВИМК	
4	bool	Ознака ОБЧИСЛ./ВИМІР.	
4	int	Тип розрахованого параметра (код формули обчислення)	
4*16	int[16]	Номера каналів, що використовуються при розрахунку формули розрахованого параметра	масив дискретних каналів ємністю DiscreteChannelsNum
32	char[32]	Назва каналу	
4	long	Колір	
4	int	Номер регістру у карті пам'яті	
4	int	Номер біта у карті пам'яті	
4	bool	Ознака УВІМК/ВИМК	

*) - той же РАП, але ємність карти пам'яті дискретних каналів та кількість дискретних каналів завжди дорівнює нулю

Структура конфігураційного файлу РАС (бінарний файл)

Розмір, байт	Тип	Опис	Примітка
8	char[8]	Заголовок файлу	
2	ushort	Ємність карти дискретних каналів	
2	ushort	Кількість дискретних каналів	DiscreteChannelsNum
2	ushort	Кількість аналогових каналів	AnalogChannelsNum
32	char[32]	Назва каналу	масив дискретних каналів ємністю DiscreteChannelsNum
2	ushort	Номер регістру у карті пам'яті	
2	ushort	Номер біта у карті пам'яті	
2	ushort	Маска повідомлень	
4	bool	Ознака УВІМК/ВИМК	
4*16	int[16]	Прив'язані аналоги (номера каналів)	масив аналогових каналів ємністю AnalogChannelsNum
8	char[8]	Назва каналу	
4	char[4]	Розмірність	
4	float	Коефіцієнт масштабування	

Структура конфігураційного файлу уставок та експлуатаційних параметрів (текстовий файл)

Читання файлу виконується блоками до розділювача (кома, кінець рядка).

Перший рядок має загальний вигляд:

	Довжина групи уставок		Кількість груп уставок	
0	784	0	4	0

Перед кожним блоком уставок є рядок заголовка, який містить у собі номер з/п захисту та кількість уставок у даному захисті:

Порядковий номер захисту		Кількість уставок у захисті			
1	0	24	0	0	0

Кожна уставка має наступні параметри:

Назва параметра	Розмір- ність	Тип значення	Розряд	Точ- ність	Адреса	Пара- метр 1	Пара- метр 2	Пара- метр 3
ТОК СРАБАТЫВАНИЯ	А	1	3	2	2	1	15000	1000

Структура конфігураційного файлу оперативних параметрів (текстовий файл)

Файл конфігурації оперативних параметрів розділений на два блоки: захисти та аналогові параметри.

Читання файлу виконується блоками до розділювача (кома, кінець рядка).

1. Блок захистів

Значення визначаються за номером розряду, що відносяться до кожного захисту.

Назва захисту	УВІМК/ ВИМК	Працює на сигнал/ вимкнення	Використовується/ не використовується	Спрацювання захисту
МТЗ - 1 СТУПЕНЬ	0	0	1	0

2. Блок аналогових параметрів

Використання параметра	1
Назва	ТОК ФАЗЫ В
Розмірність втор.	А
Розмірність перв.	кА
Адреса	1
Кількість регістрів	1
Знаків до коми	3
Знаків після коми	4
Коеф-т первинної трансформації	0.01
Адреса в експл.	1
Коеф-т вторинної трансформації	0.001

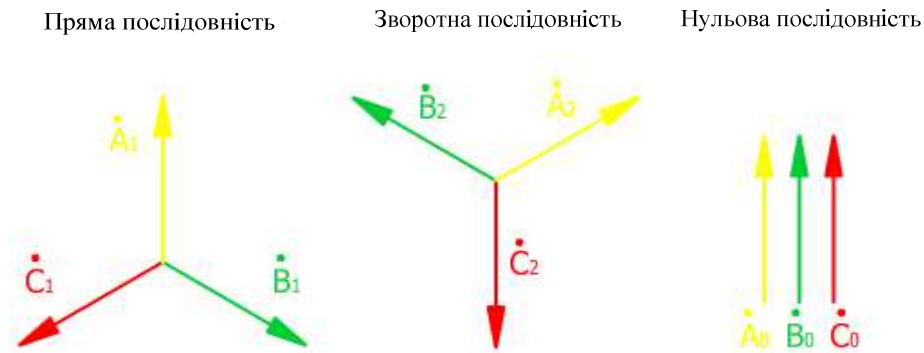
3. Блоки блокувань та управління ВВ

Назва блокування (сигналу управління ВВ)	Дист.управление ВВ ВН
Ознака БЛОКУВАННЯ/ВВ (0/1)	0
Адреса регістру стану	122
Адреса регістру управління	158
Зміщення (стартовий біт)	2
Кількість регістрів	1
Адреса команди УВІМК. (HEX)	85A
Адреса команди ВИМК. (HEX)	850

ДОДАТОК Б (довідковий)

Б.1 Розрахунок симетричних складових

Метод симетричних складових – метод розрахунку несиметричних електричних систем, що ґрунтується на розкладанні несиметричної системи на три симетричні – пряму, зворотну та нульову.



Б.1.1 Нульова послідовність

Нульова послідовність складається з трьох однакових синфазних векторів $\vec{A}_0$, $\vec{B}_0$ та $\vec{C}_0$.

Б.1.2 Пряма послідовність

Пряма послідовність складається з симетричної зірки трьох однакових за величиною векторів $\vec{A}_1$, $\vec{B}_1$ та $\vec{C}_1$, які зсунуті один щодо одного на кут 120° . Вектор $\vec{A}_1$ випереджає вектор $\vec{B}_1$, а вектор $\vec{B}_1$ випереджає вектор $\vec{C}_1$.

Б.1.3 Зворотна послідовність

Зворотна послідовність складається з симетричної зірки трьох однакових за величиною векторів $\vec{A}_2$, $\vec{B}_2$ та $\vec{C}_2$, які зсунуті один щодо одного на кут 120° . Вектор $\vec{C}_2$ випереджає вектор $\vec{B}_2$, а вектор $\vec{B}_2$ випереджає вектор $\vec{A}_2$.

Будь-яка несиметрична система може бути представлена як сума трьох симетричних. Таким чином:

$$\begin{cases} \vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 + \vec{A}_0 \\ \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_0 \\ \vec{C} = \vec{C}_1 + \vec{C}_2 + \vec{C}_0 \end{cases}$$

Якщо ввести оператор a , що дорівнює $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$, можна отримати для системи:

$$\begin{cases} \vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 + \vec{A}_0 \\ \vec{B} = a^2 \vec{B}_1 + a \vec{B}_2 + \vec{B}_0 \\ \vec{C} = a \vec{C}_1 + a^2 \vec{C}_2 + \vec{C}_0 \end{cases}$$

Таким чином, отримуємо систему з трьох рівнянь з трьома невідомими, які допускають тільки одне рішення.

Для значень векторів у складових симетричних системах виходить:

- для фазних струмів (напруг):

$$\vec{A}_0 = \frac{1}{3}(\vec{A} + \vec{B} + \vec{C})$$

$$\vec{A}_1 = \frac{1}{3}(\vec{A} + a\vec{B} + a^2\vec{C})$$

$$\vec{A}_2 = \frac{1}{3}(\vec{A} + a^2\vec{B} + a\vec{C})$$

- для лінійних струмів (напруг):

$$\vec{A}_0 = 0$$

$$\vec{A}_1 = \frac{1}{3(1-a^2)}(\vec{A}B + a\vec{B}C + a^2\vec{C}A)$$

$$\vec{A}_2 = \frac{1}{3(1-a)}(\vec{A}B + a^2\vec{B}C + a\vec{C}A)$$

Б.2 Розрахунок частоти

Частота сигналу може бути відновлена за трьома прилеглими точками дискретного перетворення Фур'є:

$$R_{n-2} = \text{Re}_{n-2} + j \text{Im}_{n-2},$$

$$R_{n-1} = \text{Re}_{n-1} + j \text{Im}_{n-1},$$

$$R_n = \text{Re}_n + j \text{Im}_n.$$

Формула для визначення частоти:

$$F = T_\phi F' + (1 - T_\phi) f,$$

де

$$T_\phi = \left(\frac{100 - f_{zp}}{100} \right)^{\frac{T}{\Delta t + T}},$$

f_{zp} – граничне значення частоти. Значення частоти, яке гарантовано буде досягнуто за час Δt (задається уставкою);

Δt – час оцінки частоти, сек (задається уставкою, початкове значення дорівнює трьом періодам);

T – такт приладу, сек;

F' – значення частоти на попередньому кроці;

$$f = \frac{1}{2\pi T} \varphi,$$

$$\varphi = \arctg \left(\sqrt{\frac{\sin^2 \omega T}{\cos^2 \omega T}} \right);$$

$$\sin^2 \omega T + \cos^2 \omega T = 1;$$

$$\cos^2 \omega T = \frac{(\text{Re}_n + \text{Re}_{n-2})^2 + (\text{Im}_n + \text{Im}_{n-2})^2}{4(\text{Re}_{n-1}^2 + \text{Im}_{n-1}^2)}.$$

Б.3 Розрахунок опорів

Комплексні фазні опори:

$$\vec{Z}_A = \frac{\vec{U}_A}{\vec{I}_A} - \text{опір фази А};$$

$$\vec{Z}_B = \frac{\vec{U}_B}{\vec{I}_B} - \text{опір фази В};$$

$$\vec{Z}_C = \frac{\vec{U}_C}{\vec{I}_C} - \text{опір фази С};$$

Комплексні лінійні опори:

$$\vec{Z}_{AB} = \frac{\vec{U}_A - \vec{U}_B}{\vec{I}_A - \vec{I}_B} - \text{опір петлі АВ};$$

$$\vec{Z}_{BC} = \frac{\vec{U}_B - \vec{U}_C}{\vec{I}_B - \vec{I}_C} - \text{опір петлі ВС};$$

$$\vec{Z}_{CA} = \frac{\vec{U}_C - \vec{U}_A}{\vec{I}_C - \vec{I}_A} - \text{опір петлі СА}.$$

Опори симетричних складових:

$$\vec{Z}_{A0} = \frac{\vec{U}_A}{\vec{I}_A - k\vec{I}_0} - \text{опір петлі А0};$$

$$\vec{Z}_{B0} = \frac{\vec{U}_B}{\vec{I}_B - k\vec{I}_0} - \text{опір петлі В0};$$

$$\vec{Z}_{C0} = \frac{\vec{U}_C}{\vec{I}_C - k\vec{I}_0} - \text{опір петлі С0};$$

$$k = \frac{\vec{Z}_0^{y\Delta} - \vec{Z}_1^{y\Delta}}{\vec{Z}_1^{y\Delta}};$$

де $\vec{Z}_0^{y\Delta} = R_0^{y\Delta} + jX_0^{y\Delta}$ – питомий опір нульової послідовності лінії;

$\vec{Z}_1^{y\Delta} = R_1^{y\Delta} + jX_1^{y\Delta}$ – питомий опір прямої послідовності лінії.

Амплітуда вектора опору обчислюється за формулою:

$$A = |\vec{Z}| = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Б.4 Розрахунок потужностей

Комплексні потужності за фазами А, В, С:

$$\vec{S}_A = \frac{1}{2} \vec{I}_A^* \vec{U}_A = P_A + jQ_A, \quad \vec{S}_B = \frac{1}{2} \vec{I}_B^* \vec{U}_B = P_B + jQ_B, \quad \vec{S}_C = \frac{1}{2} \vec{I}_C^* \vec{U}_C = P_C + jQ_C,$$

де

$$\vec{I}^* = (I_{Re} + jI_{Im})^* = I_{Re} - jI_{Im} - \text{спряжений струм};$$

P – активна потужність за фазами А(В,С);

Q – реактивна потужність за фазами А(В,С).

Комплексні потужності симетричних складових:

$$\vec{S}_0 = P_0 + jQ_0 = \frac{3}{2} \vec{I}_0^* \vec{U}_0, \quad \vec{S}_1 = P_1 + jQ_1 = \frac{3}{2} \vec{I}_1^* \vec{U}_1, \quad \vec{S}_2 = P_2 + jQ_2 = \frac{3}{2} \vec{I}_2^* \vec{U}_2.$$

Сумарна потужність:

$$\vec{S}_\Sigma = \vec{S}_A + \vec{S}_B + \vec{S}_C = \vec{S}_0 + \vec{S}_1 + \vec{S}_2 = P_\Sigma + jQ_\Sigma.$$

Б.5 Визначення місця пошкодження

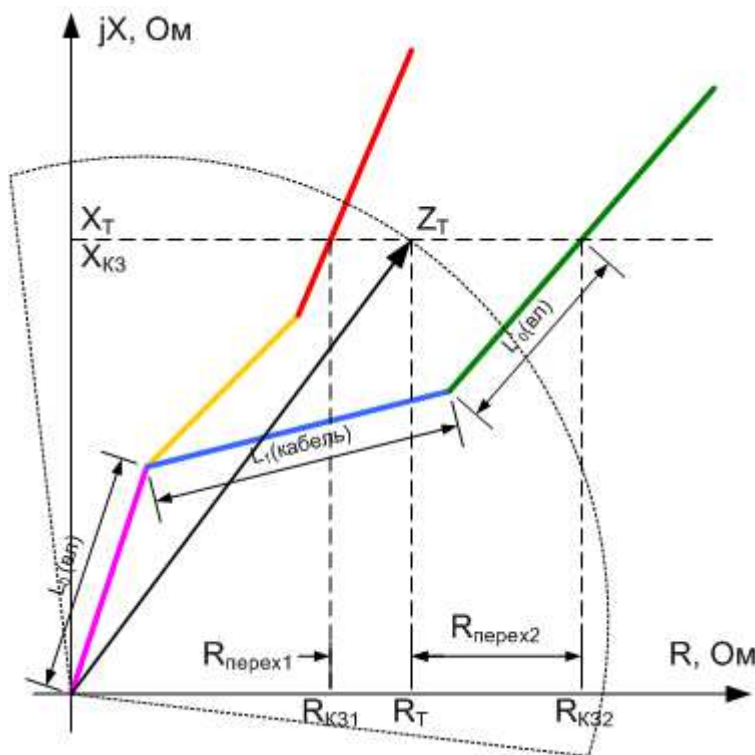
Місце пошкодження неоднорідної лінії визначається під час руху вектора опорів (Z_T) відносно моделі лінії. Для побудови моделі лінії необхідна інформація про тип відрізків лінії (кабель, повітряна лінія), переріз та матеріал дроту або його питомий опір, про довжину лінії. Побудова моделі починається завжди у початку координат. Координати вершин обчислюються за формулами:

$$R_0 = 0; \quad X_0 = 0;$$

$$R_i = R_{i-1} + R_{уд} * L_i;$$

$$X_i = X_{i-1} + X_{уд} * L_i.$$

Опір у місці КЗ визначається з урахуванням опору дуги, якою супроводжується більшість пошкоджень на лініях. Опір дуги практично є суто активним ($R_{перех}$), залежить від довжини дуги, яка у разі затяжних КЗ має тенденцію до швидкого зростання у часі.



Комплексний опір у місці пошкодження визначається за формулою:

$$Z_{КЗ} = R_{КЗ} + jX_{КЗ},$$

$$\text{де } X_{КЗ} = X_T,$$

$$R_{КЗ} = R_T + R_{перех} \text{ або}$$

$$R_{КЗ} = R_{i-1} + (X_T - X_{i-1}) * \frac{(R_i - R_{i-1})}{(X_i - X_{i-1})}.$$

Визначення відстані до місця пошкодження:

$$L_{КЗ} = L_0 + \sum_{N=1} L_i,$$

де

$$L_0 = \frac{R_{КЗ} - R_{i-1}}{R_{уд}} \quad \text{— довжина відрізка лінії, на якому сталося КЗ, до місця пошкодження}$$

Б.6 Розрахунок струмів небалансу для трансформатора

Формули для розрахунку диференціальних струмів за фазами А, В, С:

$$I_{\text{диф}}_a = \sqrt{((In Re_a_BH_{\text{расч}} * K_{\text{вн}} + In Re_a_HH1_{\text{расч}} * K_{\text{нн1}} + In Re_a_HH2_{\text{расч}} * K_{\text{нн2}})^2 + (In Im_a_BH_{\text{расч}} * K_{\text{вн}} + In Im_a_HH1_{\text{расч}} * K_{\text{нн1}} + In Im_a_HH2_{\text{расч}} * K_{\text{нн2}})^2) * 0,5}$$

$$I_{\text{диф}}_b = \sqrt{((In Re_b_BH_{\text{расч}} * K_{\text{вн}} + In Re_b_HH1_{\text{расч}} * K_{\text{нн1}} + In Re_b_HH2_{\text{расч}} * K_{\text{нн2}})^2 + (In Im_b_BH_{\text{расч}} * K_{\text{вн}} + In Im_b_HH1_{\text{расч}} * K_{\text{нн1}} + In Im_b_HH2_{\text{расч}} * K_{\text{нн2}})^2) * 0,5}$$

$$I_{\text{диф}}_c = \sqrt{((In Re_c_BH_{\text{расч}} * K_{\text{вн}} + In Re_c_HH1_{\text{расч}} * K_{\text{нн1}} + In Re_c_HH2_{\text{расч}} * K_{\text{нн2}})^2 + (In Im_c_BH_{\text{расч}} * K_{\text{вн}} + In Im_c_HH1_{\text{расч}} * K_{\text{нн1}} + In Im_c_HH2_{\text{расч}} * K_{\text{нн2}})^2) * 0,5}$$

Формули для розрахунку гальмівних струмів за фазами А, В, С:

$$I_{\text{орм}}_a = K_{\text{орм.вн}} * K_{\text{вн}} * \sqrt{((In Re_a_BH_{\text{расч}})^2 + (In Im_a_BH_{\text{расч}})^2) * 0,5 + K_{\text{орм.нн1}} * K_{\text{нн1}} * \sqrt{((In Re_a_HH1_{\text{расч}})^2 + (In Im_a_HH1_{\text{расч}})^2) * 0,5 + K_{\text{орм.нн2}} * K_{\text{нн2}} * \sqrt{((In Re_a_HH2_{\text{расч}})^2 + (In Im_a_HH2_{\text{расч}})^2) * 0,5}}$$

$$I_{\text{орм}}_b = K_{\text{орм.вн}} * K_{\text{вн}} * \sqrt{((In Re_b_BH_{\text{расч}})^2 + (In Im_b_BH_{\text{расч}})^2) * 0,5 + K_{\text{орм.нн1}} * K_{\text{нн1}} * \sqrt{((In Re_b_HH1_{\text{расч}})^2 + (In Im_b_HH1_{\text{расч}})^2) * 0,5 + K_{\text{орм.нн2}} * K_{\text{нн2}} * \sqrt{((In Re_b_HH2_{\text{расч}})^2 + (In Im_b_HH2_{\text{расч}})^2) * 0,5}}$$

$$I_{\text{орм}}_c = K_{\text{орм.вн}} * K_{\text{вн}} * \sqrt{((In Re_c_BH_{\text{расч}})^2 + (In Im_c_BH_{\text{расч}})^2) * 0,5 + K_{\text{орм.нн1}} * K_{\text{нн1}} * \sqrt{((In Re_c_HH1_{\text{расч}})^2 + (In Im_c_HH1_{\text{расч}})^2) * 0,5 + K_{\text{орм.нн2}} * K_{\text{нн2}} * \sqrt{((In Re_c_HH2_{\text{расч}})^2 + (In Im_c_HH2_{\text{расч}})^2) * 0,5}}$$

де

$K_{\text{вн}}$, $K_{\text{нн1}}$, $K_{\text{нн2}}$ – уставки корекції КТС відповідної сторони;

$K_{\text{орм.вн}}$, $K_{\text{орм.нн1}}$, $K_{\text{орм.нн2}}$ – уставки гальмування струмом відповідної сторони;

$InRe_a_BH_{расч}$, $InRe_b_BH_{расч}$, $InRe_c_BH_{расч}$, $InIm_a_BH_{расч}$, $InIm_b_BH_{расч}$, $InIm_c_BH_{расч}$ – дійсні та уявні складові дискретного перетворення Фур'є фазних струмів А, В, С сторони ВН після фазової корекції по заданій групі ТС ВН;

$InRe_a_HH1_{расч}$, $InRe_b_HH1_{расч}$, $InRe_c_HH1_{расч}$, $InIm_a_HH1_{расч}$, $InIm_b_HH1_{расч}$, $InIm_c_HH1_{расч}$ – дійсні та уявні складові дискретного перетворення Фур'є фазних струмів А, В, С сторони HH1 після фазової корекції по заданій групі ТС HH1;

$InRe_a_HH2_{расч}$, $InRe_b_HH2_{расч}$, $InRe_c_HH2_{расч}$, $InIm_a_HH2_{расч}$, $InIm_b_HH2_{расч}$, $InIm_c_HH2_{расч}$ – дійсні та уявні складові дискретного перетворення Фур'є фазних струмів А, В, С сторони HH2 після фазової корекції по заданій групі ТС HH2.

Розрахунок вищевказаних складових слід провести за формулами:

$$\begin{aligned}
 InRe_a_BH_{расч} &:= KAA_{вн} * InRe_a_BH_{измер} + KBA_{вн} * InRe_b_BH_{измер} + KCA_{вн} * InRe_c_BH_{измер} \\
 InRe_a_HH1_{расч} &:= KAA_{нн1} * InRe_a_HH1_{измер} + KBA_{нн1} * InRe_b_HH1_{измер} + KCA_{нн1} * InRe_c_HH1_{измер} \\
 InRe_a_HH2_{расч} &:= KAA_{нн2} * InRe_a_HH2_{измер} + KBA_{нн2} * InRe_b_HH2_{измер} + KCA_{нн2} * InRe_c_HH2_{измер} \\
 InIm_a_BH_{расч} &:= KAA_{вн} * InIm_a_BH_{измер} + KBA_{вн} * InIm_b_BH_{измер} + KCA_{вн} * InIm_c_BH_{измер} \\
 InIm_a_HH1_{расч} &:= KAA_{нн1} * InIm_a_HH1_{измер} + KBA_{нн1} * InIm_b_HH1_{измер} + KCA_{нн1} * InIm_c_HH1_{измер} \\
 InIm_a_HH2_{расч} &:= KAA_{нн2} * InIm_a_HH2_{измер} + KBA_{нн2} * InIm_b_HH2_{измер} + KCA_{нн2} * InIm_c_HH2_{измер} \\
 \\
 InRe_b_BH_{расч} &:= KAB_{вн} * InRe_a_BH_{измер} + KBB_{вн} * InRe_b_BH_{измер} + KCB_{вн} * InRe_c_BH_{измер} \\
 InRe_b_HH1_{расч} &:= KAB_{нн1} * InRe_a_HH1_{измер} + KBB_{нн1} * InRe_b_HH1_{измер} + KCB_{нн1} * InRe_c_HH1_{измер} \\
 InRe_b_HH2_{расч} &:= KAB_{нн2} * InRe_a_HH2_{измер} + KBB_{нн2} * InRe_b_HH2_{измер} + KCB_{нн2} * InRe_c_HH2_{измер} \\
 InIm_b_BH_{расч} &:= KAB_{вн} * InIm_a_BH_{измер} + KBB_{вн} * InIm_b_BH_{измер} + KCB_{вн} * InIm_c_BH_{измер} \\
 InIm_b_HH1_{расч} &:= KAB_{нн1} * InIm_a_HH1_{измер} + KBB_{нн1} * InIm_b_HH1_{измер} + KCB_{нн1} * InIm_c_HH1_{измер} \\
 InIm_b_HH2_{расч} &:= KAB_{нн2} * InIm_a_HH2_{измер} + KBB_{нн2} * InIm_b_HH2_{измер} + KCB_{нн2} * InIm_c_HH2_{измер} \\
 \\
 InRe_c_BH_{расч} &:= KAC_{вн} * InRe_a_BH_{измер} + KBC_{вн} * InRe_b_BH_{измер} + KCC_{вн} * InRe_c_BH_{измер} \\
 InRe_c_HH1_{расч} &:= KAC_{нн1} * InRe_a_HH1_{измер} + KBC_{нн1} * InRe_b_HH1_{измер} + KCC_{нн1} * InRe_c_HH1_{измер} \\
 InRe_c_HH2_{расч} &:= KAC_{нн2} * InRe_a_HH2_{измер} + KBC_{нн2} * InRe_b_HH2_{измер} + KCC_{нн2} * InRe_c_HH2_{измер} \\
 InIm_c_BH_{расч} &:= KAC_{вн} * InIm_a_BH_{измер} + KBC_{вн} * InIm_b_BH_{измер} + KCC_{вн} * InIm_c_BH_{измер} \\
 InIm_c_HH1_{расч} &:= KAC_{нн1} * InIm_a_HH1_{измер} + KBC_{нн1} * InIm_b_HH1_{измер} + KCC_{нн1} * InIm_c_HH1_{измер} \\
 InIm_c_HH2_{расч} &:= KAC_{нн2} * InIm_a_HH2_{измер} + KBC_{нн2} * InIm_b_HH2_{измер} + KCC_{нн2} * InIm_c_HH2_{измер} ,
 \end{aligned}$$

де

$KAA_{вн}$, $KBA_{вн}$, $KCA_{вн}$, $KAB_{вн}$, $KBB_{вн}$, $KCB_{вн}$, $KAC_{вн}$, $KBC_{вн}$, $KCC_{вн}$ – коефіцієнти групи ТС ВН;

$KAA_{нн1}$, $KBA_{нн1}$, $KCA_{нн1}$, $KAB_{нн1}$, $KBB_{нн1}$, $KCB_{нн1}$, $KAC_{нн1}$, $KBC_{нн1}$, $KCC_{нн1}$ – коефіцієнти групи ТС HH1;

$KAA_{нн2}$, $KBA_{нн2}$, $KCA_{нн2}$, $KAB_{нн2}$, $KBB_{нн2}$, $KCB_{нн2}$, $KAC_{нн2}$, $KBC_{нн2}$, $KCC_{нн2}$ – коефіцієнти групи ТС HH2;

InRe_a_ВНизмер, InRe_b_ВНизмер, InRe_c_ВНизмер, InIm_a_ВНизмер, InIm_b_ВНизмер, InIm_c_ВНизмер – дійсні та уявні складові ряду Фур'є фазних струмів А, В, С сторони ВН, отримані в результаті обробки зареєстрованої ПМ РЗА осцилограми;

InRe_a_НН1измер, InRe_b_НН1измер, InRe_c_НН1измер, InIm_a_НН1измер, InIm_b_НН1измер, InIm_c_НН1измер – дійсні та уявні складові ряду Фур'є фазних струмів А, В, С сторони НН1, отримані в результаті обробки зареєстрованої ПМ РЗА осцилограми;

InRe_a_НН2измер, InRe_b_НН2измер, InRe_c_НН2измер, InIm_a_НН2измер, InIm_b_НН2измер, InIm_c_НН2измер – дійсні та уявні складові ряду Фур'є фазних струмів А, В, С сторони НН2, отримані в результаті обробки зареєстрованої ПМ РЗА осцилограми.

Б.7 Розрахунок струмів небалансу для ДЗШ

Розрахунок диференціальних струмів за фазами проводиться за формулами:

$$IA_{диф}[t][j] = \frac{\sqrt{2}}{2} * \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N K_{кор}[i] \cdot K_{настр}[i][j] \cdot \text{Re } IA[i][t]\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^N K_{кор}[i] \cdot K_{настр}[i][j] \cdot \text{Im } IA[i][t]\right)^2}$$

$$IB_{диф}[t][j] = \frac{\sqrt{2}}{2} * \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N K_{кор}[i] \cdot K_{настр}[i][j] \cdot \text{Re } IB[i][t]\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^N K_{кор}[i] \cdot K_{настр}[i][j] \cdot \text{Im } IB[i][t]\right)^2}$$

$$IC_{диф}[t][j] = \frac{\sqrt{2}}{2} * \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N K_{кор}[i] \cdot K_{настр}[i][j] \cdot \text{Re } IC[i][t]\right)^2 + \left(\sum_{i=1}^N K_{кор}[i] \cdot K_{настр}[i][j] \cdot \text{Im } IC[i][t]\right)^2},$$

де

IAдиф[t][j], IBдиф[t][j], ICдиф[t][j] – диференціальні струми j на такті t за фазами А, В, С відповідно;

Kкор[i] – значення коефіцієнта корекції КТС плеча i (задається уставками);

Kнастр[i][j] – значення коефіцієнта налаштування струмів по системі шин j для плеча i (задається уставками);

ReIA[i][t], ReIB[i][t], ReIC[i][t], ImIA[i][t], ImIB[i][t], ImIC[i][t] – відповідно дійсні та уявні складові ряду Фур'є фазних струмів плеча i на такті t;

i – індекс плеча;

N – максимальний номер плеча;

j – індекс струмів по системі шин (j=0 - струми власної системи шин, j=1 – струми суміжної системи шин, j=2 – сумарні струми по двом системам шин).

Розрахунок гальмівних струмів проводиться за формулами:

$$IA_{\text{торм}}[t][j] = \sum_{i=1}^N (K_{\text{кор}}[i] \cdot K_{\text{настр}}[i][j] \cdot IA_{\text{д}}[i][t])$$

$$IB_{\text{торм}}[t][j] = \sum_{i=1}^N (K_{\text{кор}}[i] \cdot K_{\text{настр}}[i][j] \cdot IB_{\text{д}}[i][t])$$

$$IC_{\text{торм}}[t][j] = \sum_{i=1}^N (K_{\text{кор}}[i] \cdot K_{\text{настр}}[i][j] \cdot IC_{\text{д}}[i][t])$$

де

$IA_{\text{торм}}[t]$, $IB_{\text{торм}}[t]$, $IC_{\text{торм}}[t]$ – гальмівні струми j на такті t за фазами А, В, С відповідно;

$K_{\text{кор}}[i]$ – значення коефіцієнту корекції КТС плеча i (задається уставками);

$K_{\text{настр}}[i][j]$ – значення коефіцієнту налаштування струмів по системі шин j для плеча i (задається уставками);

$IA_{\text{д}}[i][t]$, $IB_{\text{д}}[i][t]$, $IC_{\text{д}}[i][t]$ – діючі значення струмів у плечі i фаз А, В, С відповідно на такті t ;

i – індекс плеча;

N – максимальний номер плеча;

j – індекс струмів по системі шин ($j=0$ - струми власної системи шин, $j=1$ – струми суміжної системи шин, $j=2$ – сумарні струми по двом системам шин).

Б.8 Аналіз спрямованого МСЗ

Аналіз спрямованого МСЗ проводиться за струмами (I_a , I_b , I_c) та розрахованими лінійними напругами (U_{bc} , U_{ca} , U_{ab}) сторони СН (НН1) і за струмами (I_a , I_b , I_c) та розрахованими лінійними напругами (U_{bc} , U_{ca} , U_{ab}) сторони НН (НН2).

ДОДАТОК В
(ДОВІДКОВИЙ)

Структура Diamant XML

```
<Diamant/>
  <Operative>
    <Protect>
      <P />
    </Protect>
    <Analog>
      <A/>
    </Analog>
    <Blocking>
      <B/>
    </Blocking>
    <Switches>
      <S/>
    </Switches>
  </Operative>
  <RAP>
    <Analog>
      <A/>
    </Analog>
    <Discrete>
      <D/>
    </Discrete>
  </RAP>
  <RAS>
    <Discrete>
      <D/>
    </Discrete>
    <Analog>
      <A/>
    </Analog>
    <Placeshon/>
    <Database/>
  </RAS>
  <OSC>
    <Analog>
      <A/>
    </Analog>
    <Discrete>
      <D/>
    </Discrete>
  </OSC>
  <Ust>
    <P>
      <U>
        <P/>
      </U>
    </P>
  </Ust>
  <Expl>
    <E>
      <P/>
    </E>
  </Expl>
</Diamant>
```

B.1 Кореневий елемент Diamant

Тег **Diamant** може містити опис і тип ПМ РЗА "Діамант".

Тег Diamant – Атрибути		
Type	Тип приладу	L635
Descr	Опис приладу	MT3

B.2.1 Ter Operative

Тег **Operative** описує блок оперативних параметрів

B.2.1.1 Ter Protect - блок опису захистів в блоці оперативних параметрів. Кожний захист в блоці відмічений тегом **P** та має низку атрибутів:

Тег P – Атрибути		
Name	Назва захисту	MT3 - 3 ступень
SOST	Номер біта в регістрі SOST (стан захисту: УВІМК/ВИМК)	18
POS	Номер біта в регістрі POS (ознака роботи захисту на вимкнення/сигнал)	18
Addr	Бітове зміщення в карті пам'яті оперативних подій	18
Vis	Ознака відображення захисту	1

B.2.1.2 Ter Analog описує аналогові параметри в блоці оперативних. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **A** та має низку атрибутів:

Тег A – Атрибути		
Name	Назва аналогового параметра	ЛИНЕЙНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ АВ
Dim1	Розмірність параметра у первинних величинах	В
Dim2	Розмірність параметра у вторинних величинах	кВ
Addr	Зміщення регістра в карті пам'яті оперативних параметрів	20
Len	Довжина параметра в словах (16 біт)	1
Dig	Число знаків до коми	3
Pr	Число знаків після коми	2
K	Коефіцієнт первинної трансформації	0.01
KFS	Коефіцієнт вторинної трансформації	0.001
AddrExpl	Адреси коефіцієнтів трансформації в експлуатації	2
Vis	Ознака відображення параметра	1

B.2.1.3 Ter Blocking призначений для опису блокувань у разі їх наявності в блоці оперативних параметрів. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **B** та має низку атрибутів:

Тег B – Атрибути		
Name	Назва блокування	Блокировка АВР НН1
ShiftSR	Зміщення регістра стану блокувань у структурі оперативних параметрів	154
ShiftCR	Зміщення регістра управління блокуваннями (дозвіл управління з ВУ) у структурі оперативних параметрів	156
StartBit	Номер стартового біта опису блокування в регістрах стану і управління	2
AddrON	Адреса команди увімкнення блокування в карті пам'яті ПМ РЗА "Діамант" (HEX)	85A

B.2.1.4 Ter Switches призначений для опису високовольтних вимикачів (ВВ) при їх наявності у блоці оперативних параметрів. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **S** та має низку атрибутів:

Тег S – Атрибути		
Name	Назва сигналу	Дист. управление ВВ
ShiftSR	Зміщення регістра положення ВВ у структурі оперативних параметрів	122
ShiftCR	Зміщення регістра управління ВВ (дозвіл управління з ВУ) у структурі оперативних параметрів	158
StartBit	Номер стартового біта опису ВВ в регістрах стану і управління	2
AddrON	Адреса команди увімкнення ВВ в карті пам'яті ПМ РЗА "Діамант" (HEX)	855
AddrOFF	Адреса команди вимкнення ВВ в карті пам'яті ПМ РЗА "Діамант" (HEX)	854

B.2.2 Ter RAP

Тег **RAP** описує блок параметрів аварійної осцилограми.

Тег RAP – Атрибути		
Tick	Такт приладу в мс	1000
A	Кількість аналогових параметрів	16
D	Максимальна кількість дискретних сигналів в блоці РАП	448

B.2.2.1 Ter Analog описує аналогові параметри в блоці РАП. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **A** та має низку атрибутів:

Тег A – Атрибути		
Name	Назва аналогового сигналу	Ток НН1 фазы С
Dim	Розмірність параметра у первинних величинах	A
Color	Колір лінії сигналу на графіку (ціле десяткове число в діапазоні від -2147483648 до 2147483647, яке представляє собою код колірної моделі RGB)	32896
W	Товщина ліній сигналу на графіку (в пікселях)	2
Calc	Ознака розрахованого параметра	1
CalcType	Тип розрахованого параметра (див. таблицю В.1)	13
Associated	Перелік номерів аналогових каналів, використовуваних для обчислення розрахованого параметра	0,3,6,1,4,7,2,5,8
Vis	Ознака відображення параметра	1

B.2.2.2 Ter Discrete описує дискретні сигнали в блоці РАП. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **D** та має низку атрибутів:

Тег D – Атрибути		
Name	Назва дискретного сигналу	Л.вх.Отк.при пон. ур. масл. в расш.
Color	Колір лінії сигналу на графіку (ціле десяткове число в діапазоні від -2147483648 до 2147483647, яке являє собою код колірної моделі RGB)	255
W	Товщина ліній сигналу на графіку (в пікселях)	2
Reg	Номер регістра в блоці дискретних сигналів РАП	3
Bit	Номер біта в регістрі Reg	5
Vis	Ознака відображення параметра	1

Таблиця В.1 – Типи розрахованих параметрів

Тип параметра	Послідовність додавання каналів для обчислення
Лінійний струм	I1, I2
Лінійна напруга	IA(B,C), U1, U2
Фазний струм (напруга) нульової послідовності	I(U)a, I(U)b, I(U)c
Фазний струм (напруга) прямої послідовності	I(U)a, I(U)b, I(U)c
Фазний струм (напруга) зворотної послідовності	I(U)a, I(U)b, I(U)c
Лінійний струм (напруга) нульової послідовності	I(U)ab, I(U)bc, I(U)ca
Лінійний струм (напруга) прямої послідовності	I(U)ab, I(U)bc, I(U)ca
Лінійний струм (напруга) зворотної послідовності	I(U)ab, I(U)bc, I(U)ca
Опір петлі АВ, ВС, СА	I1, I2, U1, U2
Опір петлі А0, В0, С0	I, U, I0
Потужність фази А, В, С	I, U
Потужності послідовностей	I0(I1,I2),U0(U1,U2)
Сумарна потужність	S1, S2, S3
Диференціальний струм фази А*	IaBH, IbBH, IcBH, IaHH1, IbHH1, IcHH1, IaHH2, IbHH2, IcHH2
Диференціальний струм фази В*	
Диференціальний струм фази С*	
Гальмівний струм фази А*	
Гальмівний струм фази В*	I1, I2, I3, I4, I5, I6, IШСВ
Гальмівний струм фази С*	
Диференціальний струм власної СШ	
Диференціальний струм суміжної СШ	
Диференціальний струм сумарний	I1, I2
Гальмівний струм власної СШ	
Гальмівний струм суміжної СШ	
Гальмівний струм сумарний	
Струм лінії 330-750 кВ	I1, I2
Опір фази	Ia(b,c), Ua(b,c)
* - для двообмоткових трансформаторів струми сторони НН2 не задаються, а позначення НН1 відповідає стороні НН	

В.2.3 Ter RAS

Ter RAS описує блок аварійних повідомлень.

Ter RAS – Атрибути

D Максимальна кількість дискретних сигналів в блоці RAS **320**

В.2.3.1 Ter Discrete описує дискретні сигнали в блоці RAS. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **D** та має низку атрибутів:

Ter D – Атрибути

Name	Назва дискретного сигналу	Л.вх. уст. №4	Перекл.набора
Reg	Номер регістра в блоці дискретних сигналів RAS	1	
Bit	Номер біта в регістрі Reg	3	
Mask	Маска спрацювання (ціле десяткове число, яке являє собою комбінацію бітів 0-3, визначаючих умову формування повідомлення в RAS: X X X X 3 2 1 0 0 – за переднім фронтом 1 – за заднім фронтом 2 – за рівнем "0" 3 – за рівнем "1"	3	
LinkedAnalog	Перелік номерів аналогових параметрів RAS, пов'язаних з даною подією	0,1,2	
Vis	Ознака відображення параметра	1	

B.2.3.2 Ter Analog описує аналогові параметри в блоці РАС. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **A** та має низку атрибутів:

Тег A – Атрибути

Name	Назва аналогового параметра	Угол_синх
Dim	Розмірність параметра у первинних величинах	град.
ScaleFactor	Коефіцієнт трансформації	0,1

B.2.3.3 Ter Placeshon (необов'язковий) призначений для визначення типу АПВ у некрейтових моделях ПМ РЗА.

Ter Placeshon – Атрибути

DLLName	Ім'я динамічної бібліотеки функцій АПВ	placeshon11
----------------	--	--------------------

B.2.3.4 Ter Database (необов'язковий) описує параметри підключення БД.

Ter Database – Атрибути

DLLName	Ім'я динамічної бібліотеки функцій обміну з БД	DBMySQLBDE
DBName	Ім'я БД	Da_HmObiEnO
DBUser	Ім'я облікового запису користувача БД	sa
DBPsw	Пароль облікового запису користувача БД	sa
TabName	Ім'я таблиці	ras1101

B.2.4 Ter OSC

Ter OSC описує блок параметрів осцилограми.

Tick	Такт приладу в мс	1000
A	Кількість аналогових параметрів	16
D	Максимальна кількість дискретних сигналів в блоці опису осцилограми (зазвичай осцилограма не містить дискретних каналів, атрибут D="0")	0

B.2.4.1 Ter Analog описує аналогові параметри в блоці опису осцилограми. Кожний параметр в блоці відмічений тегом **A** та має низку атрибутів:

Тег A – Атрибути

Name	Назва аналогового сигналу	Ток НН1 фази С
Dim	Розмірність параметра у первинних величинах	A
Color	Колір лінії сигналу на графіку (ціле десяткове число в діапазоні від -2147483648 до 2147483647, яке представляє собою код колірної моделі RGB)	32896
W	Товщина ліній сигналу на графіку (в пікселях)	2
Calc	Ознака розрахованого параметра	1
CalcType	Тип розрахованого параметра (див. таблицю В.1)	13
Associated	Перелік номерів аналогових каналів, використовуваних для обчислення розрахованого параметра	0,3,6,1,4,7,2,5,8
Vis	Ознака відображення параметра	1

B.2.5 Ter Ust

Ter Ust описує уставки захистів ПМ РЗА "Діамант"

Ter Ust – Атрибути

GroupCount	Кількість груп уставок	4
GroupSize	Довжина блоку групи уставок в байтах	394

B.2.5.1 Ter P містить блок опису уставок захисту, ім'я якого вказано в атрибуті **Name**.

Ter P – Атрибути

Name	Назва захисту	ПУСК ПВЧ
-------------	---------------	-----------------

B.2.5.1.1 Ter U. Кожна уставка в блоці **P** відмічена тегом **U** та має низку атрибутів:

Ter U – Атрибути

Name	Назва уставки	ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ В ЗК
Dim	Розмірність	Сек
Type	Тип (ціле десяткове число). 1 – коротке ціле (16 біт) 2 – double (64 біт) 3 – число з плаваючою крапкою (32 біт) 5 – ціле (32 біт) 6 – довге ціле (32 біт) 7 – булевське 11 – перерахування	5
Reg	Число знаків до коми, або число знаків (для цілих), або номер біта в регістрі Reg (для булевських), або початковий індекс перерахування	2
Pre	Число знаків після коми для чисел з плаваючою крапкою або кінцевий індекс перерахування	3
Addr	Номер регістра в блоці уставок	52

B.2.5.1.1.1 Ter P описує додаткові параметри уставок. Кількість та призначення додаткових параметрів залежить від типу уставки. Для типів 1-6 додаткові параметри визначають діапазон зміни уставки, для типу 7 – значення сигналу в "0" та в "1". Для перерахування додаткові параметри містять значення елементів перерахування.

Ter P – Атрибути

Descr	Опис додаткового параметра	Значення "1"
Val	Значення додаткового параметра	ОТКЛ

B.2.6 Tег Expl

Tег Expl описує експлуатаційні параметри ПМ РЗА "Діамант"

Tег Expl – Атрибути

Size	Довжина блоку експлуатаційних параметрів в байтах	1008
-------------	---	-------------

B.2.6.1 Tег E. Кожний параметр в блоці **Expl** відмічений тегом **E** та має низку атрибутів:

Tег E – Атрибути

Name	Назва параметра	КООРД.Р-ВЕРШИНЫ 1
Dim	Розмірність	Ом
Type	Тип (ціле десяткове число). 1 – коротке ціле (16 біт) 2 – double (64 біт) 3 – число з плаваючою крапкою (32 біт) 5 – ціле (32 біт) 6 – довге ціле (32 біт) 7 – булевське 11 – перерахування	3
Reg	Число знаків до коми, або число знаків (для цілих), або номер біта в регістрі Reg (для булевських), або початковий індекс перерахування	3
Pre	Число знаків після коми для чисел з плаваючою крапкою або кінцевий індекс перерахування	4
Addr	Номер регістра в блоці оперативних параметрів	163

B.2.6.1.1 Tег P описує додаткові параметри експлуатаційних параметрів. Кількість та призначення додаткових параметрів залежить від типу відповідного параметра експлуатації. Для типів 1-6 додаткові параметри визначають діапазон зміни параметра експлуатації, для типу 7 – значення сигналу в "0" та в "1". Для перерахування додаткові параметри містять значення елементів перерахування.

Tег P – Атрибути

Descr	Опис додаткового параметра	Значення "1"
Val	Значення додаткового параметра	ОТКЛ

[illegible]