

## РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ДЛЯ ОТРИМАННЯ АВАРІЙНИХ ПОДІЙ З ПРИБОРНОЮ «ДІАМАНТ»

**Кузнець О.О., студент, Настенко Д.В., ст. викл.**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації енергосистем*

**Вступ.** На сьогоднішній день електроенергетика розвивається і є дуже перспективною галуззю. Але для підтримки безперебійного постачання електричної енергії споживачу, необхідний захист. В даній статті ми розглянемо пристрій релейного захисту Українського виробництва “Діамант” для енергооб’єктів 6-35 кВ. Основне призначення мікропроцесорного приборного модулю “Діамант” – релейний захист, протиаварійна автоматика, реєстрація аварійних параметрів та діагностика і управління вимикачами. Даний тип пристрою використовується на багатьох енергооб’єктах України, як самостійно, так і в складі АСУ, в якості підсистеми нижнього рівня. Сучасні ПМ “Діамант” L635 використовують алгоритми функцій захисту та автоматики, а також інтерфейси для зовнішніх з’єднань, що забезпечують повну сумісність з діючими пристроями і полегшують проектувальникам перехід на нове обладнання.

**Мета роботи.** Розглянути метод читання подій та блоку РАП пристрою релейного захисту “Діамант”.

**Матеріали дослідження.** Для дослідження відомо наступні компоненти пристрою РЗ:

- Функції РЗ.
- Зв'язок RS-485 та протокол передачі даних MODBUS.
- Читання подій.
- Блок РАП (Реєстрація аварійних параметрів).

ПМ РЗА “Діамант” призначений для використання в якості мікропроцесорного пристрою релейного захисту, протиаварійної автоматики та реєстрації аварійних параметрів в мережах змінного струму, переважно на електростанціях або на об’єктах з напругою на шинах від 6 до 750 кВ. Відповідно до цього, ПМ “Діамант” має наступний функціонал.

- Резервний захист і автоматика ВЛ 110-330 кВ;
- Основний захист ВЛ 110-330 кВ;
- Диференційно-фазний захист лінії (шинопроводу);
- Захист усіх видів трансформаторів;
- Резервний захист АТ;
- Диференційний захист шин;
- Автоматика від підвищення напруги;
- Автоматика розвантаження станції;
- Оперативне блокування комутаційних апаратів РП;

Також до функціоналу пристрою можна віднести керування і зчитування аварійних параметрів. Аварійні параметри дозволяють провести аналітичну оцінку режиму роботи електротехнічної установки під час аварій. Основним призначенням таких параметрів є порівняння заданих умов з тими, що були зчитані приладом РЗ.

Для релейного захисту ПМ “Діамант” L635 використовується інтерфейс обміну даними за стандартом RS-485 (модифікований COM-порт стандарту RS-232). Повна карта зв'язку здійснюється через канал RS-232. Конвертований сигнал в стандарт RS-485, через спеціальний конвертер спілкується з пристроєм РЗ. Зв'язок здійснюється за допомогою протоколу передачі даних MODBUS.

Для зчитування аварійних подій з блоку РАП було розроблено алгоритм наведений на рис. 1.

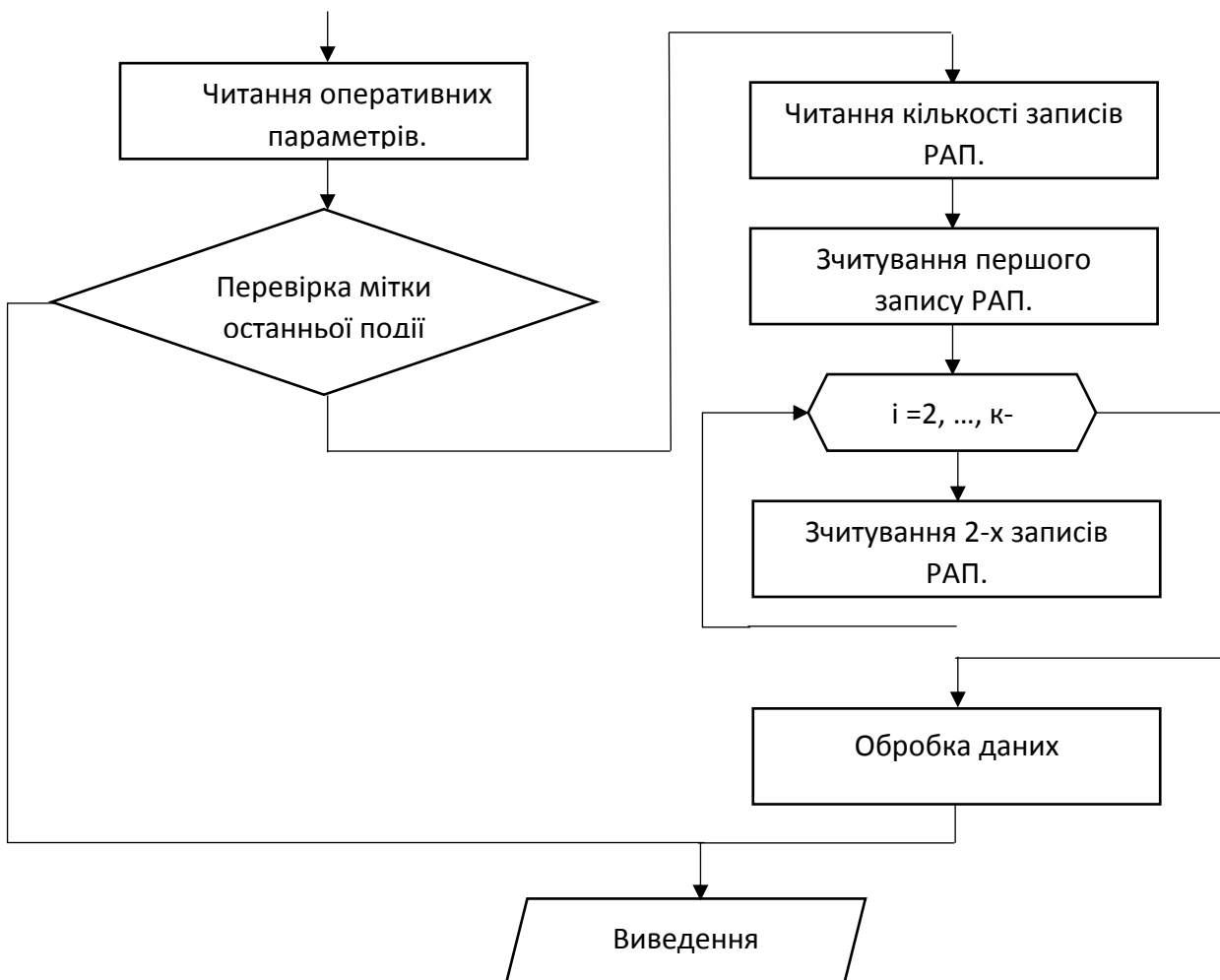


Рисунок 1 – Блок-схема читання аварійних подій пристрою РЗ “Діамант”

На кожному з етапів використовуються наступні команди MODBUS:

1. Читання оперативних параметрів - команда 3 (табл. 1).

Таблиця 1 – Запит для зчитування оперативних параметрів

Запит:

Адреса	Команда	Адреса читання		Кількість		CRC(контрольна сума)	
01h	03h	00h	6Fh	00h	2Ch	XX	XX

Відповідь:

Адреса	Команда	Кількість байт		Сл.1...Сл.N		CRC (контрольна сума)	
01h	03h	58h				XX	XX

2. Читання кількості записів РАП - команда 3 (табл. 2).

Таблиця 2 – Запит для зчитування кількості записів РАП

Запит:

Адреса	Команда	Адреса читання		Кількість		CRC(контрольна сума)	
01h	03h	00h	68h	00h	01h	XX	XX

Відповідь:

Адреса	Команда	Кількість байт		Слово 1		CRC (контрольна сума)	
01h	03h	02h		02h	24h	XX	XX

3. Зчитування першого запису РАП - команда 24 (табл. 3).

Таблиця 3 – Запит для зчитування першого запису РАП

Запит:

Адреса	Команда	Адреса читання		CRC (контрольна сума)	
01h	18h	00 h	09h	XX	XX

Відповідь:

Адреса	Команда	Кількість байт		FIFO1...FIFO49		CRC (контрольна сума)	
01h	18h	00h	62h			XX	XX

4. Зчитування двох записів РАП (табл. 4).

Таблиця 4 – Запит для зчитування 2-х записів РАП

Запит:

Адреса	Команда	Адреса читання		Кількість		CRC (контрольна сума)	
01h	19h	00h	09h	00 h	02h	XX	XX

Відповідь:

Адреса	Команда	Кількість байт		FIFO1...FIFO98		CRC (контрольна сума)	
01h	19h	00h	C4h			XX	XX

В результаті роботи алгоритму данні про аварії отримуються у вигляді записів, що мають структуру наведену в табл. 5.

Таблиця 5 – Структура запису РАП

Регістр	Найменування
<b>1-4</b>	Мітка часу
<b>5</b>	Логічні входи
<b>6-7</b>	Логічні виходи
<b>8-9</b>	Повідомлення
<b>10</b>	Пуски захистів
<b>11</b>	Спрацювання захистів
<b>12</b>	Фізичні входи
<b>13-14</b>	Фізичні виходи
<b>15</b>	Регістр стану
<b>16-49</b>	Значення аналогових параметрів

Мітка часу представлена у вигляді цілого числа – кількість секунд, що пройшли після опівночі 00:00, 1 січня 1970 року в форматі GMT.

**Висновки.** В результаті досліджень було розроблено алгоритм для отримання аварійних подій з блоку РАП приборного модулю релейного захисту «Діамант». Подальший аналіз цих подій дозволяє отримати інформацію про перебіг аварій і реакцію пристрою на аварійну ситуацію. Що дозволяє зробити висновки про надійність та коректність роботи пристрою до та під час аварії, та у разі необхідності виробити рекомендації по зміні налаштувань пристрою та запобіганню подібного типу аварій у майбутньому.

#### Перелік посилань

1. Приборный модуль защиты и автоматики «Диамант» L365. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : [http://hartron-inkor.com/sites/default/files/pdf/119\\_re2\\_1030.pdf](http://hartron-inkor.com/sites/default/files/pdf/119_re2_1030.pdf)
2. ПМ РЗА «Диамант» Релейная защита противоаварийная автоматика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : <http://hartron-inkor.com/sites/default/files/pdf/katalogdiamant2013.pdf>, 7 – 8 ст.
3. Яндутьський О.С. Автоматична багаторівнева система збору та передачі інформації від мікропроцесорних пристроїв релейного захисту та автоматики різних виробників для об'єктів НЕК «Укренерго», Яндутьський, О.С., Дмитренко О.О., Заколюдажний В.В., Настенко Д.В., Рубель А.Б. Наукові праці Донецького національного технічного університету. 2011. - № 11. - С.455-463.