

«ОРИОН» ДФЗ і «ОРИОН» НЗБ

мікропроцесорні термінали основних захистів
для ПЛ 110-150-220 кВ

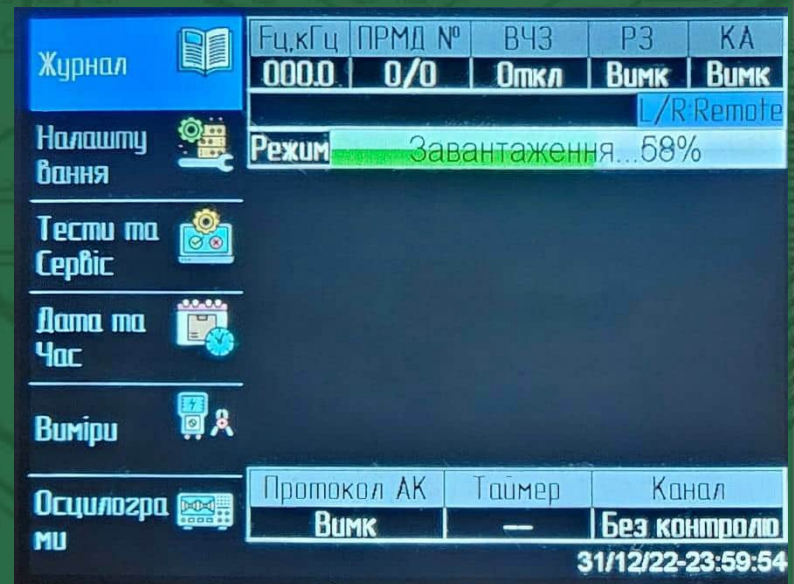




«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ)

Вступ. Стислий перелік функцій терміналу.

- 1 Основний захист. Диференційно-фазний (ДФЗ) або направлений захист з блокуванням (НЗБ) з інтегрованим прийомопередавачем.
- 2 Дальнє резервування. Триступеневий дистанційний захист (ДЗ), струмовий направлений захист нульової послідовності (СНЗНП). Максимальний струмовий захист з витримкою часу (МСЗ).
- 3 Ближнє резервування. Децентралізований ПРВВ.
- 4 Додаткова функція. Передавання і приймання команд автоматики (САОН, АРЛ, АЧР-ЧАПВ тощо) по непошкодженій ПЛ.





«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ)

Вступ. Стислий перелік функцій терміналу.

5. Визначення місця пошкодження на ПЛ, яка захищається. Метод вимірювань струмів та напруги в аварійному режимі. Односторонній та двосторонній розрахунок ВМП.

6. Контроль справності каналу зв'язку захисту (ВЧ-канал або ВОЛЗ).

7. Зв'язок в режимі переговорного пристрою між всіма пунктами каналу захисту (налагоджувальний режим).

8. Тестові режими роботи при налагоджуванні і технічному обслуговуванні.

The screenshot shows the terminal's main menu with several options: Журнал, Налаштування, Тести та Сервіс, Дата та Час, Виміри, and Осцилограф. The 'Виміри' (Measurements) section is active, displaying the following data:

Фц,кГц	ПРМД №	ВЧЗ	РЗ	КА
2020	2/4	ДФЗ вкл	Увімк	Увімк

Below this table, the mode is set to 'Режим: Робочий' (Working Mode). The main display shows:

ПРМ: 20.0 мА (360°)
ПРД: 0 мА

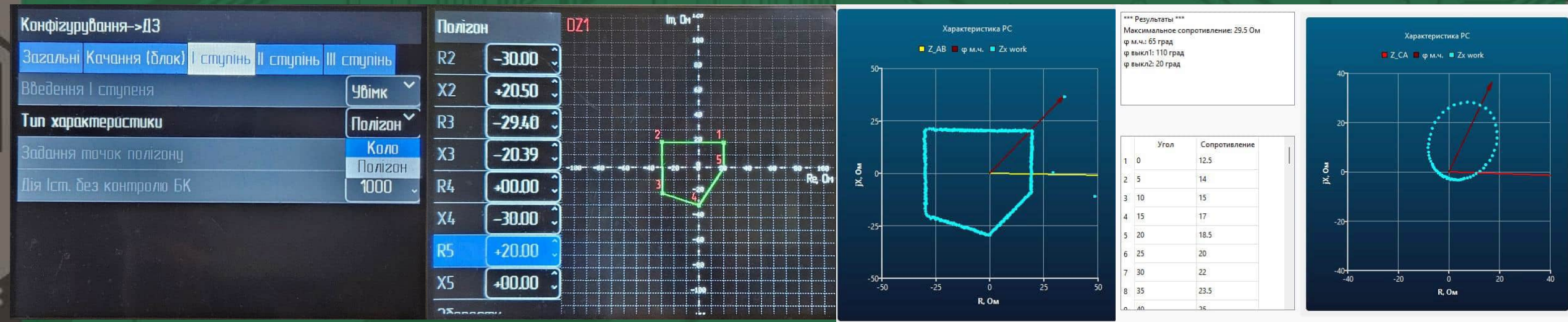
Протокол АК	Таймер	Канал
УПЗА	234	Справний

The date and time at the bottom right are 17/12/23-13:06:09.

«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Допоміжні функції



- Дальнє резервування: дистанційний захист (ДЗ – кругові або полігональні характеристики) від міжфазних КЗ та струмовий спрямований захист нульової послідовності (СЗНП) від однофазних КЗ зі ступінчатими характеристиками часу спрацьовування для забезпечення «дальнього резервування» у разі несправності (виводу) резервного захисту ПЛ.
- На зображеннях нижче бачимо задання полігональної характеристики 1-го ступеня ДЗ, а також перевірку полігональної та кругової характеристик за допомогою ПО «Оріон Студія».





«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Допоміжні функції

- «Гнучкий» функціональний протокол дозволяє просте узгодження функції дальнього резервування як з електромеханічними (ПЗ-2, ЭПЗ-1636), так і з мікроелектронними (ШДЭ-2802) та мікропроцесорними захистами («Діамант»).
- Передача/прийом команд автоматики: послідовний двохчастотний код, дуплексний режим (передача до 4-х КА, прийом до 12-ти КА). Гарантована передача команд по неушкодженій ПЛ.
- Фіксація (визначення) місця пошкодження на ПЛ (ВМП), яка захищається (метод вимірювань струмів та напруги в аварійному режимі). Автоматичний односторонній та двосторонній розрахунок ВМП з урахуванням неоднорідності повітряної лінії – до восьми ділянок. Параметри кожної ділянки задаються окремо.
- Ближнє резервування – децентралізований ПРВВ.

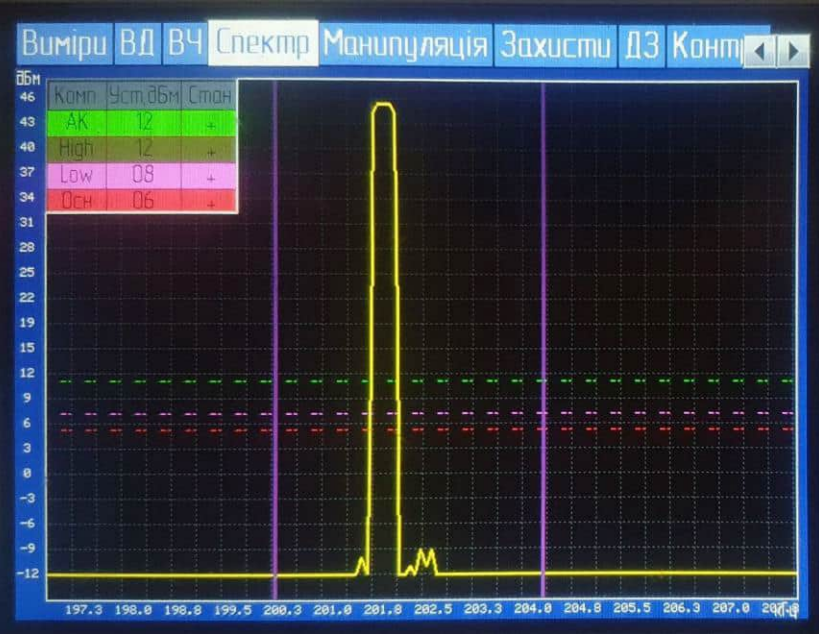
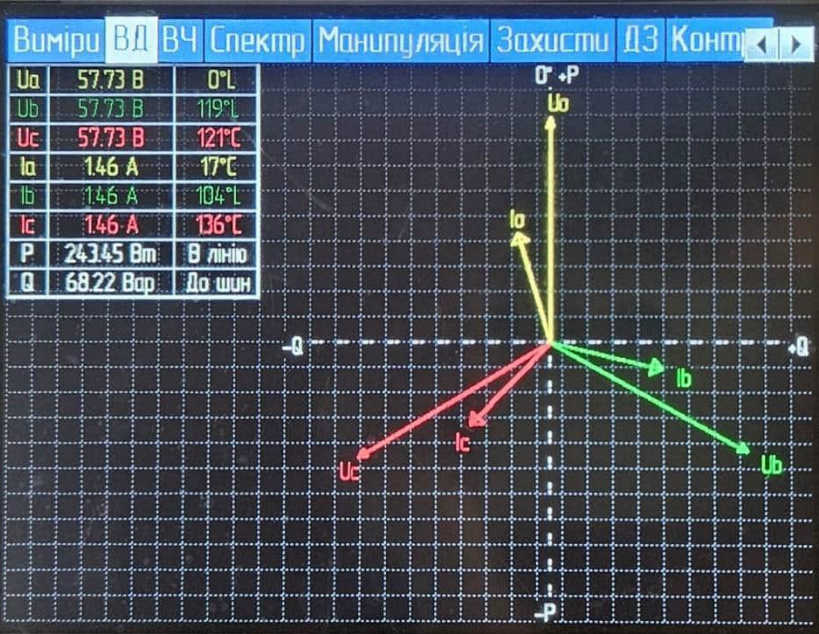
Конфігурування->Команди автоматики	Конфігурування->Визначення місця пошкодження	Конфігурування->Децентралізоване ПРВВ
Функція КА	Функція ВМП	Функція ПРВВ
Увімк	Увімк	Увімк
Передача КА	Двостороннє ВМП	ДВ4: Контроль вимикача КQC.
Увімк	Увімк	Вимк
Прийом КА	Неоднорідність ВЛ – кількість ділянок	Контроль струму фази (А,В,С), А
Увімк	06	4500
Тип КА	Ділянка 1. Довжина, км	Повторне відключення (DT7), с
Одинарна	304	00.20
Повтор КА	RO, Ом/км	На відключення (DT8), с
Вимк	00.73	00.62
Прив'язка входів-команд	X0, Ом/км	
Прив'язка команд-реле	00.73	
	R1, Ом/км	
	00.73	
	X1, Ом/км	
	02.93	
	04.00	
	00.00	



«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Виміри

- Поточні виміри аналогових фазних величин, розрахункові значення лінійних величин, струмів та напруги прямої, зворотної та нульової послідовностей, потужності.
- Векторна діаграма поточного режиму ПЛ.
- Поточні виміри високочастотного тракту терміналу, а також вторинні рівні живлення.
- Високочастотний спектр каналу з рівнями компараторів приймача.

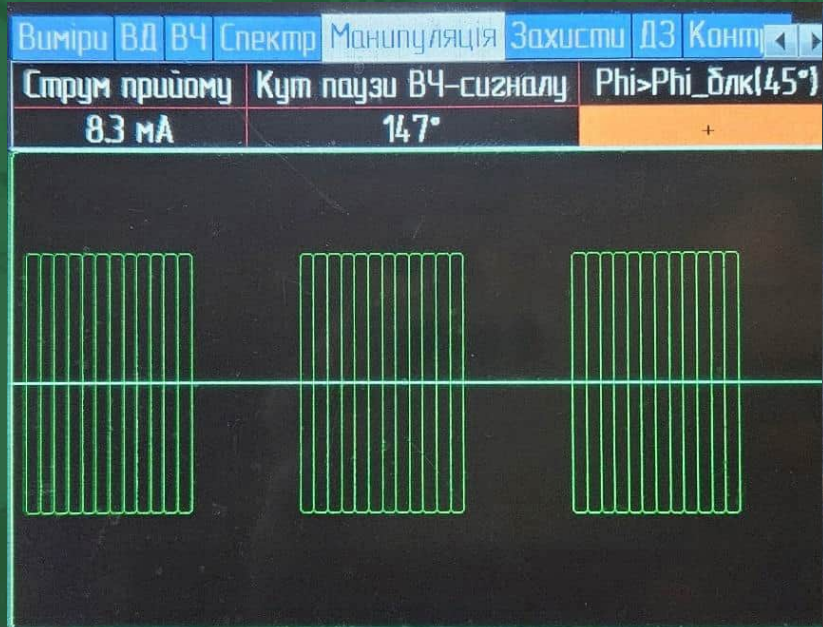
Виміри	ВД	ВЧ	Спектр	Манипуляція	Захисти	ДЗ	Конт
Параметр	Первинні	Вторинні	Кут				
Ua	-	57.73 В	0°L				
Ub	-	57.73 В	119°L				
Uc	-	57.73 В	121°C				
Ia	-	1.46 А	16°C				
Ib	-	1.46 А	104°L				
Ic	-	1.46 А	137°C				
P	-	243.47 Вт	-				
Q	-	-68.22 Вар	-				
Uab	-	99.99 В	31°C				
Ubc	-	99.99 В	89°L				
Uca	-	99.99 В	151°C				
Iab	-	2.54 А	46°C				
Ibc	-	2.51 А	74°L				





«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Виміри

- Табло маніпуляції ВЧ-сигналу з відображенням поточного струму прийому, кута паузи ВЧ-сигналу та уставки кута блокування.
- Поточний стан захистів терміналу, його основних вихідних логічних сигналів. Стан органів ДФЗ (НЗБ), ПРВВ, СЗНП, МСЗ, дистанційного захисту.



Маніпуляція Захисти ДЗ Контроль Д.Входи-Д.Виходи											
ДФЗ											
Пуск ПРД			Пуск ВЧЗЛ			Реле потуж			Реле опору		
ЗІО	І1	І2	ЗІО	І1	І2	Р0	Р2	СА	АВ	ВС	Маніп
+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ПРВВ											
РПВ			Контр. струму			Пуск від			Робота		
Вимикач			ф.А	ф.В	ф.С	ДФЗ	РЗ	Заг.	Спрац.	Довіткл	
-			+	-	-	-	-	-	-	-	
РПО		НИ	ОНП		СЗНП			МСЗ			
Ключ	ЗІО	Дозв	Блок	Іст	ІІст	ІІІст	ІVст	Заг.	ф.А	ф.В	ф.С
-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-

Маніпуляція Захисти ДЗ Контроль Д.Входи-Д.Виходи									
Дистанційний захист									
Пуск Орг.			Робота						
1ст.	2ст.	3ст.	1ст.	2швид	2повіл	3ст.	Загал.	АУ ДЗ	
-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Реле опору									
1 ступінь			2 ступінь			3 ступінь			
АВ	ВС	СА	АВ	ВС	СА	АВ	ВС	СА	
-	-	-	+	+	+	+	+	+	
АВ			ВС			СА			
U	99.99 В 30°C		99.99 В 90°C		99.99 В 151°C				
I	4.39 А 33°C		2.51 А 74°C		4.37 А 180°C				
Z	22.76 Ом 3°C		39.78 Ом 16°C		22.86 Ом 30°C				

«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Сервісні функції



- Віртуальне джерело. Дає можливість емуляції різноманітних режимів мережі шляхом задання струмів та напруги з величинами та кутами. Напруги U_A , U_B , U_C , $3U_0$ та струми I_A , I_B , I_C задаються окремо в довільному порядку, з величиною та кутом. Також є можливість синхронізації з мережею, напругою що подана на аналоговий вхід терміналу U_{A-0} .
- Голосовий зв'язок. Сервісний зв'язок між терміналами захисту «ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) на всіх закінченнях лінії (від 2-х до 4-х).
- «Перевірка кута блокування». Дозволяє автономно перевірити заданий в уставках кут блокування ДФЗ. Кут паузи ВЧ-сигналу емулюється, величину кута паузи ВЧ-сигналу задає користувач. На екран виводяться поточні ВЧ-пакети ДФЗ.
- Заводська інформація – інформація поточних версій ПО всіх наявних модулів терміналу.
- Службова інформація: час готовності терміналу при останньому завантаженні.

Віртуальне джерело

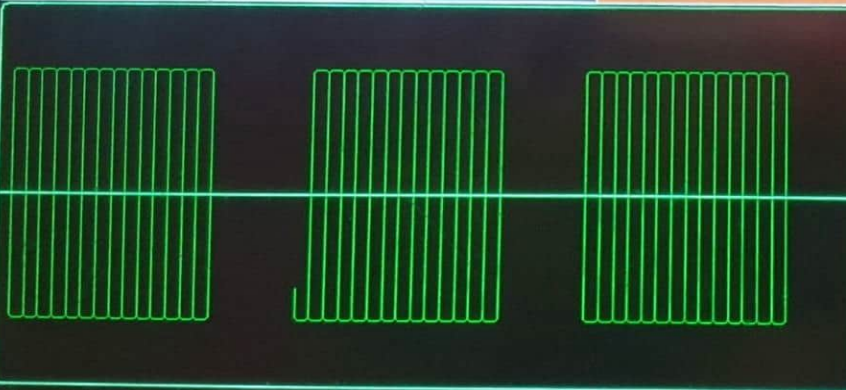
Параметр	Величина	Кут, °
U_A , В	57.73	000
U_B , В	57.73	240
U_C , В	57.73	120
$3U_0$, В	57.73	000
I_A , А	0146	016
I_B , А	0146	255
I_C , А	0146	136
Режим	Чвімк	Синхр. з U_a Вимк

Перевірка кута блокування

Кут паузи ВЧ сигналу

110

Струм прийому	Кут паузи ВЧ-сигналу	$\Phi > \Phi_{\text{длк}}(45^\circ)$
6.2 мА	111°	+



Службова Інформація

Параметр	Значення
Час готовності при останньому завантаженні,	7500



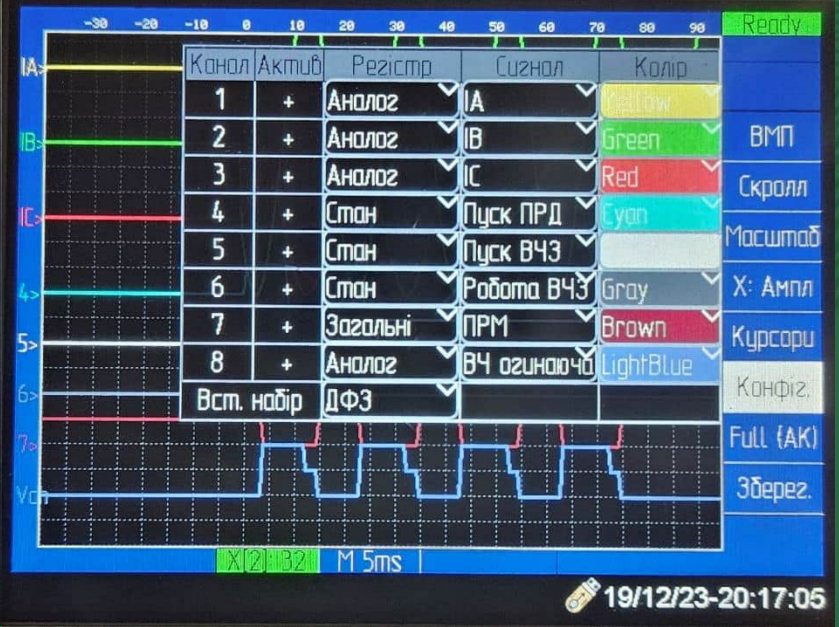
«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Сервісні функції. Осцилограф.

- Внутрішній осцилограф аварійних параметрів. Доступ до збережених осцилограм аварійних режимів та осцилограми останнього проведеного автоконтролю. Термінал «ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) дозволяє збереження до десяти аварійних осцилограм. Осцилограми зберігаються в енергонезалежній пам'яті терміналу. Для аварійних осцилограм передбачена тривалість запису: 1 секунда до аварійного режиму та 10 секунд аварійного режиму.
- Безпосередньо з терміналу є можливість перегляду осцилограми з повним функціоналом програми-переглядача: скролінг, масштабування за віссю часу, масштабування амплітуди по кожному каналу, 2 вертикальні курсори для вимірювання часу, конфігурування з можливістю виводу потрібного набору аналогових та дискретних каналів с заданням бажаного кольору і т.д.
- Можливість збереження осцилограми в форматі ComTrade на зовнішній USB-накопичувач без виведення терміналу з роботи.

Меню осцилограми

№	Дата	Час	Завантаження	Дія
AK	09.10.23	14:11:57:439	100%	Перегляд
1	09.10.23	10:52:44:949	100%	Перегляд
2	09.10.23	10:56:29:444	100%	Перегляд
3	09.10.23	10:58:59:633	100%	Перегляд
4	09.10.23	11:57:01:019	0%	Запит
5	09.10.23	11:57:26:023	0%	Запит
6	09.10.23	12:31:07:002	0%	Запит
7	09.10.23	12:35:36:020	0%	Запит
8	09.10.23	13:10:35:024	0%	Запит
9	09.10.23	13:12:13:023	0%	Запит
10	09.10.23	10:45:46:054	100%	Перегляд

09/10/23 14:49:49

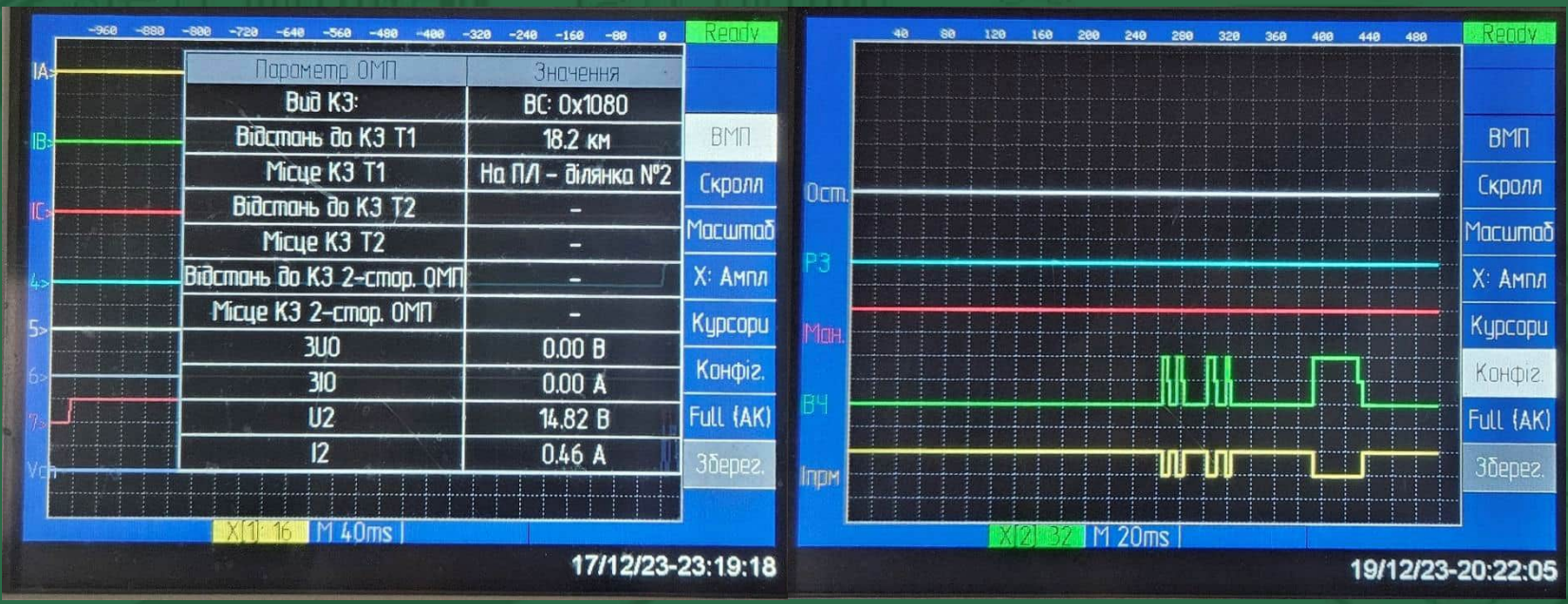


«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ)

Сервісні функції. Осцилограф, ВМП.



- До кожної аварійної осцилограми прикріплені дані ВМП з врахуванням неоднорідності ПЛ: вид КЗ, відстань до місця КЗ, № ділянки на якій відбулось КЗ, дані розрахунку 2-стороннього ВМП – інформація зі зворотньої сторони ПЛ передається по ВЧ або ВОЛЗ каналу.
- Внутрішній осцилограф перевірки ВЧ каналу. Доступна одна осцилограма останнього проведеного автоконтролю.



«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Сервісні функції



- Функціональний автоматичний контроль справності терміналу, кіл змінної напруги ТН (КЦН), «розімкнутого» трикутника ТН, дискретних входів та дискретних виходів.
- Система тестового контролю функцій захисту та прийомопередавача.
- Журнал для реєстрації та зберігання подій. Передбачено доступ до записаних в енергонезалежну пам'ять подій, об'ємом 1024 записів.
- Передбачені фільтри подій за наступними типами: Введення паролів – всі факти введення паролю. Контроль живлення – факти зниження рівнів живлення. Несправності – внутрішні несправності терміналу. Робота ВЧЗ – все, що стосується роботи ДФЗ. Робота РЗ – робота резервного захисту. Робота КА – зафіксовані передані, а бо прийняті команди автоматики. Робота ПРВВ.

Журнал подій	№	Дата	Час	Всі події	Tun
Всі події	979	19.12.23	12:45:02:607	ВЧЗ введена	
Введення паролів	980	19.12.23	12:45:26:061	Скидання інформації	Інф
Контроль живлення	981	19.12.23	12:45:30:203	Введення паролю	Авар
Несправності	982	19.12.23	12:45:30:205	ВЧЗ виведена	
Робота ВЧЗ	983	19.12.23	12:45:34:266	Пуск ПРД від захисту (старт)	Інф
Робота РЗ	984	19.12.23	12:45:37:631	Пуск ПРД від захисту (стоп)	Інф
Робота КА	985	19.12.23	12:45:38:073	ВЧЗ введена	
Робота ПРВВ	986	19.12.23	12:47:44:015	Введення паролю	Авар
	987	19.12.23	12:47:44:016	ВЧЗ виведена	
	988	19.12.23	12:47:58:447	Пуск ПРД від захисту (старт)	Інф
	989	19.12.23	12:48:01:492	Пуск ПРД від захисту (стоп)	Інф
	990	19.12.23	12:48:01:836	ВЧЗ введена	

19/12/23-20:34:03

19/12/23-20:35:37



«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Сервісні функції для оперативного персоналу

- Напівавтоматична обмін сигналами по ВЧ каналу. Функція ініціюється натисканням кнопки «ПУСК» на терміналі. Після натиснення кнопки «ПУСК» передавач запускається на певний проміжок часу (20 або 30 с), протягом якого проводиться ряд вимірювань (струм прийому спокою, струм прийому від свого ПРД, струм виходу ПРД). За фактом прийому сигналу від даного ПРД через заданий час «відгукується» - запускається далекий ПРД, так само на певний час (20 або 30 с), протягом якого так само проводяться вимірювання (струм прийому спільний, струм прийому від дальнього ПРД).
- Інформаційний буфер з оперативною інформацією.
- Результати останнього проведеного автоконтролю.

Оперативний обмін сигналами: 19

Вихід ПРМ при пуску, мА						ПРД
Спокій	ПРД1	ПРД2	ПРД3	ПРД4	Спільн.	Вихід
20.0	20.0	0.0	—	—	0.0	207

19/12/23-22:05:58

Інформаційний буфер			Результати автоконтролю	
№	Дата	Час	Повідомлення	Тип
1	19.12.23	19:50:58	Перевантаж. АЦП	Пред
2	19.12.23	20:05:46	Введення паролю	Авар
3	19.12.23	20:42:26	Введення паролю	Авар
4	19.12.23	20:42:39	Введення паролю	Авар
5	19.12.23	20:42:41	Пуск ПРД	Інф
6	19.12.23	20:42:48	Пуск ВЧЗ	Інф
7	19.12.23	20:42:48	Робота ВЧЗ на сигнал	Інф

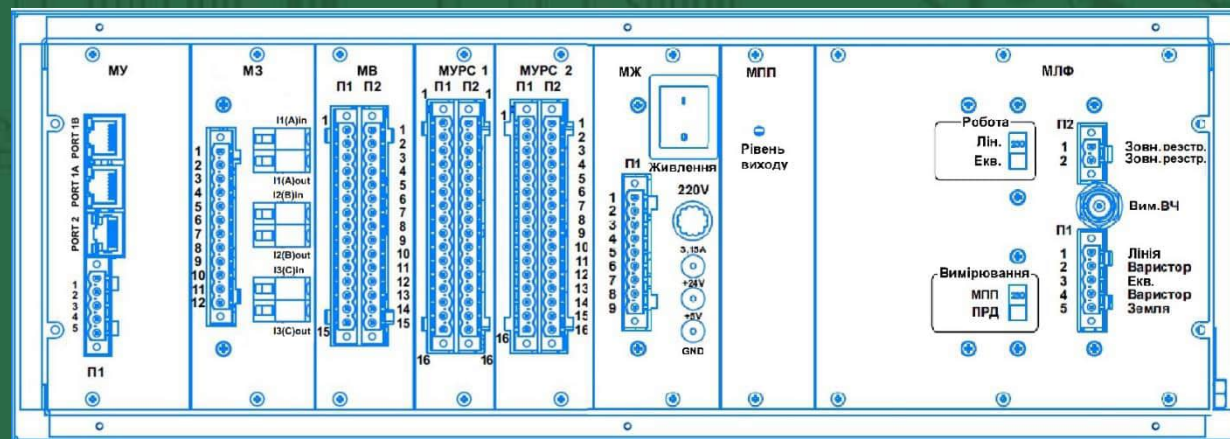
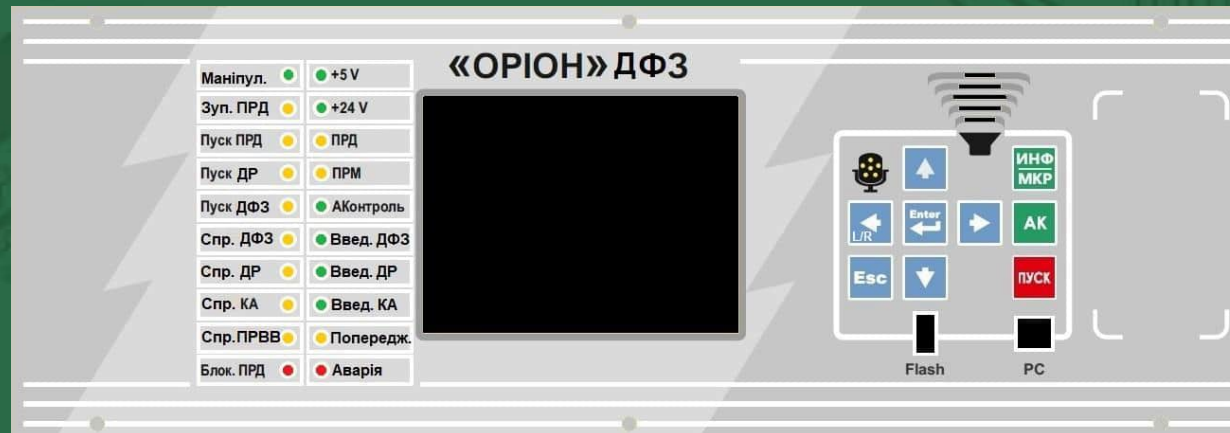
19/12/23-20:43:37

Інформаційний буфер		Результати автоконтролю	
Дистанційне скидання			
Запит стану ПРМД №			Солоне-150 ▾
Нема відповіді від ПРМД 1		Зниження рівня ПРМД 1	

19/12/23-20:44:04

«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ)

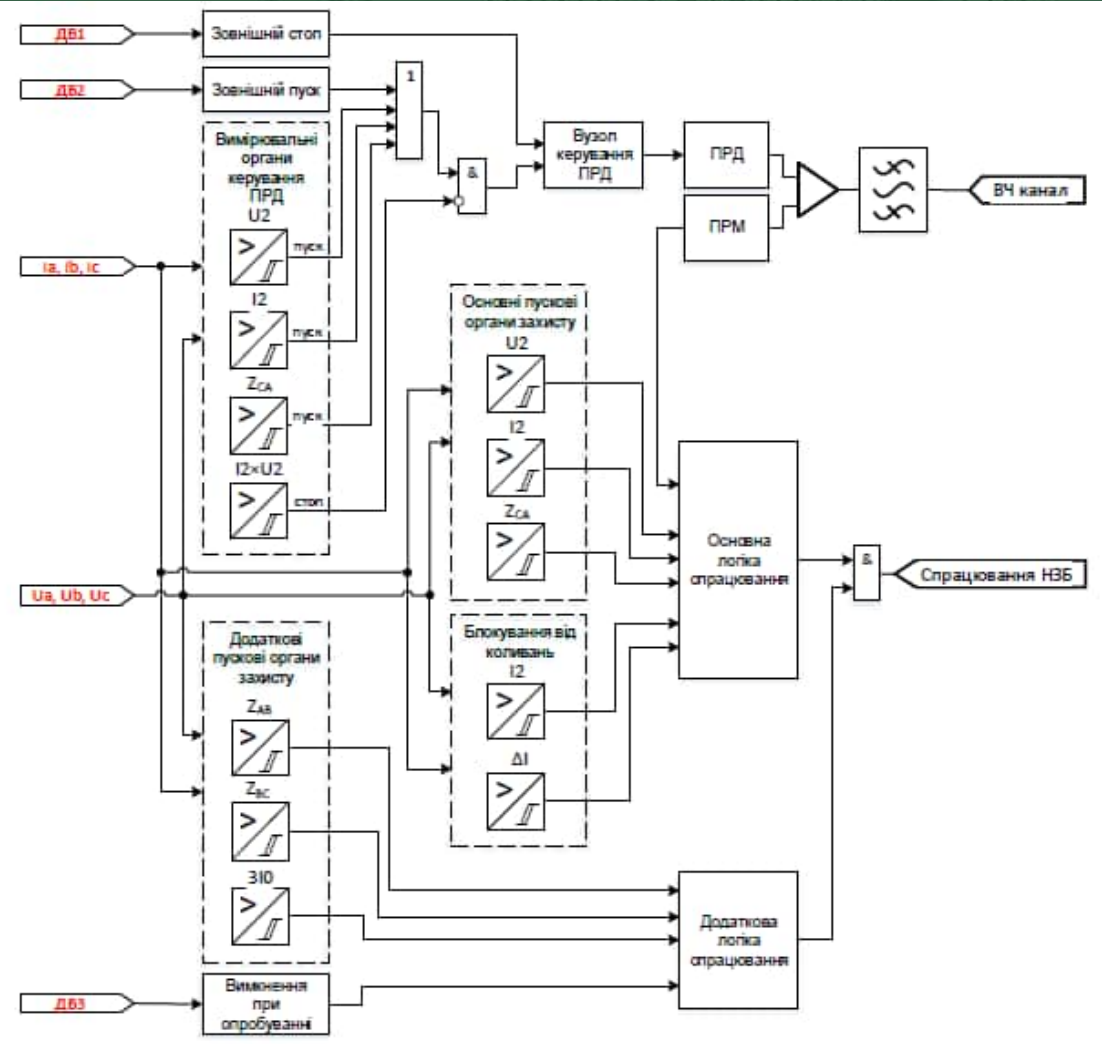
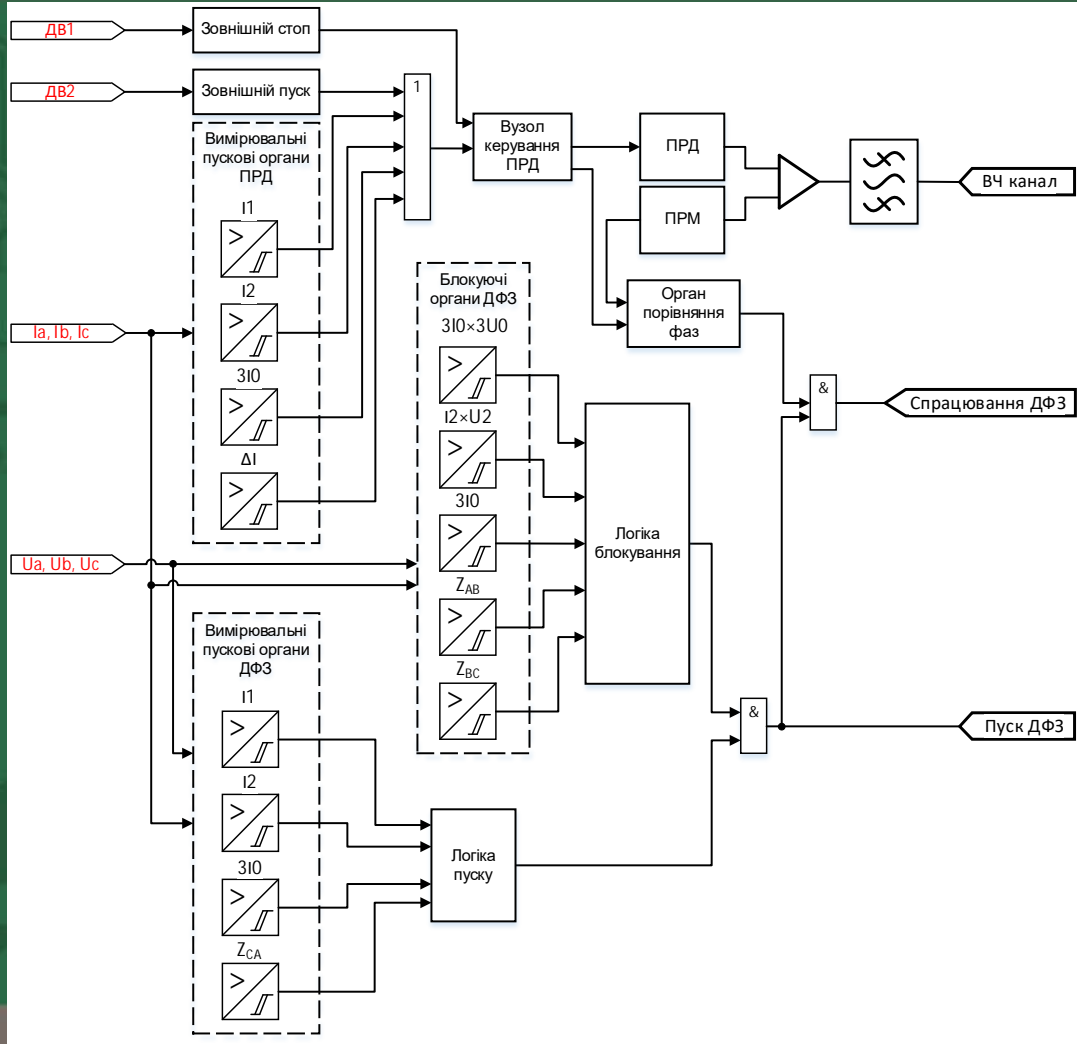
Загальний вигляд



«ОРІОН» ДФЗ (НЗБ)

Структурні схеми:

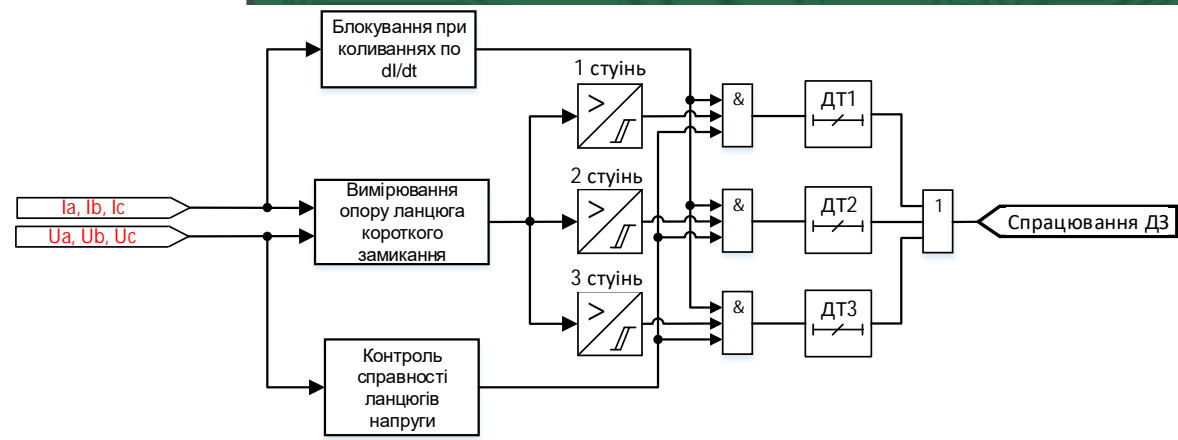
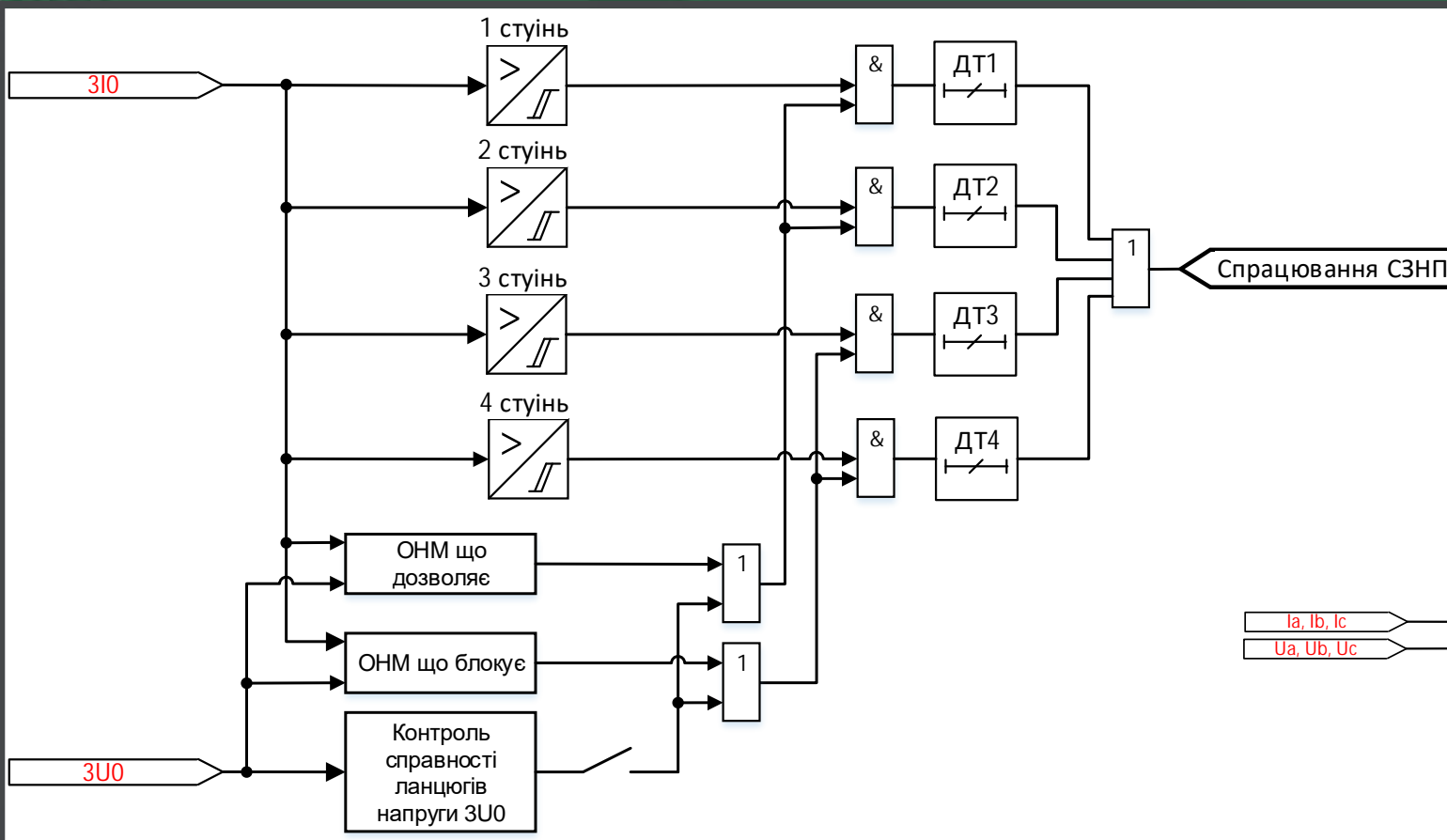
ДФЗ та НЗБ



«ОРІОН» ДФЗ (НЗБ)

Структурні схеми

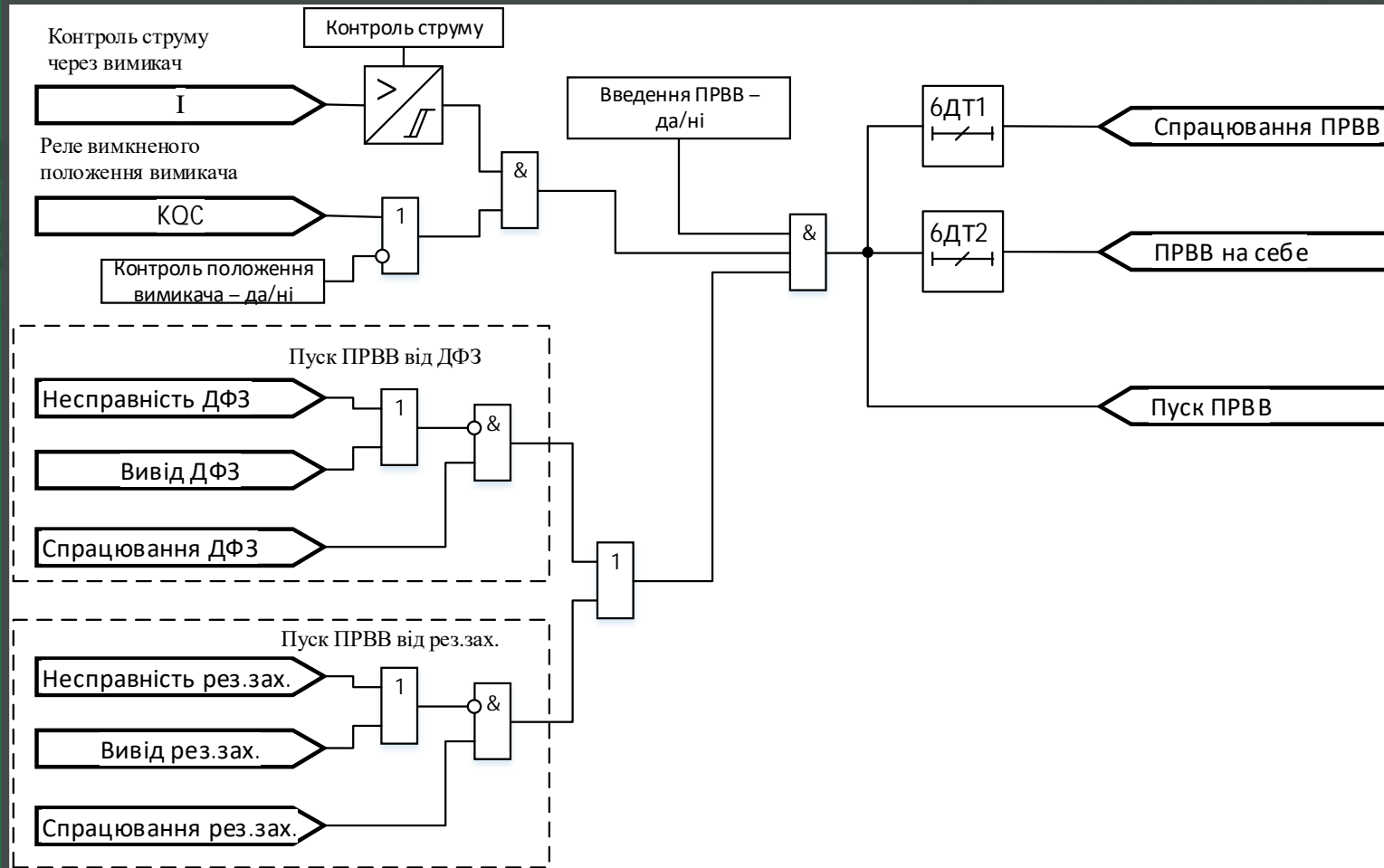
ДЗ та СЗНП



«ОРІОН» ДФЗ (НЗБ)

Структурні схеми

Схема ПРВВ

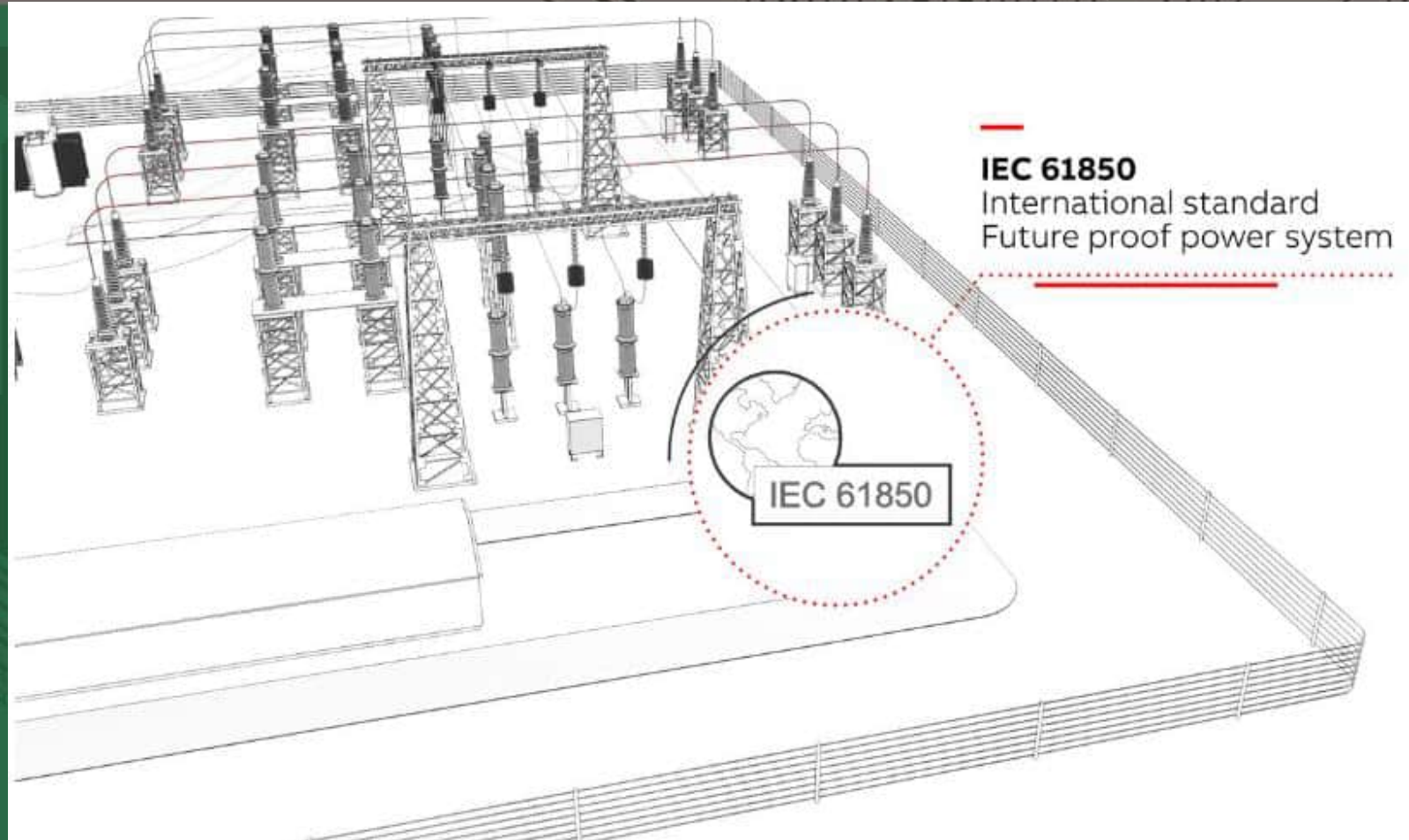


«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ)

Підтримка стандарту IEC 61850



«ОРИОН» ДФЗ має можливість інтегруватись в локальну мережу АСУТП підстанції по протоколам MMS і GOOSE відповідно до IEC61850, а також синхронізуватись з джерелами точного часу (NTP, RTP).



«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Дослідна експлуатація



Апаратура «ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) пройшла дослідну експлуатацію на об'єктах: НЕК Укренерго (ПС Лосево- 330 – ПЛ 330кВ Зміївська ТЕС) з 10.08.23; ДТЕК (ПС Вузлова-150 та ПС Солоне-150 – ПЛ 150кВ «Л-10А») з 25.09.23.

Апаратура була встановлена для захисту ПЛ у якості дублювання існуючих захистів, без дії на відключення ПЛ (робота на сигнал).

Під час дослідної експлуатації відбувалися аварійні процеси як в зоні дії ДФЗ, так і поза зони захисту. Апаратура «ОРИОН» ДФЗ продемонструвала необхідну чутливість, селективність та своєчасність спрацювань.

На фото проведення фазування на ПС Лосево-330 (табло маніпуляції ВЧ-сигналу).





Фото 1,2 – ПС Солоне-150.
Фото 3 – ПС Вузлова-150.

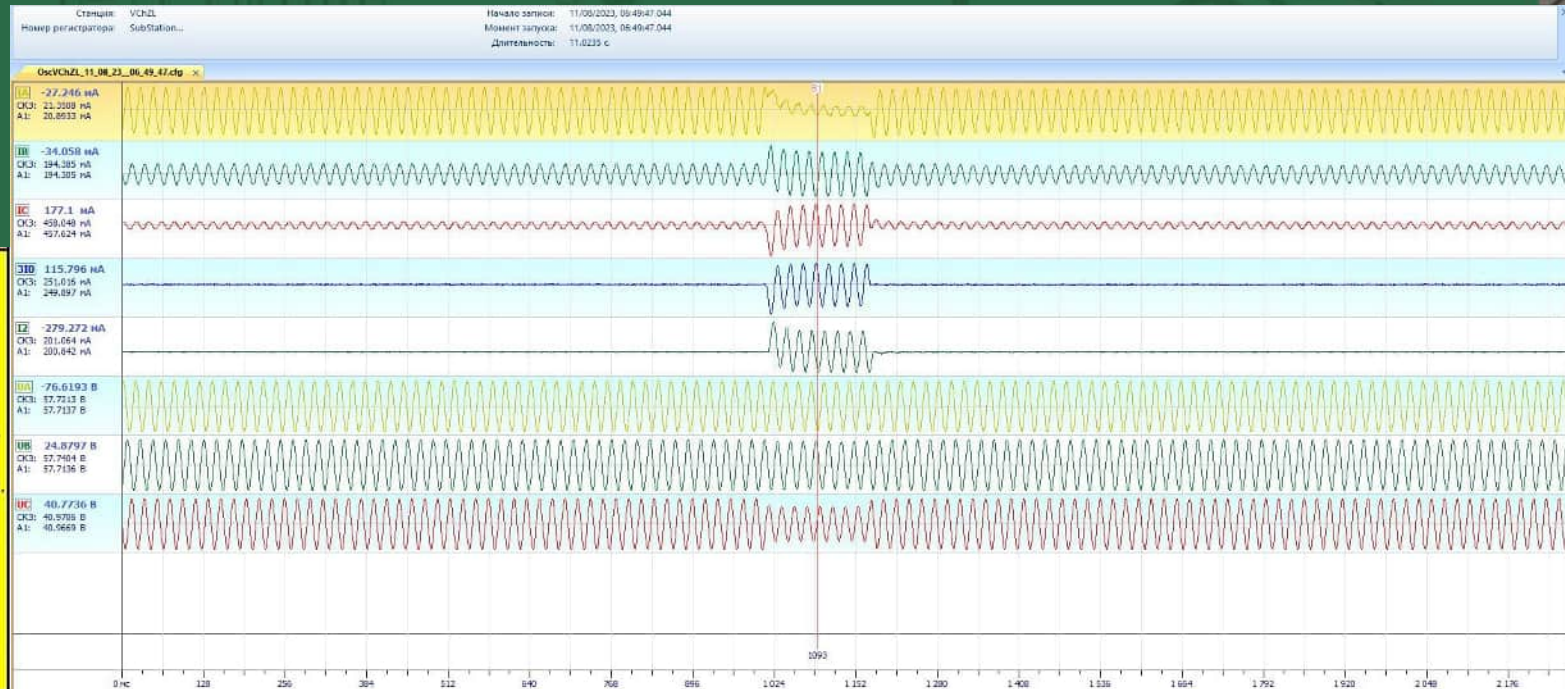


«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Дослідна експлуатація



За час роботи в дослідній експлуатації на ПС Лосєво-330 було зафіксовано 14 зовнішніх КЗ. Одна з аварійних осцилограм зовнішнього КЗ ВС-0 представлена на фото 1-2.

45	11.08.2023	06:49:41:477	ТЗНП - ИО IV ст.(сраб.)	
46	11.08.2023	06:49:41:478	1КА2 пуск ПРД по I2 (сраб.)	
47	11.08.2023	06:49:41:478	БК - ввод «быстрых» ступ. ДЗ(старт)	
48	11.08.2023	06:49:41:478	БК - ввод «медленных» ступ. ДЗ(старт)	
49	11.08.2023	06:49:41:480	2КА2 пуск ВЧЗ по I2 (сраб.)	
50	11.08.2023	06:49:41:483	Пуск ПРД от защиты (старт)	Инф
51	11.08.2023	06:49:41:485	ТЗНП - ОНМ блокир.(сраб.)	КЗ ВС-0 внешнее. Пуск ПРД по I2, Пуск Защиты по I2. 06:49:47.
52	11.08.2023	06:49:41:490	Пуск ВЧЗ (старт)	
53	11.08.2023	06:49:41:643	ТЗНП - ОНМ блокир.(возвр.)	
54	11.08.2023	06:49:41:647	ТЗНП - ИО IV ст.(возвр.)	
55	11.08.2023	06:49:41:652	2КА2 пуск ВЧЗ по I2 (возвр.)	
56	11.08.2023	06:49:41:652	Пуск ВЧЗ (стоп)	
57	11.08.2023	06:49:41:654	1КА2 пуск ПРД по I2 (возвр.)	
58	11.08.2023	06:49:41:878	БК - ввод «быстрых» ступ. ДЗ(стоп)	
59	11.08.2023	06:49:42:154	Пуск ПРД от защиты (стоп)	Инф
60	11.08.2023	06:49:50:389	БК - ввод «медленных» ступ. ДЗ(стоп)	



«ОРИОН» ДФЗ (НЗБ) Дослідна експлуатація



За час роботи в дослідній експлуатації на ПС Солоне-150 та ПС Вузлова-150 було зафіксовано близько 20 зовнішніх КЗ та 1 внутрішнє КЗ (на ПЛ). Нижче представлено КЗ АВ за 16.10.23 в зоні ПЛ: фото 1 – події журналу, фото 2 – осцилограма.

657	16.10.2023	10:42:08:907	БК - ввод «быстрых» ступ. ДЗ(старт)	
658	16.10.2023	10:42:08:907	БК - ввод «медленных» ступ. ДЗ(старт)	
659	16.10.2023	10:42:08:909	1КА2 пуск ПРД по I2 (сраб.)	
660	16.10.2023	10:42:08:914	Пуск ПРД от защиты (старт)	Инф
661	16.10.2023	10:42:08:969	1КА2 пуск ПРД по I2 (возвр.)	
662	16.10.2023	10:42:09:170	Пуск ПРД от защиты (стоп)	Инф
663	16.10.2023	10:42:09:308	БК - ввод «быстрых» ступ. ДЗ(стоп)	
664	16.10.2023	10:42:09:513	1КА2 пуск ПРД по I2 (сраб.)	
665	16.10.2023	10:42:09:514	1КА1 пуск ПРД по I1 (сраб.)	
666	16.10.2023	10:42:09:514	БК - ввод «быстрых» ступ. ДЗ(старт)	
667	16.10.2023	10:42:09:517	Пуск ПРД от защиты (старт)	Инф
668	16.10.2023	10:42:09:520	2КА2 пуск ВЧЗ по I2 (сраб.)	
669	16.10.2023	10:42:09:520	1К2(АВ) Разрешение пуска ВЧЗ(сраб.)	
670	16.10.2023	10:42:09:520	ДЗ - ИО 3 ступени АВ(сраб.)	
671	16.10.2023	10:42:09:520	ДЗ - ИО 3 ступени СА(сраб.)	
672	16.10.2023	10:42:09:520	Пуск РЗ (старт)	
673	16.10.2023	10:42:09:525	2КА1 пуск ВЧЗ по I1 (сраб.)	
674	16.10.2023	10:42:09:525	ТЗНП - ИО IV ст.(сраб.)	
675	16.10.2023	10:42:09:525	ДЗ - ИО 2 ступени АВ(сраб.)	
676	16.10.2023	10:42:09:528	Компаратор фазы А МФО (сраб.)	
677	16.10.2023	10:42:09:528	Пуск ВЧЗ (старт)	
678	16.10.2023	10:42:09:529	ДЗ - ИО 1 ступени АВ(сраб.)	
679	16.10.2023	10:42:09:529	ДЗ - ИО 3 ступени ВС(сраб.)	
680	16.10.2023	10:42:09:529	Срабатывание РЗ (старт)	
681	16.10.2023	10:42:09:530	ДЗ - I ст. (быстрод.)(старт)	
682	16.10.2023	10:42:09:535	ЭКЗ(СА) Пуск ВЧЗ при симметр.КЗ(сраб.)	КЗ АВ в зоне ПЛ 10:42:09:535
683	16.10.2023	10:42:09:541	ТЗНП - ИО IV ст.(возвр.)	
684	16.10.2023	10:42:09:547	ЭКЗ(СА) Пуск ВЧЗ при симметр.КЗ(возвр.)	
685	16.10.2023	10:42:09:565	Пуск ПРД от защиты (стоп)	Инф
686	16.10.2023	10:42:09:565	Срабатывание ВЧЗ (старт)	
687	16.10.2023	10:42:09:655	ЭКЗ(СА) Пуск ВЧЗ при симметр.КЗ(сраб.)	
688	16.10.2023	10:42:09:655	Компаратор фазы А МФО (возвр.)	
689	16.10.2023	10:42:09:661	2КА1 пуск ВЧЗ по I1 (возвр.)	
690	16.10.2023	10:42:09:661	ДЗ - ИО 3 ступени ВС(возвр.)	
691	16.10.2023	10:42:09:666	ДЗ - ИО 1 ступени АВ(возвр.)	
692	16.10.2023	10:42:09:666	ДЗ - ИО 2 ступени АВ(возвр.)	
693	16.10.2023	10:42:09:667	1К2(АВ) Разрешение пуска ВЧЗ(возвр.)	
694	16.10.2023	10:42:09:667	ДЗ - I ст. (быстрод.)(стоп)	
695	16.10.2023	10:42:09:667	Срабатывание РЗ (стоп)	
696	16.10.2023	10:42:09:687	1КА2 пуск ПРД по I2 (возвр.)	
697	16.10.2023	10:42:09:687	2КА2 пуск ВЧЗ по I2 (возвр.)	
698	16.10.2023	10:42:09:687	1КА1 пуск ПРД по I1 (возвр.)	
699	16.10.2023	10:42:09:687	ЭКЗ(СА) Пуск ВЧЗ при симметр.КЗ(возвр.)	
700	16.10.2023	10:42:09:687	ДЗ - ИО 3 ступени АВ(возвр.)	
701	16.10.2023	10:42:09:687	ДЗ - ИО 3 ступени СА(возвр.)	
702	16.10.2023	10:42:09:687	Пуск ВЧЗ (стоп)	
703	16.10.2023	10:42:09:687	Пуск РЗ (стоп)	
704	16.10.2023	10:42:09:689	Срабатывание ВЧЗ (стоп)	
705	16.10.2023	10:42:09:915	БК - ввод «быстрых» ступ. ДЗ(стоп)	
706	16.10.2023	10:42:17:359	БК - ввод «медленных» ступ. ДЗ(стоп)	

