



АПАРАТУРА РЕЄСТРАЦІЇ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ

«ОРИОН» APC

Інструкція з експлуатації

Частина 4 (ІЕ4)

Загальний опис функціональності та прикладне програмне забезпечення для
конфігурації протоколів стандарту ІЕС61850

Редакція від 11.03.2024



1. ЗМІСТ

1.	ЗМІСТ	2
2.	ІСТОРІЯ РЕВІЗІЙ ДОКУМЕНТУ	4
3.	ТЕРМІНИ ТА АБРЕВІАТУРИ.....	5
4.	ДЕРЕВО МОДЕЛІ ПРИСТРОЮ “ОРИОН” APC 61850	6
5.	ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СИГНАЛІВ «ОРИОН» APC 61850 ДЛЯ АСК ТП	11
6.	ОБ’ЄКТИ ЛОГІЧНОГО ВУЗЛА LLN0.....	12
6.1.	РЕЖИМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ (MOD).....	12
6.2.	“ПОВЕДІНКА” ПРИСТРОЮ, VEN	13
6.3.	ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ПРИСТРОЮ, HEALTH.....	13
6.4.	РЕЖИМ УПРАВЛІННЯ ПРИСТРОЮ	13
6.5.	КОМАНДА КВІТУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ.....	13
7.	ОБ’ЄКТИ ЛОГІЧНОГО ВУЗЛА LPHD1	14
7.1.	СТАН АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ ПРИСТРОЮ, RPHHEALTH	14
7.2.	ПЕРЕМИКАЧ GOOSEON	14
7.3.	ПАРАМЕТР SIM	14
8.	ЛОГІЧНИЙ ВУЗОЛ LEDGGIO.....	15
9.	ЛОГІЧНИЙ ВУЗОЛ DIGGIOX	16
10.	ЛОГІЧНІ ВУЗЛИ DOGGIOX ТА DOBLGGIO1	17
11.	ЛОГІЧНИЙ ВУЗОЛ GIGGIO1	18
12.	ЛОГІЧНИЙ ВУЗОЛ GOGGIO1.....	18
13.	МОНІТОРИНГ ВХІДНИХ GOOSE-ПОВІДОМЛЕНЬ ТА ЛОГІЧНИЙ ВУЗОЛ LGOS 20	
14.	MMS КОМАНДИ	21
14.1.	ПЕРЕЛІК КОМАНД	21
15.	СИНХРОНІЗАЦІЯ ЧАСУ	23
15.1.	NTP - ПРОТОКОЛ	23
15.2.	RTP - ПРОТОКОЛ	23
15.3.	ОБ’ЄКТИ ЛОГІЧНОГО ВУЗЛА LTMS1	23
16.	ОБ’ЄКТИ ЛОГІЧНОГО ВУЗЛА LCCH1	24
17.	ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНОГО ПЗ “ORION IEC61850 CONFIGURATOR” ДЛЯ КОНФІГУРАЦІЇ ПРОТОКОЛІВ MEK61850 У «ОРИОН» APC 61850	25
17.1.	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	25
17.2.	ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО ПРИСТРОЮ	25
17.2.1.	Підключення до пристрою у режимі “ONLINE”	25
17.2.2.	Робота з пристроєм у режимі “ONLINE”	27
17.2.3.	Зміна IP-параметрів.....	28
17.2.4.	Зміна IED-імені.....	28

17.2.5.	Прийом GOOSE від сторонніх IED	28
17.2.6.	Передача GOOSE.....	30
17.2.7.	Робота з наборами даних та звітами:.....	31
17.3.	АВТОНОМНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ	33
17.3.1.	Генерація шаблону конфігурацій ICD:	33
17.3.2.	Робота з наборами даних та звітами в автономному режимі:.....	34

2. Історія ревізій документу

Ревізія	Дата документу	Опис
A	2021-10-09	Перший реліз
B	2022-31-10	Зменшена кількість DO
C	2023-08-03	Модель оптимізована
D	2023-09-03	Додано опис режимів
E	2023-07-09	Додано вузол LEDGGIO1, Dataset LED
	2023-18-09	Видалено Health с вузлів DIGGIOx, DOGGIOx та DOBLGGIO1
F	2024-11-03	<p>Інформацію з таблиці 5.2 перенесено у розділ 6.</p> <p>Додані наступні вузли у таблицю 4.1: LGOSx, LCCH1, LTMS1. Незначні зміни в таблиці 4.1.</p> <p>Додані нові розділи опису логічних вузлів (DIGGIOx, DOGGIOx, DOBLGGIO1, GIGGIO, GOGGIO, LGOSx, LCCH1, LTMS1).</p> <p>Додані посилання на інші документи, необхідні для налаштування та роботи з апаратом у розділі 3.</p>

3. Терміни та аббревіатури

ПЗ	– програмне забезпечення
APC	– апаратура реєстрації і сигналізації
ІЕП/IED	– інтелектуальний електронний прилад
ЛМІ/НМІ	– людино-машинний інтерфейс
ICD	– опис шаблонної конфігурації ІЕП
CID	– опис конфігурації ІЕП
SCADA	– диспетчерське керування та збирання даних
АСКТП	– автоматизована система керування технологічними процесами
ЛП	– дисплей для відеозображення інформації
ЦП	– модуль центрального процесору
MMS	– протокол передачі даних (Manufacturing Message Specification)
GOOSE	– протокол передачі даних (Generic Object Oriented Substation Events)
PTP	– протокол синхронізації часу (Precision Time Protocol)
NTP	– протокол синхронізації часу (Network Time Protocol)
UTC	– загальний скоординований час
EET	– східноєвропейський час
EEST	– східноєвропейський літній час
Orion Studio	– прикладне ПЗ для налаштування пристроїв серії “ОРИОН”
МВ	– модуль дискретних входів
МУР	– модуль управління реле
ORION IEC61850 Configurator	– прикладне ПЗ для налаштування протоколів стандарту IEC61850 пристроїв серії “ОРИОН”
IEDScout	– прикладне ПЗ виробництва “OMICRON” для тестування протоколів IEC61850

Примітка 1 - деякі аббревіатури прийняті згідно з ДСТУ IEC 61850-10:2014.

Примітка 2 – для повноцінного налаштування та роботи з апаратом необхідно ознайомитися з наступними документами:

- Інструкція з експлуатації – “IE1 APC”(1 частина – Загальні відомості про пристрій);
- “IE2 APC”(2 частина – Інтерфейс користувача);
- “IE3 APC”(3 частина – Прикладне програмне забезпечення);

4. Дерево моделі пристрою «ОРИОН» АРС 61850

Таблиця 4.1 - Дерево моделі пристрою «ОРИОН» АРС 61850

Дерево пристрою			Опис	Примітка	
LD0					
	LLN0				
		Mod	Режим роботи пристрою	on/block/test/test-block/off	
		Beh	“Поведінка” пристрою	У даному випадку значення ідентичні Mod у цьому ж логічному вузлу	
		Health	Загальний стан пристрою	Норма/Аварія	
		NamPlt	Табличка технічних даних		
			ldNs	Простір імен логічного пристрою	IEC 61850-7-4:2010 (див. IEC 61850-7-1)
			configRev	Поточна версія конфігурації даної логічної моделі.	1 (див. Annex C стандарту 61850-7-3)
			vendor	Найменування виробника	PGS Energy Ltd.
			swRev	Поточна версія програмного забезпечення	Наприклад, “PGS Energy-ORION-ARS-VX”
		LocKey		Стан ключа управління пристрою	
		INPUT		Датасет: - станів дискретних входів 1-80	
		INPUTBLOCK		Датасет: - станів блокування дискретних входів 1-80	
		OUTPUT		Датасет: - станів реле 1-80	
		OUTPUTBLOCK		Датасет: - станів блокування дискретних виходів 1-80	
		DeviceStatus		Датасет: - стану режиму роботи пристрою (у роботі/тест/тест-блок/відмова), - загального стану пристрою аварія/норма, - стану ключа управління (local/remote), - ключ GooseON, - стан синхронізації РТР, - стан “лінку” на портах Ethernet, - стан режиму “симуляції”	
		LED		Датасет: - 7 значень стану індикації ЛП	
		ReportDS		Репорт для MMS з датасетом «DeviceStatus»	

Дерево пристрою				Опис	Примітка
		ReportINPUT		Репорт для MMS з датасетом «INPUT»	
		ReportINPUTBLOCK		Репорт для MMS з датасетом «INPUTBLOCK»	
		ReportOUTPUTBLOCK		Репорт для MMS з датасетом «OUTPUTBLOCK»	
		ReportOUTPUT		Репорт для MMS з датасетом «OUTPUT»	
		ReportLED		Репорт для MMS з датасетом «LED»	
	LPHD1				
		PhyNam		Паспортні дані фізичного пристрою	
			vendor	Найменування виробника	KEMP Ltd.
			model	Найменування моделі	Наприклад "ARS"
			serNum	Серійний номер пристрою	Наприклад, "111111"
			hwRev	Версія апаратного забезпечення	Наприклад, "PGS Energy-13-XX"
			swRev	Поточна версія програмного забезпечення	Наприклад, "PGS Energy-ORION-ARS-VX"
		PhyHealth		Стан апаратної частини пристрою	
		Proxy		Показує, чи є пристрій "проксі"(репрезентує стан іншого фізичного пристрою)	FALSE
	DIGGIO1			Модуль дискретних входів	
		Mod		Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh		"Поведінка" модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		Ind1-Ind8		Стан дискретних входів 1-8	
		SPCSO1-SPCSO8		Команди зміни уставки та стан ключів блокування дискретних входів 1-8	Блокування відповідного дискретного входу
	DIGGIO2-DIGGIO10			Аналогічно DIGGIO1, модулі дискретних входів 9-80	Присутність модулів залежить від конфігурації
	DOGGIO1			Модуль реле №1	(МУРС) Присутність модуля залежить від конфігурації

Дерево пристрою				Опис	Примітка
		Mod		Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh		“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		SPCSO1-SPCSO8		Команди керування та стан виходу реле 1-8	
	DOGGIO2-DOGGIO10			Аналогічно DOGGIO2, стан виходів реле 9-80	Присутність модулів залежить від конфігурації
	DOBLGGIO1				
		Mod		Поточний стан режиму роботи вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh		“Поведінка” вузла	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		SPCSO1-SPCSO80		Команди зміни уставки та стан ключів блокування дискретних виходів 1-80	Кількість команд залежить від конфігурації
	LEDGGIO1				Логічний вузол стану індикації
		Mod		Поточний стан режиму роботи вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh		“Поведінка” вузла	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		Int1		+5V	
		Int2		+24V	
		Int3		ENABLED	
		Int4		ALARM	
		Int5		INFO	
		Int6		R	
		Int7		L	
	LTMS1				
		Beh		“Поведінка” вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0

Дерево пристрою				Опис	Примітка
		TmSrc		Джерело синхронізації	Internal clock/PTP
		TmChSt1		Стан синхронізації часу (PTP)	є/немає
LCCH1					
		Beh		“Поведінка” вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0
		ChLiv		Стан підключення Ethernet-порта 1A/1B	є/немає
		RedChLiv		Стан підключення Ethernet-порта 2	є/немає
LGOS1					
		Beh		“Поведінка” вузла	Кількість логічних вузлів залежить від кількості GOOSE підписок апарату
		NdsCom		Конфігурація потребує зміни	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		St		Статус прив’язки (підписки)	
		SimSt		Індикація прийому GOOSE-повідомлень з ознаками симуляції/тесту	
		ConfRevNum		Очікуваний номер ревізії конфігурації	
		GoCRef		Посилання на прив’язаний GOOSE репорт	
LGOS2-LGOSxxx					
					Кількість логічних вузлів залежить від кількості GOOSE підписок апарату
GIGGIO1					
		Mod		Поточний стан режиму роботи вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh		“Поведінка” вузла	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		Ind1-Ind80		Стан GOOSE входу 1-80	
		SPCSO1-SPCSO80		Віртуальні накладки блокування вхідних GOOSE сигналів 1-80	

Дерево пристрою			Опис	Примітка
	GOGGIO1			
		Mod	Поточний стан режиму роботи вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh	“Поведінка” вузла	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)
		Ind1-Ind80	Стан GOOSE виходів 1-80 з урахуванням віртуальних накладок	
		SPCSO1-SPCSO80	Віртуальні накладки блокування GOOSE вихідних команд	

5. Перелік основних сигналів «ОРІОН» АРС 61850 для АСК ТП

Таблиця 5.1 - Перелік основних сигналів «ОРІОН» АРС 61850 для АСК ТП

№№	Назва сигналу	Статус сигналу	Примітка
Індикація			
1	Загальний стан пристрою	Норма/Аварія	
2	Режим роботи пристрою	ВВЕДЕНИЙ/ГОТОВИЙ/ТЕСТ/ ТЕСТ-БЛОК/ВИВЕДЕНИЙ	Опис режимів дивіться у таблиці 6.1
3	Стан ключа режиму управління	Місцеве(L)/Дистанційне(R)	
4	Стан дискретного входу	Увімкн./Вимкнен.	min 0 — max 80 сигналів
5	Стан ключа блокування дискретного входу	Увімкн./Вимкнен.	min 0 — max 80 сигналів
6	Стан дискретного виходу	Увімкн./Вимкнен.	min 8 — max 80 сигналів
7	Стан ключа блокування дискретного виходу	Увімкн./Вимкнен.	min 8 — max 80 сигналів
8	Стан індикаторів ЛП	2 стани індикації для індикаторів +5V та +24V; 4 станів індикації для решти сигналів: on, off, blinking, fast blinking	7 Індикаторів
Команди від SCADA			
1	Змінити режим роботи пристрою	ВВЕДЕНИЙ/ГОТОВИЙ /ТЕСТ/ТЕСТ-БЛОК	
2	Скидання світлодіодів	Квітувати	
3	Управління реле 1-80	Увімкнути/Вимкнути	Загалом 80 команд

6. Об'єкти логічного вузла LLN0

6.1. Режим роботи пристрою (Mod)

Режим роботи пристрою встановлюється у об'єкті **mod** логічного вузла LLN0: LD0.LLN0.mod.

Апарат може перебувати у **5-ти** наступних режимах згідно з таблицею 6.1.1.

Таблиця 6.1.1 – Режими роботи пристрою “ОПІОН” АРС 61850

Режим	Згідно з ІЕС61850	ЛП	Режим пристрою “ОПІОН” АРС 61850	Примітка
1	on	”Введений”	Пристрій функціонує у нормальному режимі: 1. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з реалізацією відповідних реле; 2. Передаються GOOSE сигнали у мережу (мітка сигналу - validity good); 3. НЕ сприймаються всі MMS команди окрім команди квітування світлодіодів.	
2	blocked	”Готовий“	Обмежене функціонування пристрою. Опитування дискретних входів та зміна стану виходів не виконується: 1. НЕ сприймаються MMS команди управління реле; 2. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали БЕЗ реалізації відповідних реле; 3. НЕ передаються GOOSE сигнали у мережу; 4. Сприймаються MMS-команди зміни ключів блокування дискретних входів/виходів та GOOSE входів/виходів.	Пристрій переходить у даний режим при конфігуруванні за допомогою ПК
3	test	”Тест” (Введений у тестовому режимі)	Тестовий режим: 1. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з міткою “test” з реалізацією відповідних реле; 2. Сприймаються MMS команди управління реле; 3. НЕ сприймаються MMS-команди зміни ключів блокування дискретних входів/виходів та GOOSE входів/виходів; 4. Передаються GOOSE сигнали у мережу з міткою “test”.	Тестування виходів, індикації тощо
4	test/ blocked	”Тест-Блок” (”Готовий” у тестовому режимі)	Тестовий режим: 1. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з міткою “test” БЕЗ реалізації відповідних реле; 2. Сприймаються MMS команди реле БЕЗ реалізації; 3. НЕ сприймаються MMS-команди зміни ключів блокування дискретних входів/виходів та GOOSE входів/виходів; 4. НЕ передаються GOOSE сигнали у мережу.	Тестування виходів, індикації тощо
5	off	”Виведений”	Внутрішня несправність пристрою. Опитування дискретних входів та зміна стану виходів не виконується: 1. НЕ сприймаються усі MMS команди; 2. НЕ сприймаються вхідні GOOSE сигнали; 3. НЕ передаються GOOSE сигнали у мережу.	Пристрій може знаходитись у даному режимі у таких випадках: - опер. струм нижче порогу протягом 30 сек.; - напруга вторинних рівнів не в нормі; - помилка при початковій ініціалізації

Пояснення:

1. Відповідний режим роботи пристрою встановлюється для всіх інших логічних вузлів, наприклад LD0.DIGGIO1.Mod, доступний тільки для зчитування - “status only”.

2. Дистанційно (зі SCADA) режим роботи пристрою LD0.LLN0.mod можна змінити тільки якщо режим управління пристрою LLN0.LockKey встановлений у “дистанційне”/“remote” (значення – “1/true”).

6.2. “Поведінка” пристрою, Beh

Для логічного вузла LLN0, об’єкт LD0.LLN0.Beh приймає ті ж самі значення, що і LD0.LLN0.Mod.

6.3. Загальний стан пристрою, Health

Загальний стан пристрою відображається в об’єкті LD0.LLN0.Health з такими значеннями:

- 1- норма,
- 2- попередження,
- 3- аварія.

6.4. Режим управління пристрою

Режим управління пристрою LLN0.LockKey блокує або дозволяє виконання MMS команд з рівня АСКТП підстанції, або іншого MMS-клієнта. Можливі значення: true – місцеве (управління блоковане), false – дистанційне (управління дозволено).

6.5. Команда квітування світлодіодів

Команда квітування світлодіодів LEDRs зі SCADA можлива, якщо Режим роботи пристрою встановлений у стан “Remote” (дистанційне) з ЛП пристрою.

7. Об'єкти логічного вузла LPHD1

7.1. Стан апаратної частини пристрою, PhyHealth

Можливі такі наступні значення об'єкту LD0.LPHD1.PhyHealth: 1- норма, 2- попередження, 3- аварія.

7.2. Перемикач GooseON

Даний перемикач відповідає за поведінку протоколу GOOSE пристрою згідно з таблицею 7.2.1.

Параметр “GooseON” можливо встановити з прикладного програмного забезпечення “Orion Studio”.

Таблиця 7.2.1

Стан ключа GooseON	Поведінка пристрою
0	1. Блокується обробка вхідних GOOSE повідомлень; 2. Блокуються вихідні GOOSE повідомлення.
1	1. Сприймаються вхідні GOOSE повідомлення; 2. Публікуються вихідні GOOSE повідомлення.

Примітка: GOOSE-повідомлення блокуються також у режимах “ГОТОВИЙ”, “ТЕСТ-БЛОК” та “ВИВЕДЕНИЙ”.

7.3. Параметр Sim

Даний параметр відповідає за режим моделювання пристрою при отриманні GOOSE-повідомлень з інших пристроїв згідно з таблицею 7.3.1.

Параметр “Sim” можливо встановити з прикладного програмного забезпечення “Orion Studio”.

Таблиця 7.3.1

Стан Sim	Поведінка пристрою
0	НЕ обробляються вхідні GOOSE-повідомлення з міткою ‘simulation/test’
1	Обробляються вхідні GOOSE-повідомлення з міткою ‘simulation/test’

8. Логічний вузол LEDGGIO

Логічний вузол LEDGGIO моделює відображення світлодіодної індикації на ЛП пристрою. Всі об'єкти логічного вузла LEDGGIO1 представлені у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 - Об'єкти логічного вузла LEDGGIO

Назва Об'єкту	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Mod	Поточний стан режиму роботи вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
Beh	“Поведінка” вузла	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)	off(виведено)
Int1	+5V	true/false (true-є напруга кіл 5V)	false
Int2	+24V	true/false (true-є напруга кіл 24V)	false
Int3	ENABLED	true/false (true-ENABLED, false-DISABLED)	false
Int4	ALARM	true/false (true-ALARM)	false
Int5	INFO	true/false (true-INFO)	false
Int6	R	true/false (true-R)	false
Int7	L	true/false (true-L)	false

9. Логічний вузол DIGGIOx

Логічний вузол DIGGIOx моделює МВ пристрою. Кількість вузлів залежить від кількості МВ та може бути у діапазоні 0-10 (DIGGIO1, DIGGIO2...DIGGIO10). Якщо пристрій не має МВ (0), то модель пристрою не буде містити жодного логічного вузла DIGGIOx. Всі об'єкти логічного вузла DIGGIO1 представлені у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 - Об'єкти логічного вузла DIGGIOx

Назва Об'єкта	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)	off(виведено)
Ind1-Ind8	Стан дискретних входів 1-8	true/false (true-є вплив, false-немає впливу)	false
SPCSO1-SPCSO8	Команди зміни уставки та стан ключів блокування дискретних входів 1-8	true/false (true-заблокувати дискретний вхід, false-розблокувати дискретний вхід)	false

10. Логічні вузли DOGGIOx та DOBLGGIO1

Логічний вузол DOGGIOx моделює МУРС пристрою. Кількість вузлів залежить від кількості МУРС та може бути у діапазоні 1-10 (DOGGIO1, DOGGIO2...DOGGIO10). Пристрій повинен містити як мінімум один МУРС (1), та, відповідно, один логічний вузол DOGGIOx. Всі об'єкти логічного вузла DOGGIO1 представлені у таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 - Об'єкти логічного вузла DOGGIOx

Назва Об'єкта	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)	off(виведено)
SPCSO1-SPCSO8	Команди керування та стан виходу реле 1-8	true/false (true-спрацювати реле, false-розімкнути)	false

Логічний вузол DOBLGGIO1 моделює ключі блокування ВСІХ МУРС пристрою. Кількість ключів блокування залежить від кількості МУРС та може бути у діапазоні 1-80 (SPCSO1-SPCSO80). Так як пристрій повинен містити як мінімум один МУРС (1), відповідно, мінімальна кількість ключів блокування у вузлі DOBLGGIOx буде дорівнювати 8. Всі об'єкти логічного вузла DOGGIO1 представлені у таблиці 10.2.

Таблиця 10.2 - Об'єкти логічного вузла DOGGIOx

Назва Об'єкта	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)	off(виведено)
SPCSO1-SPCSO80	Команди зміни уставки та стан ключів блокування дискретних виходів 1-80	true/false (true-заблокувати дискретний вихід/реле, false-розблокувати дискретний вихід/реле)	false

11. Логічний вузол GIGGIO1

Логічний вузол GIGGIO1 моделює вхідні GOOSE впливи на пристрій від інших пристроїв. Кількість GOOSE “входів” незмінна, та дорівнює 80. Всі об’єкти логічного вузла GIGGIO1 представлені у таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 - Об’єкти логічного вузла GIGGIOx

Назва Об’єкта	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)	off(виведено)
Ind1-Ind80	Стан GOOSE “входу” 1-80	true/false (true-є вплив, false-немає впливу)	false
SPCSO1-SPCSO80	Віртуальні накладки блокування вхідних GOOSE сигналів 1-80	true/false (true-заблокувати GOOSE “вхід”, false-розблокувати GOOSE “вхід”)	false

12. Логічний вузол GOGGIO1

Логічний вузол GOGGIO1 моделює вихідні GOOSE впливи пристрою на інші пристрої. Кількість GOOSE “виходів” залежить від кількості МВ та кратна 8 (див. таблицю 12.1).

Таблиця 12.1 – Кількість об’єктів логічного вузла GOGGIO1 в залежності від кількості МВ.

Кількість МВ	Кількість об’єктів Ind та SPCSO логічного вузла GOGGIO1
0	Логічний вузол не буде ініціалізований у моделі
1	Ind8, SPCSO8
2	Ind16, SPCSO16
3	Ind24, SPCSO24
4	Ind32, SPCSO32

5	Ind40, SPCSO40
6	Ind48, SPCSO48
7	Ind56, SPCSO56
8	Ind64, SPCSO64
9	Ind72, SPCSO72
10	Ind80, SPCSO80

Всі об'єкти логічного вузла GOGGIO1 представлені у таблиці 12.2.

Таблиця 12.2 - Об'єкти логічного вузла GOGGIO1

Назва Об'єкта	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (значення фактично дорівнює Mod)	off(виведено)
Ind1-Ind80	Стан GOOSE “виходу” 1-80	true/false (true-є вплив, false-немає впливу)	false
SPCSO1-SPCSO80	Віртуальні накладки блокування вихідних GOOSE сигналів 1-80	true/false (true-заблокувати GOOSE “вихід”, false-розблокувати GOOSE “вихід”)	false

13. Моніторинг вхідних GOOSE-повідомлень та логічний вузол LGOS

Моніторинг вхідних GOOSE-повідомлень здійснюється за допомогою логічних вузлів LGOS. Ці вузли створюються автоматично у MMS-моделі пристрою при прив'язці GOOSE-повідомлення іншого пристрою до «ОПІОН» APC 61850 за допомогою ПЗ ORION IEC61850 Configurator. Тобто остаточна кількість логічних вузлів LGOS відповідає кількості GOOSE-прив'язок («підписок») від інших пристроїв.

Якщо вузол або вузли LGOS є в наявності у MMS-моделі пристрою (це можна перевірити, наприклад ПЗ IEDScout), це значить, що прив'язка GOOSE-повідомлень була виконана раніше, бо заводська конфігурація апарату не містить GOOSE-прив'язок. Максимальна можлива кількість GOOSE-прив'язок та, відповідно, вузлів LGOS – 16.

Як прив'язувати вхідні GOOSE-повідомлення від інших пристроїв до пристрою «ОПІОН» APC 61850 можна подивитися у розділі 16. Всі об'єкти логічного вузла LGOS наведені у таблиці 13.1.

Таблиця 13.1 - Об'єкти логічного вузла LGOS

Назва Об'єкта	Опис	Діапазон можливих значень	“Дефолтне” значення
Beh	“Поведінка” вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0	off(виведено)
NdsCom	Конфігурація потребує зміни	true/false (true - конфігурація потребує зміни, false - конфігурація НЕ потребує зміни)	false
St	Статус прив'язки (підписки)	true/false (true – прив'язка активна, false – прив'язка НЕ активна)	false
SimSt	Індикація прийому GOOSE-повідомлень з ознаками симуляції/тесту	true/false (true – GOOSE-повідомлення з міткою “simulation” будуть сприйматися пристроєм, GOOSE-повідомлення з міткою “simulation” НЕ будуть сприйматися пристроєм)	false
ConfRevNum	Очікуваний номер ревізії конфігурації	Ціле число	1
GOCBRef	Посилання на прив'язаний GOOSE репорт	Залежить від конфігурації пристрою який посилає GOOSE-повідомлення	Залежить від конфігурації пристрою який посилає

14. MMS команди

14.1. Перелік команд

Для «ОΡΙΟΝ» APC 61850 реалізована можливість наступних дистанційних команд згідно з таблицею 14.1.1.

Таблиця 14.1.1

Назва команди	Логічний вузол.об'єкт.атрибут	“Зворотній зв'язок”	Примітка
“зміна режиму роботи”	LLN0.Mod.Oper.ctlVal	LLN0.Mod.Oper.stVal	
“квітування світлодіодів”	LLN0.LEDRs.Oper.ctlVal	-	Команда виконується без підтвердження (зворотнього зв'язку)
“блокування дискретного входу”	DIGGIOx.SPCSxx.Oper.ctlVal	DIGGIOx.SPCSxx.Oper.stVal	DIGGIO1-DIGGIO10; SPCSO1-SPCSO8 на кожен модуль MB (DIGGIO)
“блокування релейних виходів	DOBLGGIO1.SPCSxx.Oper.ctlVal	DOBLGGIO1.SPCSxx.Oper.stVal	SPCSO1-SPCSO80
“управління реле”	DOGGIOx.SPCSxx.Oper.ctlVal	DOGGIOx.SPCSxx.Oper.stVal	DOGGIO1-DOGGIO10; SPCSO1-SPCSO8 на кожен модуль МУР (DOGGIO)
“блокування GOOSE входу”	GIGGIO1.SPCSxx.Oper.ctlVal	GIGGIO1.SPCSxx.Oper.stVal	SPCSO1-SPCSO80
“блокування GOOSE виходу”	GOGGIO1.SPCSxx.Oper.ctlVal	GOGGIO1.SPCSxx.Oper.stVal	SPCSO1-SPCSO80

Модель команди яка реалізована у пристрої - “direct with normal security”.

Команда подається з АСК ТП, наприклад Microscada Pro. З АСК ТП команда реалізується на умовах загальної MMS аутентифікації при підключенні “клієнт-сервер” з паролем захистом, якщо цей режим увімкнений у пристрої.

Команда MMS діє з АСК ТП тільки якщо ключ режиму управління встановлений у положення “дистанційне”(R) та увімкнений режим роботи пристрою “Тест” або ”Тест-Блок”. Винятком є команда квітування світлодіодів, яка працює у всіх режимах роботи пристрою, окрім “ВИВЕДЕНИЙ”. Детальний опис умов виконання та призначення команд наведено у таблиці 14.1.2.

Таблиця 14.1.2 - Умови виконання MMS команд для “ОПІОН” APC 61850

Тип команди	Положення ключа режиму управління	Режим роботи пристрою	Призначення команди
“блокування GOOSE входу”	“Remote”	“ГОТОВИЙ”	Дистанційна зміна уставки блокування дії GOOSE на передачу команди
“блокування дискретного входу”	“Remote”	“ГОТОВИЙ”	Дистанційна зміна ключа блокування дискретних входів.
“зміна режиму роботи”	“Remote”	“ТЕСТ” , “ВВЕДЕНИЙ” , “ГОТОВИЙ” та “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційна зміна режиму роботи
“управління реле”	“Remote”	“ТЕСТ” або “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційне управління вихідними реле
“блокування релейних виходів”	“Remote”	“ГОТОВИЙ”	Дистанційна зміна ключа блокування дискретних виходів.
“блокування GOOSE виходу”	“Remote”	“ГОТОВИЙ”	Дистанційна зміна уставки блокування вихідної дії GOOSE при прийому відповідної команди
“квітування світлодіодів”	“Remote”	“ТЕСТ” , “ВВЕДЕНИЙ” , “ТЕСТ-БЛОК” , “ГОТОВИЙ”	Дистанційне квітування світлодіодів
“зміна режиму роботи”	“Remote”	“ТЕСТ” , “ВВЕДЕНИЙ” , “ГОТОВИЙ” та “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційна зміна режиму роботи

15. Синхронізація часу

«ОРИОН» APC 61850 підтримує протоколи синхронізації часу NTP та PTP а також автоматичний перехід з часової зони EET (часова зона для України) у часову зону EEST та навпаки.

15.1. NTP - протокол

«ОРИОН» АПК має можливість синхронізуватися від двох NTP джерел часу (основного та резервного). Після увімкнення NTP протоколу, встановлення відповідних IP-адрес NTP-серверів та вдалої синхронізації, синхронізований час з'явиться на ЛПІ протягом однієї хвилини.

15.2. PTP - протокол

«ОРИОН» АПК має можливість синхронізуватися за протоколом PTP використовуючи транспортний протокол IEEE 802.8 (так званий "Power Profile") та деякі інші уставки, які можна змінити з ПЗ "Orion Studio". Після увімкнення PTP протоколу, встановлення відповідних налаштувань та вдалої синхронізації, синхронізований час з'явиться на ЛПІ протягом однієї хвилини.

15.3. Об'єкти логічного вузла LTMS1

За моніторинг PTP-синхронізації відповідає логічний вузол LTMS1, який має у своєму складі два об'єкти: "TmSrc" та "TmChSt1".

Об'єкт "TmSrc" вказує на джерело синхронізації та має дефолтне значення "Internal clock"(внутрішній годинник). При увімкненні PTP-синхронізації значення "TmSrc"= "PTP".

Якщо PTP-синхронізація вдала, то значення "TmChSt1" буде дорівнювати "1"(True), або "0"(False), якщо PTP-синхронізація не була увімкнена або невдала.

Опис усіх об'єктів логічного вузла LTMS1 наведено у таблиці 15.3.1.

Таблиця 15.3.1 - Об'єкти логічного вузла LTMS1

Назва Об'єкта	Опис	Діапазон можливих значень	
Beh	"Поведінка" вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0	0(false)
TmSrc	Джерело синхронізації	Internal clock/PTP	Internal clock
TmChSt1	Стан синхронізації часу (PTP)	0/1 (є/немає)	0(false)

16. Об'єкти логічного вузла LCCH1

Об'єкти “ChLiv” та “RedChLiv” показують стан фізичного підключення Ethernet-кабелю до портів Ethernet 1A(1B) / Ethernet2 (таблиця 16.1).

Таблиця 16.1 - Об'єкти логічного вузла LCCH1

	Опис	Діапазон можливих значень	
Beh	“Поведінка” вузла	Успадковується від Mod вузла LLN0	0(false)
ChLiv	Стан підключення Ethernet-порта 1A(1B)	0/1 (є/немає)	0(false)
RedChLiv	Стан підключення Ethernet-порта 2	0/1 (є/немає)	0(false)

17. Використання прикладного ПЗ “ORION IEC61850 Configurator” для конфігурації протоколів MEK61850 у «ОРИОН» APC 61850

17.1. Загальні відомості

Для конфігурації протоколів MEK61850 у пристроях «ОРИОН» APC використовується спеціалізоване програмне забезпечення “ORION IEC61850 Configurator”, яке використовує протокол MMS для зчитування файлу конфігурації з пристрою або передачі файлу конфігурації у пристрій.

17.2. Підключення до пристрою

17.2.1. Підключення до пристрою у режимі “ONLINE”

Для підключення до пристрою необхідно виконати наступні кроки:

- 1) Запустити файл ПЗ “*ORION_IEC61850_Configurator.exe*”, з’явиться наступне діалогове вікно:

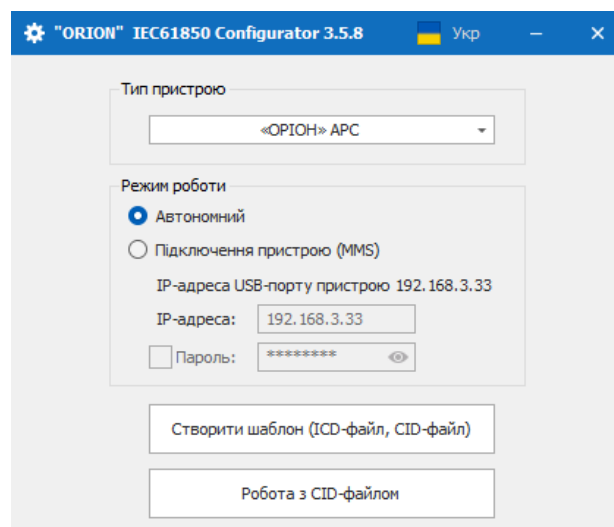


Рисунок 17.2.1.1 – Стартове меню ПЗ “ORION IEC61850 Configurator”

- 2) Підключитися за допомогою Ethernet-кабелю до локальної мережі у яку підключено пристрій (через порт Ethernet 1 на модулі ЦП), або за допомогою USB-кабелю (type B) через порт USB який розташовано на ЛП;

При підключенні через порт USB мережевий драйвер повинен встановитися автоматично, після чого з’явиться нове мережеве

підключення в операційній системі з IP-адресою 192.168.3.1, якщо з'єднання не було встановлено, перезавантажте пристрій і повторіть спробу.

- 3) Вибрати необхідний тип пристрою відповідно апарату, що використовується:

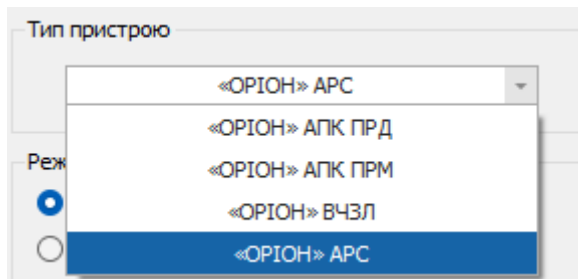


Рисунок 17.2.1.2 – Розділ зміни типу пристрою апарата

- 4) Вибрати режим роботи “Підключення пристрою(MMS)”, ввести необхідну IP-адресу:
- “192.168.3.33” якщо підключення здійснюється через порт USB;
 - Іншу IP-адресу порту Ethernet 1 який розташовано на модулі ЦП пристрою;

Якщо в налаштуваннях апарату увімкнений пароль аутентифікації, то для підключення необхідно ввести його у спеціальне поле.

- 5) Натиснути “Робота с CID-файлом”;
- 6) При вдалому підключенні до пристрою з’явиться наступне діалогове вікно:

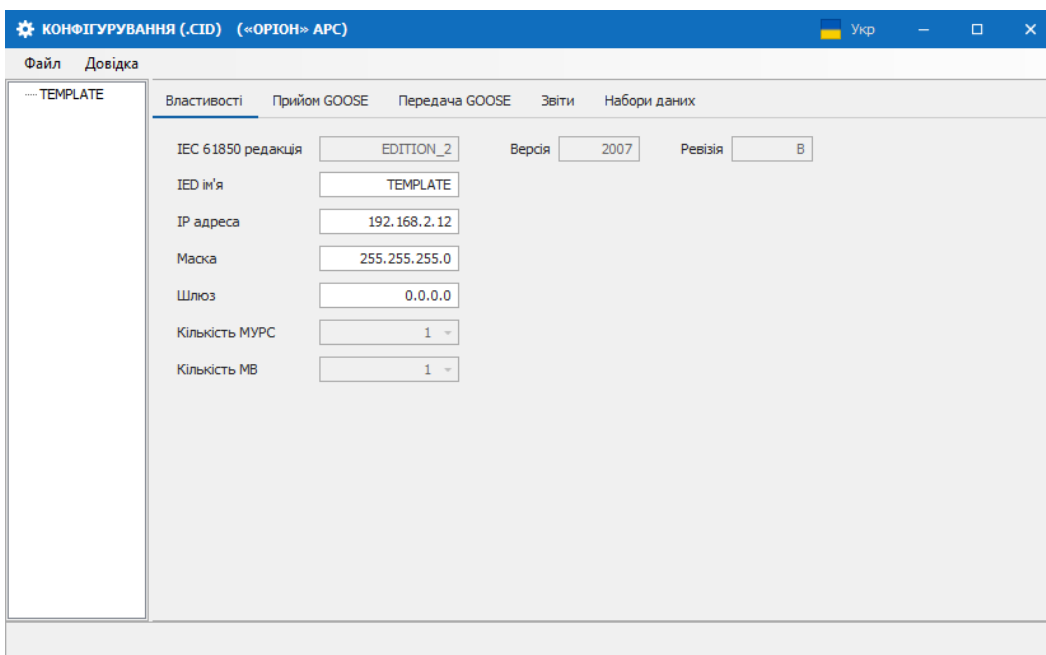


Рисунок 17.2.1.3 – Вікно підключення до пристрою у режимі “ONLINE”

7) Якщо при підключенні спливає наступне діалогове вікно:

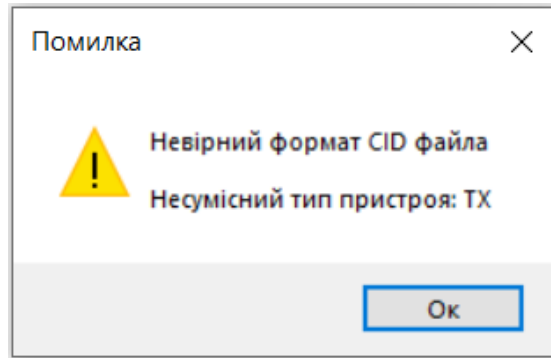


Рисунок 17.2.1.4 – Вікно попередження про несумісність

Необхідно порівняти тип вашого пристрою з обраним типом пристрою стартового вікна програми (рис.17.2.1.2);

8) У разі появи вікна (рис.17.2.1.5), необхідно перевірити підключення кабелю, мережеві налаштування, мережеве з'єднання та повторити спробу підключення.

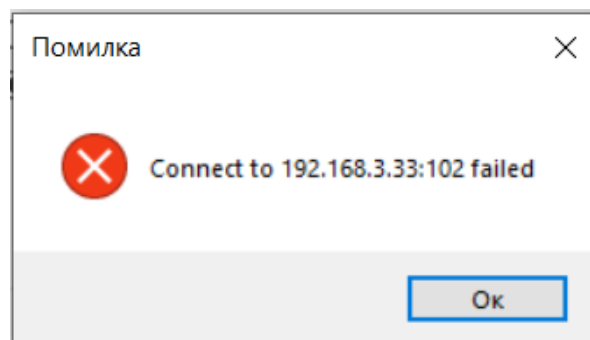


Рисунок 17.2.1.5 – Вікно невдалого підключення до пристрою

17.2.2. Робота з пристроєм у режимі “ONLINE”

Після підключення до пристрою у режимі “ONLINE” (див. пункт 17.2.1) відкривається “дерево проекту” з відповідним “IED іменем” та зчитуються актуальні параметри налаштувань, які можна побачити на закладках “Властивості”, “Прийом GOOSE”, “Звіти”, “Набори даних”.

Після виконання команди меню “Зберегти в IED” (рисунок 17.3.1), пристрій зберігає новий CID-файл та автоматично перезавантажується з новими параметрами.

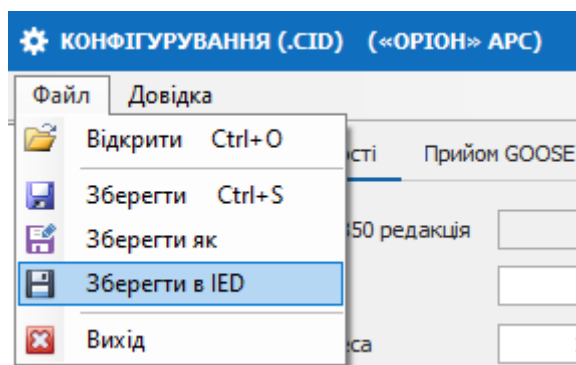


Рисунок 17.3.1 – Збереження файлу CID у пристрій

17.2.3. Зміна IP-параметрів

IP-параметри на закладці “*Властивості*” відповідають за параметри порту Ethernet 1 пристрою, тобто впливають на комунікацію за протоколами MMS та NTP. Після автоматичного перезавантаження нові налаштування порту Ethernet 1 вступають в силу та зміняться на ЛП пристрою (для модифікації з ЛП).

17.2.4. Зміна IED-імені

“IED ім’я” на вкладці “*Властивості*” відповідає за “назву” пристрою у “MMS моделі”, що є важливим при комунікації за протоколом MMS зі SCADA. Після автоматичного перезавантаження пристрій згенерує нову “MMS модель” з новим “IED іменем”.

17.2.5. Прийом GOOSE від сторонніх IED

Для прив’язки GOOSE повідомлень від сторонніх виробників потрібно (див. рисунок 17.2.5.1):

- 1) перейти на закладку “Прийом GOOSE”, де буде доступно 80 сигналів SPS001-SPS080;
- 2) додати відповідні CID-файли, методом їх “перетягування” до “дерева проекту”;
- 3) праворуч на екрані з’являться усі доступні GOOSE-повідомлення з сигналами сторонніх IED які можна використовувати;
- 4) методом “перетягування” прив’язати сигнали сторонніх IED до відповідних команд;

Внутрішня ад...	Підписка	DA	LGOS	LD	LN	DO	DA
Категорій Binary				IED: SEL_751_1			
DATSET: SEL_dataset							
SPS001	SEL_751_1...	stVal	LGOS 1	ANN	VBGGIO 19	Ind001	stVal
SPS001		q		ANN	VBGGIO 19	Ind001	q
SPS001		t		ANN	VBGGIO 19	Ind001	t
SPS002		stVal		ANN	VBGGIO 19	Ind002	stVal
SPS002		q		ANN	VBGGIO 19	Ind002	q
SPS002		t		ANN	VBGGIO 19	Ind002	t
SPS003		stVal		ANN	VBGGIO 19	Ind003	stVal
SPS003		q		ANN	VBGGIO 19	Ind003	q
SPS003		t		ANN	VBGGIO 19	Ind003	t
SPS004		stVal		ANN	VBGGIO 19	Ind004	stVal
SPS004		q		ANN	VBGGIO 19	Ind004	q
SPS004		t		ANN	VBGGIO 19	Ind004	t
SPS005		stVal		ANN	VBGGIO 19	Ind005	stVal
SPS005		q		ANN	VBGGIO 19	Ind005	q
SPS005		t		ANN	VBGGIO 19	Ind005	t
SPS006		stVal		ANN	VBGGIO 19	Ind005	q

Рисунок 17.2.5.1 – Прив'язка GOOSE сигналів

- 5) зберегти конфігурацію на диск або у пристрій (пристрій автоматично перезавантажиться).

Зауваження: пристрій «ОΡΙОН» APC 61850 був протестований на прийом до 8-ми GOOSE повідомлень.

17.2.6. Передача GOOSE

Для налаштувань GOOSE повідомлень від сторонніх виробників потрібно перейти на закладку “Передача GOOSE”, (див. рисунок 17.2.6.1):

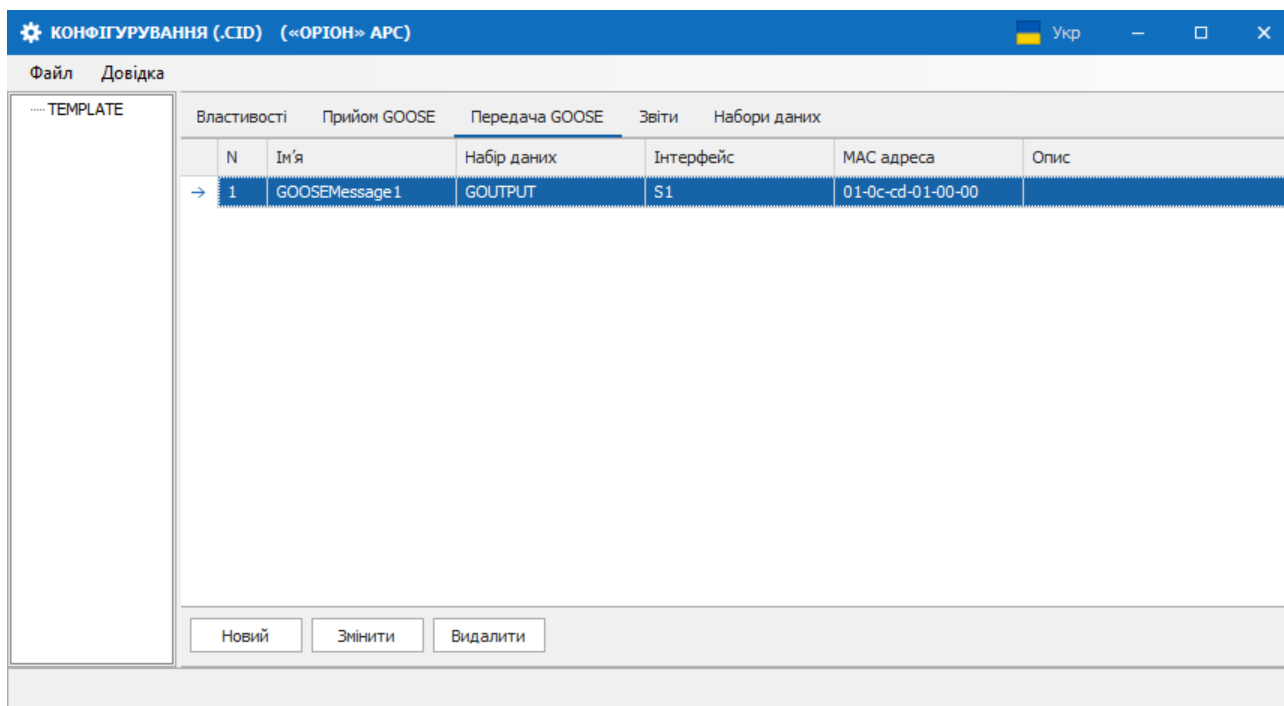


Рисунок 17.2.6.1 – Закладка “Передача GOOSE”

У даному вікні можна побачити усі створені GOOSE повідомлення (звіти) та створити нові з відповідними налаштуваннями, або змінити конфігурацію вже існуючого звіту (рисунок 17.2.6.2).

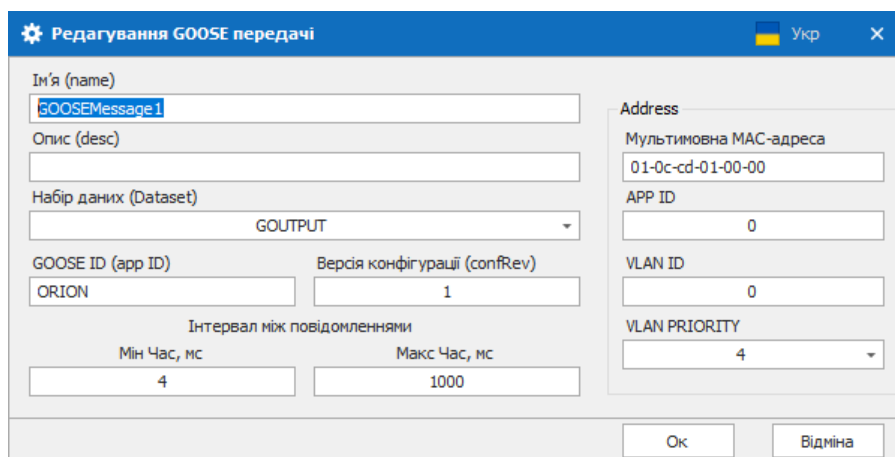


Рисунок 17.2.6.2 – Редагування GOOSE повідомлень

17.2.7. Робота з наборами даних та звітами:

Для редагування даних в “ONLINE” режимі, необхідно підключитися до пристрою як було вказано в пункті 17.2.1, зробити резервне копіювання існуючої моделі “Файл/Зберегти як”, та вибрати диск для збереження.

Щоб створити новий або відредагувати існуючий набір даних необхідно перейти у розділ “Набори даних”, для створення свого натиснути “Новий”, для редагування існуючого, необхідно виділити набір даних та натиснути “Змінити”. При створенні нового набору даних необхідно ввести назву у полі “Ім’я”, а також за допомогою спливаючого меню додати необхідні елементи (рисунок 17.2.7.1). Щоб зберегти зміни необхідно натиснути “Ок”, в іншому випадку ваші зміни не будуть прийняті.

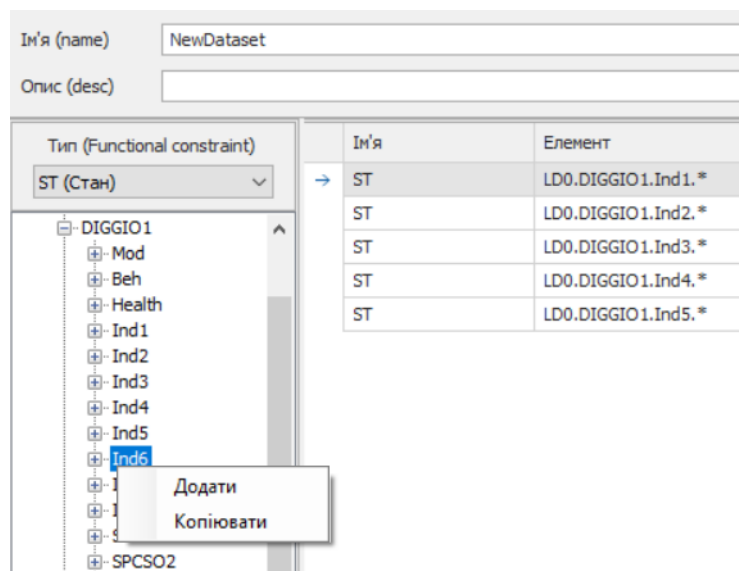


Рисунок 17.2.7.1 – Вікно створення нового набору даних

Щоб створити свій звіт необхідно перейти до розділу “Звіти” натиснути кнопку “Новий”. У вікні що відкрилось вносимо зміни (Ім’я, ID-звіту...), а також слід прив’язати звіт до необхідного набору даних в розділі “Набір даних (Dataset)” (рисунок 17.2.7.2).

Рисунок 17.2.7.2 – Вікно створення звіту

Видалити набір даних можливо тільки якщо він не використовується у звітах, в іншому випадку ви отримаєте наступне діалогове вікно:

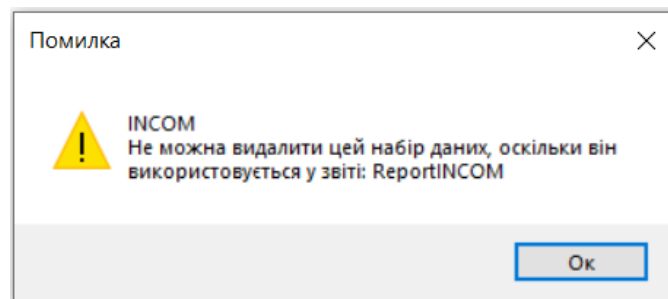


Рисунок 17.2.7.3 – Вікно помилки видалення DataSets

На наступному рисунку 17.2.7.4 відображено перелік всіх MMS звітів, які створені в апараті за замовченням (дефолтні), так як перелік може відрізнятися залежно від наявності МВ у пристрої:

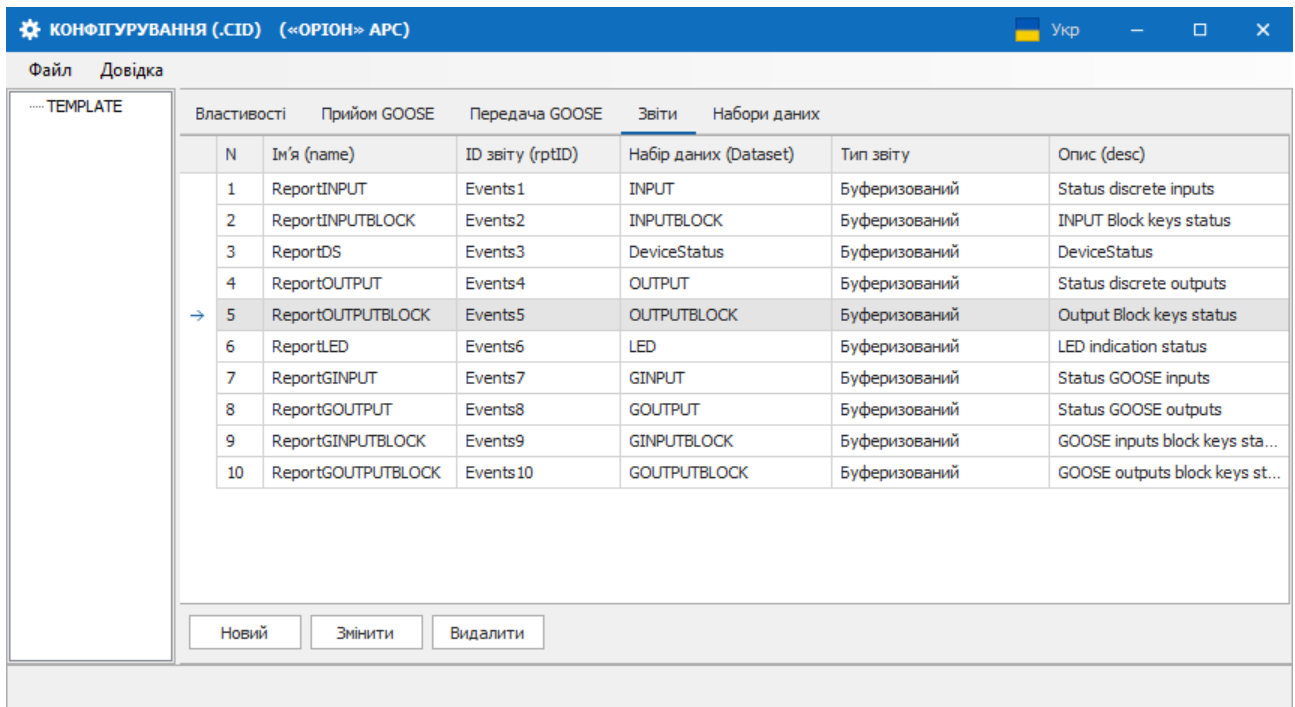


Рисунок 17.2.7.4 – Закладка “Звіти”

17.3. Автономний режим роботи пристрою

Автономний режим роботи пристрою (OFFLINE) необхідний у разі потреби генерації ICD-файлу пристрою, а також є можливість редагувати та створювати необхідні «Набори даних» та «Звіти».

17.3.1. Генерація шаблону конфігурацій ICD:

Для створення шаблону необхідно вибрати “Режим роботи/автономний” у стартовому вікні, вибрати необхідний “Тип пристрою” зі списку можливих (рис. 17.2.1.2), та натиснути “Створити шаблон (ICD-файл)”. З’явиться наступне вікно:

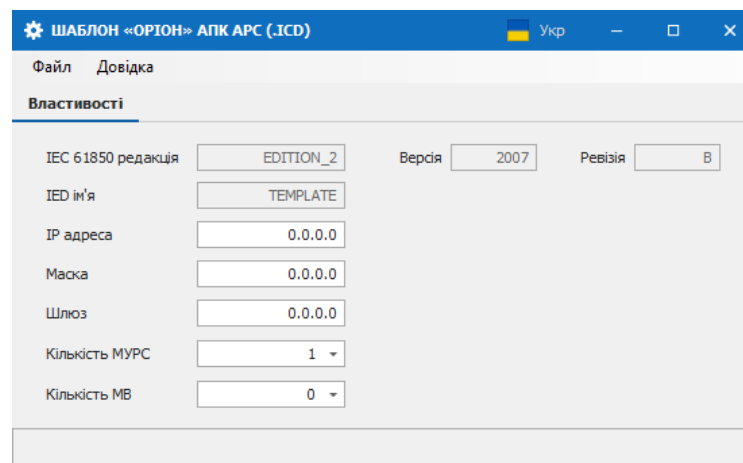


Рисунок 17.3.1.1 – Вікно створення шаблону в “автономному” режимі роботи

У вікні що відкрілося ми маємо можливість редагувати такі параметри як: “IP адреса”, “Маска”, “Шлюз”, “Кількість МУРС”, “Кількість МВ”. Зберегти шаблон можна за допомогою меню “Файл/Зберегти як” (рисунок 17.3.1.2). **УВАГА!** Кількість МУРС та кількість МВ при завантаженні конфігурації у пристрій повинне співпадати з кількістю МУРС та МВ яка була вказана у ПЗ “Orion Studio”.

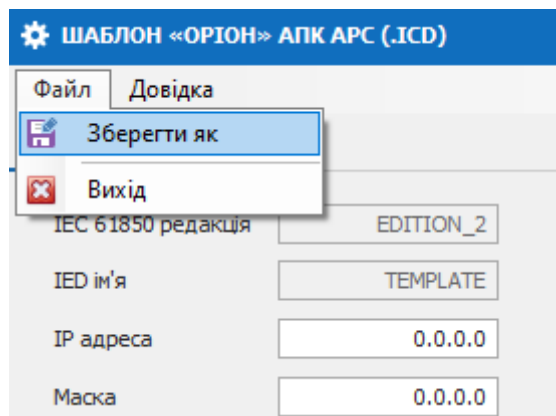


Рисунок 17.3.1.2 – Функція зберігання ICD-шаблону

17.3.2. Робота з наборами даних та звітами в автономному режимі:

Згідно стандарту MEK61850 шаблон має файл з розширенням ICD. Для роботи з набором даних, звітів нам необхідно зберегти файл як “Файл конфігурації IED” з розширенням CID, як показано на рисунку 17.3.2.1

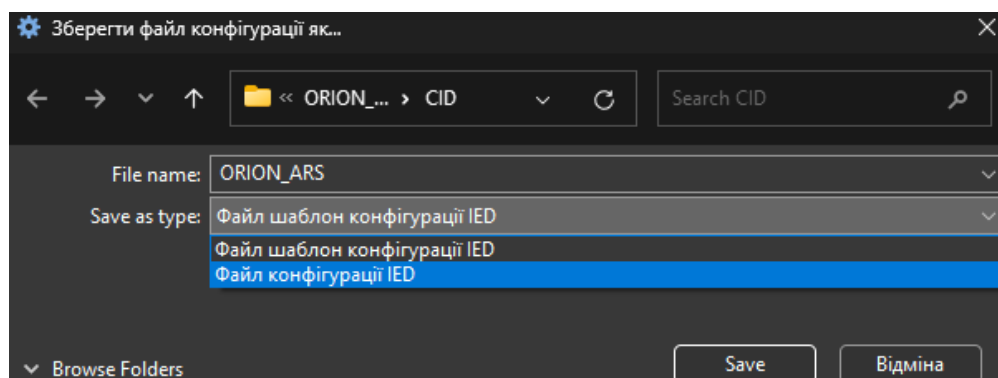


Рисунок 17.3.2.1 – Варіанти зберігання файлу іншого формату (мова інтерфейсу при збереженні файлу залежить від налаштувань операційної системи)

Далі переходимо на стартове вікно програми (рис. 17.3.3.2), вибираємо “Режим роботи/автономний”, та натискаємо “Робота з CID-файлом”. У вікні що

відкрилось за допомогою команди меню “Файл/Відкрити”, імпортуємо збережений CID-файл.

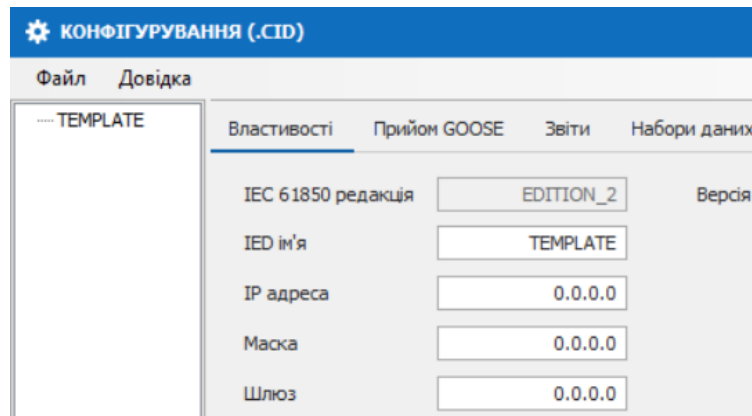


Рисунок 17.3.2.2 – Результат імпортованого файлу конфігурації CID

Редагування наборів даних та звітів здійснюється однаково як для “ONLINE” так і для “OFFLINE” режиму (див. пункт 17.2.7).