



Загальний опис функціональності протоколів стандарту IEC61850  
у пристроях “ОРИОН” АПК 61850

# 1 ЗМІСТ

1ЗМІСТ.....	2
2ІСТОРІЯ РЕВІЗІЙ ДОКУМЕНТУ.....	4
3ТЕРМІНИ ТА АБРЕВІАТУРИ.....	5
1ДЕРЕВО МОДЕЛІ ПРИСТРОЮ «ОΡΙΟΝ» АПК ТХ 61850.....	6
2ДЕРЕВО МОДЕЛІ ПРИСТРОЮ «ОΡΙΟΝ» АПК RХ 61850.....	9
3ОБ'ЄКТИ ЛОГІЧНОГО ВУЗЛА LLN0.....	12
3.1РЕЖИМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ (MOD).....	12
3.2“ПОВЕДІНКА” ПРИСТРОЮ, VEN.....	13
3.3ЗАГАЛЬНИЙ СТАН ПРИСТРОЮ, HEALTH.....	13
3.4РЕЖИМ УПРАВЛІННЯ ПРИСТРОЮ.....	13
3.5КОМАНДА КВІТУВАННЯ СВІТЛОДІОДІВ.....	13
4ОБ'ЄКТИ ЛОГІЧНОГО ВУЗЛА LPHD1.....	14
4.1Стан апаратної частини пристрою, RHYHEALTH.....	14
4.2ПЕРЕМИКАЧ GOOSE ON.....	14
5ОБ'ЄКТИ ЛОГІЧНИХ ВУЗЛІВ RXGGIO1/TXGGIO1.....	15
5.1РЕЖИМ РОБОТИ ВУЗЛІВ, MOD.....	15
5.2АНАЛОГОВІ ВИМІРЮВАННЯ.....	15
5.3СИГНАЛ РОБОТА.....	15
5.4MMS КОМАНДИ.....	16
5.4.1Перелік команд.....	16
5.4.2Тривалість імпульсу команди.....	18
6ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СИГНАЛІВ «ОΡΙΟΝ» АПК RХ 61850 ДЛІА АСК ТП.....	19
7ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СИГНАЛІВ «ОΡΙΟΝ» АПК RХ 61850 ДЛІА АСК ТП.....	20
8СИНХРОНІЗАЦІЯ ЧАСУ.....	21
8.1NTP - ПРОТОКОЛ.....	21
8.2RTP - ПРОТОКОЛ.....	21
9УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНІСТІЮ ТА УСТАВКАМИ ПРОТОКОЛІВ MEK61850 «ОΡΙΟΝ» АПК З ЛП.....	21
9.1ЗМІНА ІР-ПАРАМЕТРІВ ЗВ'ЯЗКУ ЗА ПРОТОКОЛОМ MMS.....	21
9.2ПРОТОКОЛИ РЕЗЕРВУВАННЯ.....	22
9.3ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЧАСУ ЗА ПРОТОКОЛОМ NTP.....	22
9.4ЗМІНА ПАРАМЕТРІВ СИНХРОНІЗАЦІЇ ЧАСУ ЗА ПРОТОКОЛОМ RTP.....	23
9.5Ключ управління LOCAL/REMOTE.....	23
9.6MMS АУТЕНТИФІКУВАННЯ.....	24
9.7GOOSE ПАРАМЕТРИ.....	24
9.8ЗМІНА ЧАСОВОЇ ЗОНИ.....	24
10ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНОГО ПЗ ДЛІА КОНФІГУРАЦІЇ ПРОТОКОЛІВ MEK61850 У «ОΡΙΟΝ» АПК.....	25
10.1ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	25
10.2Підключення до пристрою.....	25
10.2.1Підключення до пристрою у режимі “online”.....	25

---

10.3 РОБОТА З ПРИСТРОЄМ У РЕЖИМІ “ONLINE” .....	27
10.3.1 Зміна IP-параметрів .....	28
10.3.2 Зміна IED-імені .....	28
10.3.3 Прийом GOOSE від сторонніх IED .....	28
10.3.4 Робота з наборами даних та звітами: .....	29
10.4 АВТОНОМНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ ПРИСТРОЮ .....	31
10.4.1 Генерація шаблону конфігурацій ICD: .....	31
10.4.2 Робота з наборами даних та звітами в автономному режимі: .....	32

## 2 Історія ревізій документу

Ревізія	Дата документу	Опис
A	2020-12-11	Перший реліз
B	2021-04-23	Додані розділи 2, 11, 12, 13; Скорегований розділ 8.4.1; Виконані незначні коригування документу
C	2021-08-12 2021-09-14	Скорегований розділ 4.1, 5.1; Були додані ключі блокування дискретних входів та виходів у розділи 8.4.1, 9.1, 10.1 Був доданий розділ 12.2 Скорегована таблиця 12.4.1
D	2021-06-02	Скорегований п.6 таблиці 12.4.1
E	2022-10-28 2023-01-19	Редагування сигналу «робота» Скорегований розділ 13.1, 13.2, 13.3 Оновлено опис роботи з ПЗ "ORION" IEC61850 Configurator Додані зміни у розділі 6.1

### 3 Терміни та аббревіатури

<b>ПЗ</b>	– програмне забезпечення
<b>АПК</b>	– апаратура передачі команд
<b>ІЕП/IED</b>	– інтелектуальний електронний прилад
<b>ЛМІ/НМІ</b>	– людино-машинний інтерфейс
<b>ICD</b>	– опис шаблонної конфігурації ІЕП
<b>CID</b>	– опис конфігурації ІЕП
<b>SCADA</b>	– диспетчерське керування та збирання даних
<b>АСКТП</b>	– автоматизована система керування технологічними процесами
<b>ЛП</b>	– дисплей для відеозображення інформації
<b>ЦП</b>	– модуль центрального процесору
<b>MMS</b>	– протокол передачі даних (Manufacturing Message Specification)
<b>GOOSE</b>	– протокол передачі даних (Generic Object Oriented Substation Events)
<b>PTP</b>	– протокол синхронізації часу (Precision Time Protocol)
<b>NTP</b>	– протокол синхронізації часу (Network Time Protocol)
<b>UTC</b>	– загальний скоординований час
<b>EET</b>	– східноєвропейський час
<b>EEST</b>	– східноєвропейський літній час
<b>МВ</b>	– модуль входів
<b>МУРС</b>	– модуль керування реле та сигналізації
<b>ВЧ</b>	– високочастотний
<b>“ОΡΙОН” АПК TX 61850</b>	– передавач ВЧ команд
<b>“ОΡΙОН” АПК RX 61850</b>	– приймач ВЧ команд
<b>"ORION" IEC61850 Configurator</b>	– спеціалізоване ПЗ для конфігурації протоколів MMS та GOOSE у пристроях “ОΡΙОН”

Примітка - деякі аббревіатури прийняті згідно з ДСТУ ІЕС 61850-10:2014

# 1 Дерево моделі пристрою «ОРИОН» АПК ТХ 61850

Таблиця 1.1 - Дерево моделі пристрою «ОРИОН» АПК ТХ 61850

Дерево пристрою			Опис	Примітка
LD0				
	LLN0			
		Mod	Режим роботи пристрою	
		Beh	“Поведінка” пристрою	У даному випадку значення ідентичні Mod у цьому ж логічному вузлу
		Health	Загальний стан пристрою	
		NamPlt	Табличка технічних даних	
			ldNs	Простір імен логічного пристрою
			configRev	Поточна версія конфігурації даної логічної моделі.
			vendor	Найменування виробника
			swRew	Поточна версія програмного забезпечення
		LocKey		Стан ключа управління пристрою
		LEDRs		Скидання світлодіодів пристрою
		INCOM		Датасет: - станів GOOSE входів 1-32
		INPUT		Датасет: - станів дискретних входів 1-32
		TRANSCOM		Датасет: - станів передачі команд 1-32
		INCOMBLOCK		Датасет: - станів віртуальних накладок блокування вхідних GOOSE команд 1-32
		INPUTBLOCK		Датасет: - станів блокування дискретних виходів 1-32
		DeviceStatus		Датасет: - стану режиму роботи пристрою, - загального стану пристрою, - стану ключа управління, - стану режиму моделювання, - стану ключа блокування GOOSE, - стану сигналу “робота”
		Measurements		Датасет: - вимірювань P, U, I
		ReportINCOM		Репорт для MMS з датасетом «INCOM»

Дерево пристрою			Опис	Примітка
	ReportDS		Репорт для MMS з датасетом «DeviceStatus»	
	ReportINPUT		Репорт для MMS з датасетом «INPUT»	
	ReportTRANSCOM		Репорт для MMS з датасетом «TRANSCOM»	
	ReportMeas		Репорт для MMS з датасетом «Measurements»	
	ReportINCOMBLOCK		Репорт для MMS з датасетом «INCOMBLOCK»	
	ReportINPUTBLOCK		Репорт для MMS з датасетом «INPUTBLOCK»	
LPHD1				
	PhyNam		Паспортні дані фізичного пристрою	
		vendor	Найменування виробника	KEMP Ltd.
		model	Найменування моделі	Наприклад "ORION Tx"
		serNum	Серійний номер пристрою	Наприклад, "111111"
		hwRev	Версія апаратного забезпечення	Наприклад, "KEPM-13-XX"
		swRev	Поточна версія програмного забезпечення	Наприклад, "KEPM-ORION-APK-VX"
	PhyHealth		Стан апаратної частини пристрою	
	Proxy		Показує, чи є пристрій "проксі" (репрезентує стан іншого фізичного пристрою)	FALSE
	Sim		Режим моделювання	Показує, що апарат буде сприймати імітовані GOOSE сигнали замість оригінальних
	GooseON		Ключ блокування GOOSE	Показує, що апарат НЕ буде сприймати GOOSE сигнали
DIGGIO1			Модуль дискретних входів 1	
	Mod		Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
	Beh		"Поведінка" модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (див. таблицю далі)
	Health		Стан модуля	
	Ind1-Ind8		Дискретні входи 1-8 першого модуля	
	SPCSO1-SPCSO8		Команда зміни уставок ключа блокування дискретних входів 1-8	Блокує відповідний дискретний вхід першого модуля
DIGGIO2-DIGGIO4			Аналогічно DIGGIO1, дискретні входи 9-32 з 2 по 4 модуль	
TXGGIO1				

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 (див. таблицю далі)
		AnIn1	Потужність вихідного сигналу	
		AnIn2	Напруга вихідного сигналу	
		AnIn3	Струм вихідного сигналу	
		Ind33	Сигнал робота	
		Ind1-Ind32	Стан GOOSE входу 1-32 враховуючи стан віртуальних накладок GOOSE	Для TX короткотривала або довготривала зміна stVal з 0 на 1 вказує, що відбувся факт дії GOOSE від пристрою РЗА на передачу команди
		SPCSO1-SPCSO32	Передача команд (у ВЧ канал) 1-32	Для TX зміна stVal вказує, що команда передана у ВЧ канал
		IntIn1	Центральна частота налаштування	Діапазон зміни частоти stVal від 24 – 1000кГц
		IntIn2	Режим сумісності	«КАЛИНА», «АНКА-АВПА», «АКПА-В», «КЕДР», «ВЧТО»
	GIGGIO1			
		Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (див. таблицю далі)
		Ind1-Ind32	Стан GOOSE входу 1-32	Для TX короткотривала або довготривала зміна stVal з 0 на 1 вказує, що відбувся факт прийому GOOSE від пристрою РЗА
		SPCSO1-SPCSO32	Віртуальні накладки блокування вхідних GOOSE сигналів 1-32	

Примітка - представлена максимальна конфігурація пристрою (32 – входи, 32 – команди, 32 – GOOSE входи)



## 2 Дерево моделі пристрою «ОРИОН» АПК RX 61850

Таблиця 2.1 - Дерево моделі пристрою «ОРИОН» АПК RX 61850

Дерево пристрою			Опис	Примітка	
LD0					
	LLN0				
		Mod	Режим роботи пристрою		
		Beh	“Поведінка” пристрою	У даному випадку значення ідентичні Mod у цьому ж логічному вузлі	
		Health	Загальний стан пристрою		
		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	KEMP Ltd.
			swRew	Поточна версія програмного забезпечення	Наприклад, “KEMP-ORION-APK-VX”
		LocKey		Стан ключа управління пристрою	
		LEDRs		Скидання світлодіодів пристрою	
		OUTPUT		Датасет: - станів реле 1-40	
		RECCOM		Датасет: - станів прийому команд 1-32	
		OUTCOM		Датасет: - станів GOOSE виходів 1-32	Для підключення до SCADA з параметрами Ind (stVal)
		OUTCOMGOOSE		Датасет: - станів GOOSE виходів 1-32	Для підключення до сторонніх IED
		OUTCOMBLOCK		Датасет: - станів віртуальних накладок GOOSE виходів 1-32	
		OUTPUTBLOCK		Датасет: - станів блокування дискретних виходів 1-40	
		DeviceStatus		Датасет: - стану режиму роботи пристрою, - загального стану пристрою, - стану ключа управління, - стану ключа блокування GOOSE, - стану сигналу “робота”	
		Measurements		Датасет: - вимірювань P, U	Pвх, Uвх — параметри вхідного сигналу
		ReportOUTPUT		Репорт для MMS з датасетом	

Дерево пристрою			Опис	Примітка
			«OUTPUT»	
		ReportOUTCOMBLOCK	Репорт для MMS з датасетом «OUTCOMBLOCK»	
		ReportOUTPUTBLOCK	Репорт для MMS з датасетом «OUTPUTBLOCK»	
		ReportDS	Репорт для MMS з датасетом «DeviceStatus»	
		ReportRECCOM	Репорт для MMS з датасетом «RECCOM»	
		ReportOUTCOM	Репорт для MMS з датасетом «OUTCOM»	
		ReportMeas	Репорт для MMS з датасетом «Measurements»	
		GOOSEMessage1	Репорт для GOOSE з датасетом «OUTCOMGOOSE»	
	LPHD1			
		PhyNam	Паспортні дані фізичного пристрою	
			vendor	Найменування виробника
			model	Найменування моделі
			serNum	Серійний номер пристрою
			hwRev	Версія апаратного забезпечення
			swRev	Поточна версія програмного забезпечення
		PhyHealth	Стан апаратної частини пристрою	
		Proxy	Показує, чи є пристрій “проксі” (репрезентує стан іншого фізичного пристрою)	FALSE
		GooseON	Ключ блокування GOOSE	Показує, що апарат НЕ буде передавати GOOSE сигнали
	DOGGIO1		Модуль дискретного виходу реле 1	
		Mod	Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
		Beh	“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (див. таблицю далі)
		Health	Стан модуля	
		SPCSO1-SPCSO8	Стан виходу реле 1-8	Дискретного модуля DOGGIO1
	DOGGIO2-DOGGIO5		Аналогічно DOGGIO1, стан виходів реле 9-40	Дискретних модулів DOGGIO2 - DOGGIO5

Дерево пристрою			Опис	Примітка
RXGGIO1				
	Mod		Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
	Beh		“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (див. таблицю далі)
	AnIn1		Потужність вхідного сигналу	
	AnIn2		Напруга вхідного сигналу	
	Ind33		Сигнал робота	
	Ind1-Ind32		Стан GOOSE виходів 1-32	
	SPCSO1-SPCSO32		Прийом команд з ВЧ-каналу 1-32 або імітація прийому команди з ВЧ каналу	
	IntIn1		Центральна частота налаштування	Діапазон зміни частоти stVal від 24 – 1000кГц
	IntIn2		Режим сумісності	«КАЛИНА», «АНКА-АВПА», «АКПА-В», «КЕДР», «ВЧТО»
GOGGIO1				
	Mod		Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
	Beh		“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (див. таблицю далі)
	Ind1-Ind32		Стан GOOSE виходів 1-32 з урахуванням віртуальних накладок	
	SPCSO1-SPCSO32		Віртуальні накладки блокування GOOSE вихідних команд	
DOBLGGIO1				
	Mod		Поточний стан режиму роботи модуля	Успадковується від Mod вузла LLN0
	Beh		“Поведінка” модуля	Залежить від Mod даного вузла та Mod вузла LLN0 (див. таблицю далі)
	Health		Загальний стан пристрою	
	SPCSO1-SPCSO32		Команда зміни уставок ключа блокування дискретних виходів 1-32	Блокує відповідне реле (МУР)

Примітка – представлена максимальна конфігурація (40 – виходів, 32 команди, 32 – GOOSE виходи)

### 3 Об'єкти логічного вузла LLN0

#### 3.1 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 3.1.1

Режим	Згідно з ІЕС61850	Передня панель пристрою	Режим пристрою «ОПІОН» АПК TX	Режим пристрою «ОПІОН» АПК RX 61850
1	on	”Введен” (Увімкнений)	Пристрій функціонує у нормальному режимі. 1. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з <i>меткою validity good</i> з реалізацією відповідної команди 2. Не сприймаються MMS команди передачі команд у ВЧ-канал.	Пристрій функціонує у нормальному режимі. 1. Передаються GOOSE сигнали у мережу відповідно до стану прийнятої з ВЧ-каналу команди (метка сигналу - validity good) 2. Не сприймаються MMS команди імітації прийому команд з ВЧ-каналу. 3. Не сприймаються MMS команди управління реле.
2	blocked	”Готов” (Заблокований)	1. Не сприймаються MMS команди передачі команд у ВЧ-канал. 2. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали БЕЗ реалізації відповідної команди. 3. Сприймається зміна ключів блокування дискретного входу та GOOSE входу.	1. Сприймаються команди з ВЧ-каналу без дії на GOOSE та вихідні реле. 2. Не сприймаються MMS команди імітації прийому команд з ВЧ-каналу. 3. Не сприймаються MMS команди управління реле. 4. Не передаються GOOSE сигнали у мережу. 5. Сприймається зміна ключів блокування реле та GOOSE виходу.
3	test	”Тест” (Введений у тестовому режимі)	1. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з <i>міткою “test”</i> з реалізацією відповідної команди 2. Сприймаються MMS команди передачі команд у ВЧ-канал.	1. Передаються GOOSE сигнали у мережу відповідно до стану прийнятої з ВЧ-каналу або MMS-команди імітації команди (мітка сигналу GOOSE встановлюється відповідно “test” або “test+substitute”) 2. Сприймаються MMS команди імітації прийому команд з ВЧ-каналу без дії на вихідні реле. 3. Сприймаються команди з ВЧ-каналу з дією на GOOSE та вихідні реле. 4. Сприймаються MMS команди управління реле.
4	test/ blocked	”Тест-Блок” (“Готов” у тестовому режимі)	1. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з <i>міткою “test” БЕЗ</i> реалізації відповідної команди 2. Сприймаються MMS команди БЕЗ передачі команд у ВЧ-канал (моніторинг тільки через консоль розробника)	1. Сприймаються команди з ВЧ-каналу без дії на GOOSE та вихідні реле. 2. Сприймаються MMS команди імітації прийому команд з ВЧ-каналу без дії на GOOSE та вихідні реле. 3. Не сприймаються MMS команди управління реле. 4. Не передаються GOOSE сигнали у мережу.
5	off	”Выведен”	1. Не сприймаються MMS команди	1. Не сприймаються MMS команди

		(Вимкнений)	передачі команд у ВЧ-канал. 2. Сприймаються вхідні GOOSE сигнали з міткою <i>“test”</i> БЕЗ реалізації відповідної команди	2. Не передаються GOOSE сигнали у мережу.
--	--	-------------	---	---

Примітка — курсивом виділено функціонал, який буде реалізовано пізніше

Пояснення:

1. Відповідний режим роботи пристрою встановлюється для всіх інших логічних вузлів GGIO, наприклад LD0.TXGGIO1.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 “remote”(значення – “1/true”).

### 3.2 “Поведінка” пристрою, Beh

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

### 3.3 Загальний стан пристрою, Health

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

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

### 3.4 Режим управління пристрою

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

### 3.5 Команда квітування світлодіодів

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

## 4 Об'єкти логічного вузла LPHD1

### 4.1 Стан апаратної частини пристрою, PhyHealth

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

### 4.2 Перемикач GOOSE ON

Даний перемикач відповідає за поведінку протоколу GOOSE пристрою згідно з таблицею 4.2.1.

Перемикач можливо встановити тільки з ЛП пристрою.

Таблиця 4.2.1

Положення ключа GOOSE_ON	«ОПІОН» АПК RX 61850	«ОПІОН» АПК RX 61850
0	Блокується обробка вхідних GOOSE команди	Блокується вихідний сигнал GOOSE стану команд
1	Обробка вхідних GOOSE команди в активному режимі	Вихідний сигнал GOOSE стану команд активний

*Примітка:* GOOSE блокується також у режимах “Готов”, “Готов у тестовому режимі” та “Виведений”.

## 5 Об'єкти логічних вузлів RXGGIO1/TXGGIO1

### 5.1 Режим роботи вузлів, Mod

Режим роботи Mod успадковується від Mod вузла LLN0, але ж у даному разі режим доступний тільки для зчитування “status only”, його неможливо змінити командою зі SCADA.

### 5.2 Аналогові вимірювання

Пристрої “ОРИОН” АПК дають можливість зчитувати наступні аналогові параметри згідно з таблицею 5.2.1.

Таблиця 5.2.1

№	Вимірювання	«ОРИОН» АПК RX 61850	«ОРИОН» АПК RX 61850	У моделі	Примітка
1	Потужність на виході передавача	+		AnIn1	
2	Напруга на виході передавача	+		AnIn2	
3	Струм на виході передавача	+		AnIn3	
4	Потужність на вході приймача		+	AnIn1	
5	Напруга на вході приймача		+	AnIn2	

### 5.3 Сигнал Робота

Сигнал “Робота” TXGGIO1.Ind33/RXGGIO1.Ind33, має два стана “true” та “false”.

## 5.4 MMS команди

### 5.4.1 Перелік команд

Для «ОΡΙОН» АПК реалізована можливість наступних дистанційних команд:

- “зміна режиму роботи” для «ОΡΙОН» АПК TX(RX) 61850 ,
- “передача команди” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “блокування дискретного входу (МВ 1 - 4)” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “блокування GOOSE входу” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “блокування релейних виходів (МУР 1 – 5)” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “блокування GOOSE виходу” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “прийом команди” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “управління реле” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850,
- “квітування світлодіодів” для «ОΡΙОН» АПК RX 61850 та «ОΡΙОН» АПК RX 61850.

Модель команди яка реалізована у «ОΡΙОН» АПК TX(RX) 61850 - “direct with normal security”.

Команда подається з АСКТП, 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 також працює у режиму роботи пристрою “ВВЕДЕНИЙ”. Детальний опис умов виконання та призначення команд приведено у таблиці 8.4.1.1.



Таблиця 5.4.1.1 - Умови виконання MMS команд для «ОΡΙΟΝ» АПК 61850:

	Тип команди	Положення ключа режиму управління	Режим роботи пристрою	Призначення команди
«ОΡΙΟΝ» АПК RX 61850	“передача команди”	“Remote”	“ТЕСТ” або “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційна перевірка передачі-прийому реальної команди АПК
	“блокування GOOSE входу”	“Remote”	“ГОТОВ”	Дистанційна зміна уставки блокування дії GOOSE на передачу команди
	“блокування дискретного входу”	“Remote”	“ГОТОВ”	Дистанційна зміна ключа блокування дискретних входів.
	“квітування світлодіодів”	“Remote”	“ТЕСТ”, “ВВЕДЕНИЙ” та “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційне квітування світлодіодів
	“зміна режиму роботи”	“Remote”	“ТЕСТ”, “ВВЕДЕНИЙ”, “ГОТОВ” та “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційне зміна режиму роботи
«ОΡΙΟΝ» АПК RX 61850	“прийом команди”	“Remote”	“ТЕСТ” або “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційна перевірка прийому імітації команди АПК для перевірки вихідної дії реле та GOOSE
	“управління реле”	“Remote”	“ТЕСТ” або “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційне управління вихідними реле
	“блокування релейних виходів”	“Remote”	“ГОТОВ”	Дистанційна зміна ключа блокування дискретних виходів.
	“блокування GOOSE виходу”	“Remote”	“ГОТОВ”	Дистанційна зміна уставки блокування вихідної дії GOOSE при прийому відповідної команди команди
	“квітування світлодіодів”	“Remote”	“ТЕСТ”, “ВВЕДЕНИЙ” та “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційне квітування світлодіодів
	“зміна режиму роботи”	“Remote”	“ТЕСТ”, “ВВЕДЕНИЙ”, “ГОТОВ” та “ТЕСТ-БЛОК”	Дистанційне зміна режиму роботи

### 5.4.2 Тривалість імпульсу команди

Атрибут “pulseConfig.cmdQual” відповідає за тип команди: pulse/імпульсний ТА persistent/стійкий.

Для типу команди імпульс встановлюється атрибут “onDur” який задає тривалість імпульсу у мс.

Атрибут “offDur” не використовується, атрибут “numPls” повинен дорівнювати “1”. Вказані атрибути встановлюються тільки з локального НМІ (ЛП) пристрою (див. таблицю 8.4.2.1).

Таблиця 5.4.2.1

№№	Назва атрибуту	Локальний НМІ	SCADA	Примітка
1	pulseConfig.cmdQual	Імпульсний/ Тривалий	Зчитування	
2	pulseConfig.onDur	20/40/60/ 80/100мс	Зчитування	50/100/150 сумісність з КЕДР, АНКА- АВПА, АКПА-В
3	pulseConfig.offDur	-/"0"	Зчитування "0"	
4	pulseConfig.numPls	"1"	Зчитування "1"	

## 6 Перелік основних сигналів «ОΡΙΟΝ» АПК RX 61850 для АСК ТП

Таблиця 6.1 - Перелік основних сигналів «ОΡΙΟΝ» АПК RX 61850 для АСК ТП

№№	Назва сигналу	Статус сигналу	Примітка
<b>Індикація</b>			
1	Загальний стан пристрою	Норма/Аварія/ Попередження	
2	Режим роботи пристрою	ВВЕДЕНИЙ/ГОТОВИЙ/ТЕСТ/ ТЕСТ-БЛОК/ВИВЕДЕНИЙ	
3	Стан ключа режиму управління	Місцеве(L)/Дистанційне(R)	
4	Стан режиму моделювання (Sim)	Увімкн./Вимкнен.	
5	Стан загального ключа GOOSE	Увімкн./Вимкнен.	
6	Стан "РОБОТА"	Увімкн./Вимкнен.	
7	Стан модуля дискретного входу	Аварія/Норма	Загалом 4 сигнали (Залежить від кількості МВ)
8	Стан дискретного входу 1-32	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 32 сигнали
9	Стан ключа блокування дискретного входу 1-32	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 32 сигнали
10	Передача команди 1-32	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 32 сигнали
11	GOOSE вхід 1-32	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 32 сигнали
12	Стан ключа блокування GOOSE входу 1-32	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 32 сигнали
<b>Команди від SCADA</b>			
1	Змінити режим роботи пристрою	ВВЕДЕНИЙ/ГОТОВИЙ /ТЕСТ/ТЕСТ-БЛОК	
2	Скидання світлодіодів	Квітувати	
3	Передати команду 1-32	Передати/зняти	Загалом 32 команди
4	Заблокувати дискретний вхід 1-32	Заблокувати/розблокувати	Загалом 32 команди
5	Заблокувати GOOSE вхід 1-32	Заблокувати/розблокувати	Загалом 32 команди
<b>Вимірювання</b>			
1	Р сигналу на виході передавача		
2	U сигналу на виході передавача		
3	I сигналу на виході передавача		

## 7 Перелік основних сигналів «ОΡΙΟΝ» АПК RX 61850 для АСК ТП

Таблиця 7.1 - Перелік основних сигналів «ОΡΙΟΝ» АПК RX 61850 для АСК ТП

№№	Назва сигналу	Статус сигналу	Примітка
<b>Індикація</b>			
1	Загальний стан пристрою	Норма/Аварія/ Попередження	
2	Режим роботи пристрою	ВВЕДЕНИЙ/ГОТОВИЙ/ТЕСТ/ ТЕСТ-БЛОК/ВИВЕДЕНИЙ	
3	Стан ключа режиму управління	Місцеве(L)/Дистанційне(R)	
4	Стан загального ключа GOOSE	Увімкн./Вімкнен.	
5	Стан "РОБОТА"	Увімкн./Вімкнен.	
6	Стан модуля дискретного виходу	Аварія/Норма	Загалом 5 сигнали (Залежить від кількості МРС)
7	Стан дискретного виходу 1-40	Увімкн./Вімкнен.	Загалом 40 сигналів
8	Стан ключа блокування дискретного виходу 1-40	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 40 сигналів
9	Приєм команди 1-32	Увімкн./Вімкнен.	Загалом 32 сигнали
10	GOOSE вихід 1-32	Увімкн./Вімкнен.	Загалом 32 сигнали
11	Стан ключа блокування GOOSE входу 1-32	Увімкн./Вимкнен.	Загалом 32 сигнали
<b>Команди від SCADA</b>			
1	Змінити режим роботи пристрою	ВВЕДЕНИЙ/ГОТОВИЙ/ТЕСТ/ ТЕСТ-БЛОК	
2	Скидання світлодіодів	Квітувати	
3	Передати команду 1-32	Передати/зняти	Загалом 32 команди
4	Управління реле 1-40	Увімкнуті/Вимкнуті	Загалом 40 команд
5	Заблокувати дискретний вихід 1-40	Заблокувати/розблокувати	Загалом 40 команд
6	Заблокувати GOOSE вихід 1-32	Заблокувати/розблокувати	Загалом 32 команди
<b>Вимірювання</b>			
1	P сигналу на вході приймача		
2	U сигналу на вході приймача		

## 8 Синхронізація часу

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

### 8.1 NTP - протокол

«ОРІОН» 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 ЛП протягом однієї хвилини.

### 8.2 RTP - протокол

«ОРІОН» АПК має можливість синхронізуватися за протоколом RTP використовуючи транспортний протокол UDP або IEEE 802.8 (так званий “Power Profile”) та деякі інші уставки, які можна змінити з ЛП (див. п 12.4). Після увімкнення RTP протоколу, встановлення відповідних налаштувань на ЛП та вдалої синхронізації, синхронізований час з'явиться на ЛП протягом однієї хвилини.

## 9 Управління функціональністю та уставками протоколів МЕК61850 «ОРІОН» АПК з ЛП

Даний розділ описує функціональність меню ЛП пристроїв «ОРІОН» АПК яка не врахована у наступних документах:

- “Апаратура передачі команд «ОРІОН» АПК TX Руководство по эксплуатации”,
- “Апаратура передачі команд «ОРІОН» АПК RX Руководство по эксплуатации”.

Також слід зазначити, що детальний опис того, як користуватися меню ЛП наведено у цих же документах.

### 9.1 Зміна IP-параметрів зв'язку за протоколом MMS

IP-параметри зв'язку за протоколом MMS налаштовуються у пункті меню ЛП *“Настройки/Параметры аппарата/Конфигурация локальных сетей/Ethernet 1”* згідно з таблицею 12.1.1.

Таблиця 9.1.1

№ п/п	Параметр	Значення	“Дефолтне” значення	Примітка
1	Порт	вкл./выкл.	выкл.	
2	IP адреса	4-ри байти у десятковому форматі XXX.XXX.XXX.XXX (0.0.0.0-255.255.255.255)	0.0.0.0	
3	Маска CIDR	0-32	0	
4	Шлюз	4-ри байти у десятковому форматі XXX.XXX.XXX.XXX (0.0.0.0-255.255.255.255)	0.0.0.0	

## 9.2 Протоколи резервування

«ОПІОН» АПК підтримує протоколи резервування PRP та HSR, які налаштовуються у пункті меню ЛП **“Настройки/Параметры аппарата/Конфигурация локальных сетей /Резервирование”** згідно з таблицею 12.2.1.

Таблиця 9.2.1

Режим стану	«Нет»	«HSR»	«PRP»
Блокування зміни налаштувань портів Ethernet 1, 2	Ні	Так	Так
Значення пункту “Ethernet 1”	Порт переходить в стан "Увімк."	Порт переходить в стан "Увімк."	Порт переходить в стан "Увімк."
Значення пункту “Ethernet 2”	Порт переходить в стан "Вимк.", скидаються уставки (IP, маска, шлюз).	Порт переходить в стан "Увімк.", копіюється уставки Ethernet 1 (IP, маска, шлюз)	Порт переходить в стан "Увімк.", копіюється уставки Ethernet 1 (IP, маска, шлюз)

У момент блокування пункти «Порт», «IP», «Маска», «Шлюз», будуть не активні для зміни налаштувань.

Фізичне підключення пристрою у будь-якому режимі резервування виконується до портів “Порт 1” (Eth 1) та “Порт 2” (Eth 2).

## 9.3 Зміна параметрів синхронізації часу за протоколом NTP

Параметри NTP синхронізації налаштовуються у пункті меню ЛП **“Настройки/Параметры аппарата/Синхронизация времени/NTP”** згідно з таблицею 12.3.1.

Таблиця 9.3.1

№ п/п	Параметр	Значення	“Дефолтне” значення	Примітка
1	Режим	вкл./выкл.	выкл.	
2	IP осн.	4-ри байти у десятковому форматі XXX.XXX.XXX.XXX (0.0.0.0-255.255.255.255)	0.0.0.0	
3	IP резерв	4-ри байти у десятковому форматі XXX.XXX.XXX.XXX (0.0.0.0-255.255.255.255)	0.0.0.0	

#### 9.4 Зміна параметрів синхронізації часу за протоколом РТР

Параметри РТР синхронізації налаштовуються у пункті меню ЛП **“Настройки/Параметры аппарата/Синхронизация времени/РТР”** згідно з таблицею 9.4.1.

Таблиця 9.4.1

№ п/п	Параметр	Значення	“Дефолтне” значення	Примітка
1	Режим	вкл./выкл.	выкл.	
2	Задержка	P2P/E2E	P2P	“Механізм визначення затримки”
3	№ Домена	0-127	0	
4	Транспорт	UDP/IEEE 802.3	IEEE 802.3	
5	VLAN	вкл./выкл.	выкл.	
6	VLAN ID	0 - 4094	0	

Примітка: VLAN ID працює тільки з активним транспортом IEEE 802.3.

#### 9.5 Ключ управління Local/Remote

Значення ключа управління “Local/Remote” змінюється у пункті меню ЛП **“Настройки/Параметры аппарата/Ключ управления ”Local/Remote”** згідно з таблицею 9.5.1.

Таблиця 9.5.1

№ п/п	Параметр	Значення	“Дефолтне” значення	Примітка
1	Ключ управління	Local/Remote	Local	

## 9.6 MMS Аутентифікування

MMS аутентифікування вмикається у пункті меню ЛП *“Настройки/Изменение пароля/MMS Аутентификация”* та має значення, які вказані у таблиці 9.6.1.

Таблиця 9.6.1

№ п/п	Параметр	Значення	“Дефолтне” значення	Примітка
1	MMS Аутентифікація	вкл./выкл.	выкл.	
2	Новий пароль АСУ ТП	8-ми значне значення	00000000	Дозволені елементи: 0-9, усі літери латинського алфавіту у нижньому та верхньому регістрах

## 9.7 GOOSE параметри

Параметри GOOSE налаштовуються у пункті меню ЛП *“Настройки/Параметры аппарата/Конфигурация GOOSE”* згідно з таблицею 9.7.1.

Таблиця 9.7.1

№ п/п	Параметр	Значення	“Дефолтне” значення	Примітка
1	GOOSE	вкл./выкл.	выкл.	
2	Номер GOOSE входу	1-32	-	Ці пункти відображаються у меню якщо параметр “GOOSE” має значення “вкл.”
3	Блокировка входу	да/нет	нет	
4	SIM	вкл./выкл.	выкл.	

## 9.8 Зміна часової зони

Змінити часову зону можливо у пункті меню ЛП *“Дата и время/Часовой пояс”*. Доступні дві часові зони: UTC та EET. При виборі часової зони EET, автоматична увімкниться уставка переходу на літній час (EEST).



## 10 Використання прикладного ПЗ для конфігурації протоколів МЕК61850 у «ОРИОН» АПК

### 10.1 Загальні відомості

Для конфігурації протоколів МЕК61850 у «ОРИОН» АПК використовується спеціалізоване програмне забезпечення “ORION” IEC61850 Configurator” яке використовує протокол MMS для зчитування файлу конфігурації з пристрою або передачі файлу конфігурації у пристрій.

### 10.2 Підключення до пристрою

#### 10.2.1 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:

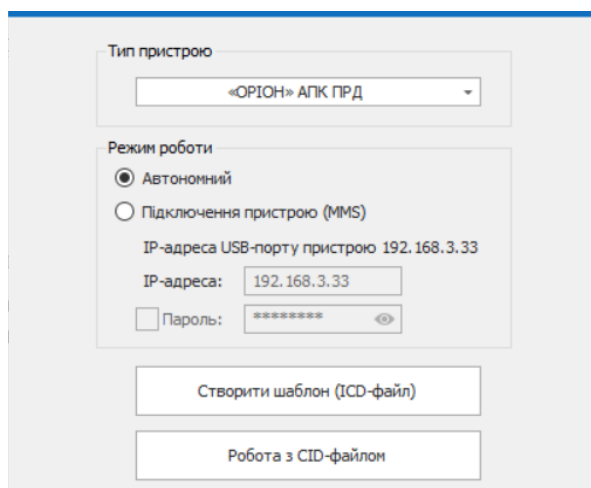


Рисунок 10.2.1.1 – Стартове меню ПЗ “ORION” IEC61850 Configurator”

- 2) Підключитися за допомогою Ethernet-кабелю до локальної мережі у яку підключено пристрій (через порт 1/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-адресом 192.168.3.1, якщо з’єднання не було встановлено, перезавантажте пристрій і повторіть спробу.*

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

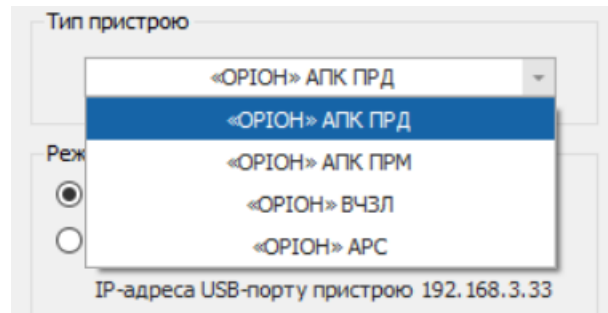


Рисунок 10.2.1.2 – Розділ зміни типу пристрою апарата

- 4) Вибрати режим роботи “Підключення пристрою(MMS)”, ввести необхідну IP-адресу:
  - а) “192.168.3.33” якщо підключення здійснюється через порт USB;
  - б) Іншу IP-адресу порту 1/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:

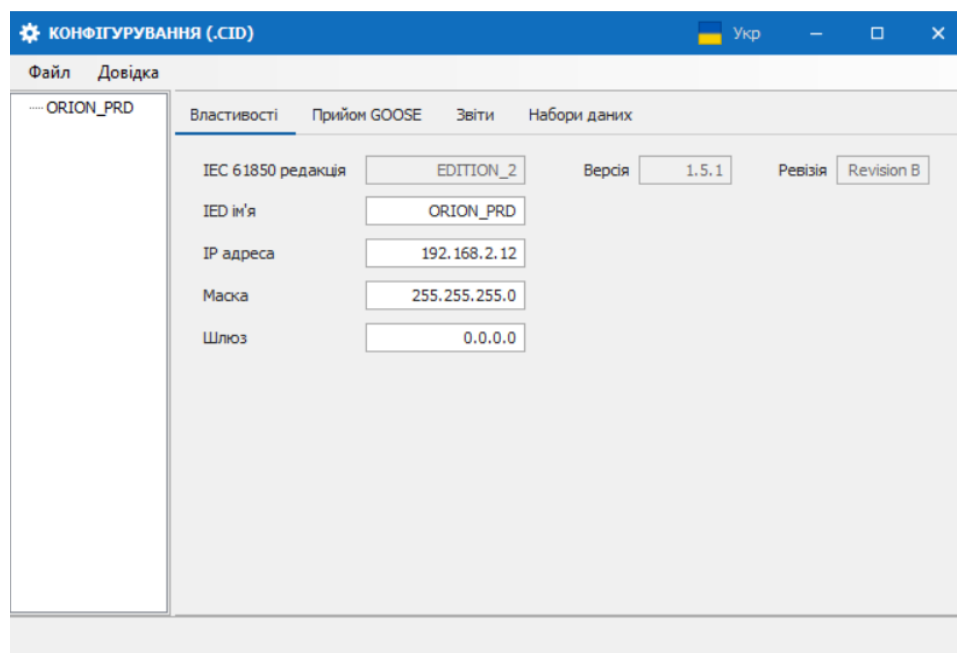


Рисунок 10.2.1.3 – Вікно підключення до пристрою у режимі “online”

- 7) Якщо при підключенні спливає наступне діалогове вікно:

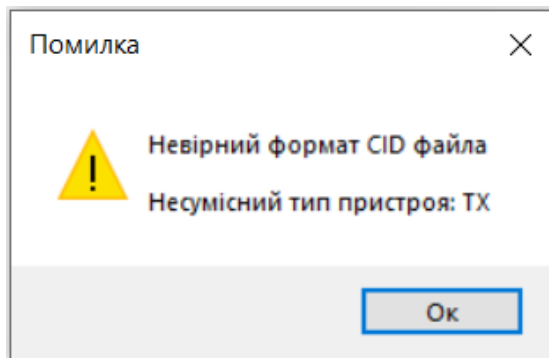


Рисунок 10.2.1.4 – Вікно попередження про несумісність

Необхідно порівняти тип вашого пристрою з обраним типом пристрою стартового вікна програми (рис.10.2.1.2);

- 8) У разі появи вікна (рис.10.2.1.5), необхідно перевірити підключення кабелю, мережеві налаштування, мережеве з'єднання та повторити спробу підключення.

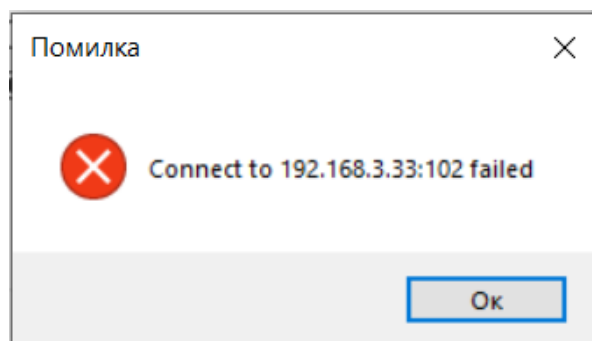


Рисунок 10.2.1.5 – Вікно невдалого підключення до пристрою

### 10.3 Робота з пристроєм у режимі “online”

Після підключення до пристрою у режимі “online” (див. пункт 10.2.1) відкривається “дерево проекту” з відповідним “IED іменем” та зчитуються актуальні параметри налаштувань, які можна побачити на закладках “Властивості”, “Приєм GOOSE”, “Звіти”, “Набори даних”, в залежності від типу пристрою.

Після виконання команди меню “Зберегти в IED” (рисунок 10.3.1), пристрій зберігає новий CID-файл та автоматично перезавантажується з новими параметрами.

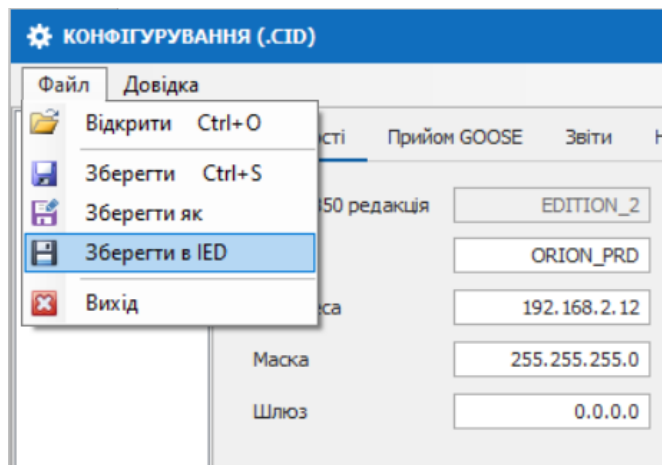


Рисунок 10.3.1 – Збереження файлу CID у пристрій

### 10.3.1 Зміна IP-параметрів

IP-параметри на закладці “Властивості” відповідають за параметри порту 1/Ethernet 1 пристрою, тобто впливають на комунікацію за протоколами MMS та NTP. Після автоматичного перезавантаження нові налаштування порту 1/Ethernet 1 вступають у силу та зміняться на ЛПІ пристрою.

### 10.3.2 Зміна IED-імені

“IED ім’я” на закладці “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 ім’ям”.

### 10.3.3 Прийом GOOSE від сторонніх IED

Функціональність прийому GOOSE доступна для типу «ОРИОН» АПК RX 61850.

Для прив’язки GOOSE повідомлень від сторонніх виробників потрібно (див. рисунок 10.3.3.1):

- 1) перейти на закладку “Прийом GOOSE”, де буде доступно 32-а сигнали SPS001-SPS032 які відповідають 32-м командам;
- 2) додати відповідні CID-файли 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;

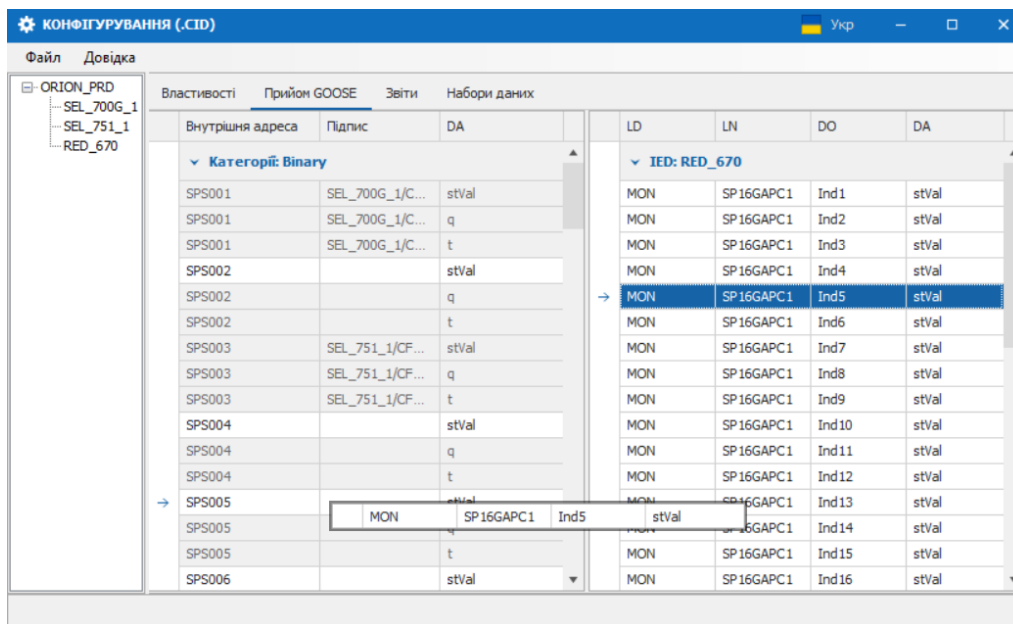


Рисунок 10.3.3.1 – Прив’язка GOOSE сигналів

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

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

#### 10.3.4 Робота з наборами даних та звітами:

Для редагування даних в “online” режимі, необхідно підключитися до пристрою як було вказано в пункті 10.2.1, 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. Щоб зберегти зміни необхідно натиснути “Ок”, в іншому випадку ваші зміни не будуть прийняті.

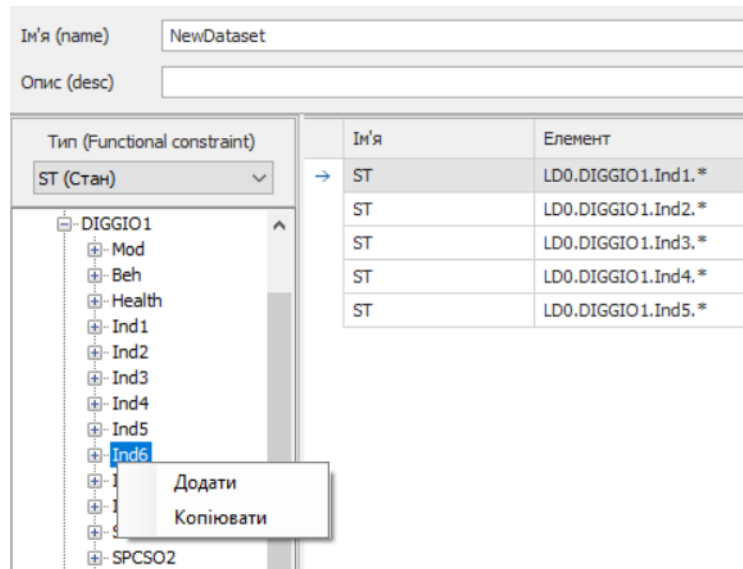


Рисунок 10.3.4.1 – Вікно створення нового набору даних

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 розділу “Набір даних (Dataset)”.

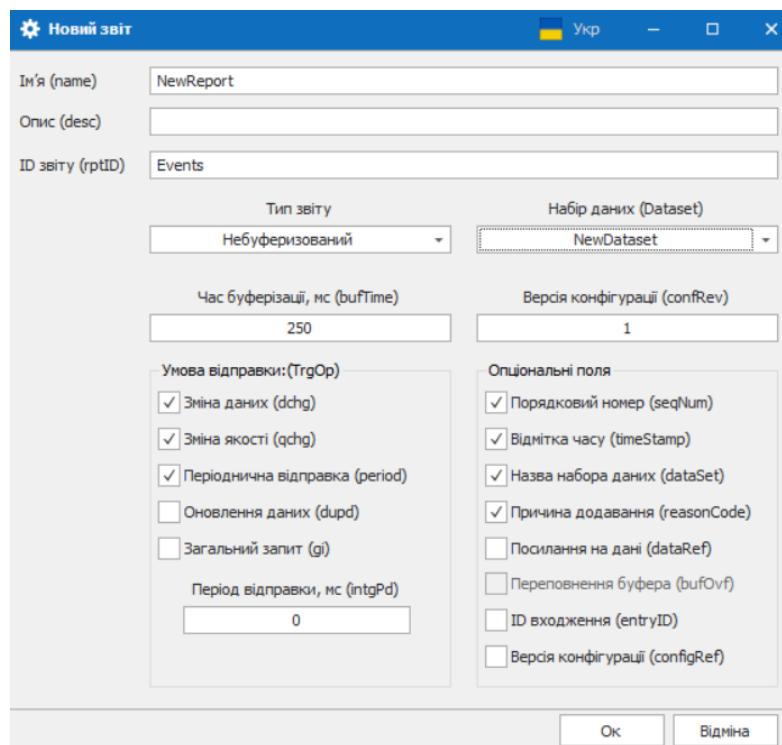


Рисунок 10.3.4.2 – Вікно створення звіту

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

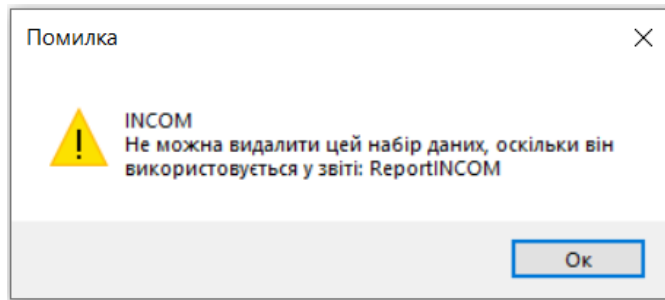


Рисунок 10.3.4.3 – Вікно помилки видалення DataSets

Заборонено видалення та редагування для набору даних “OUTCOMGOOSE”

## 10.4 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 «Звітів».

### 10.4.1 Генерація шаблону конфігурацій ICD:

Для створення шаблону необхідно вибрати “Режим роботи/автономний” у стартовому вікні, вибрати необхідний “Тип пристрою” зі списку можливих (рис. 10.2.1.2), та натиснути “Створити шаблон (ICD-файл)”.

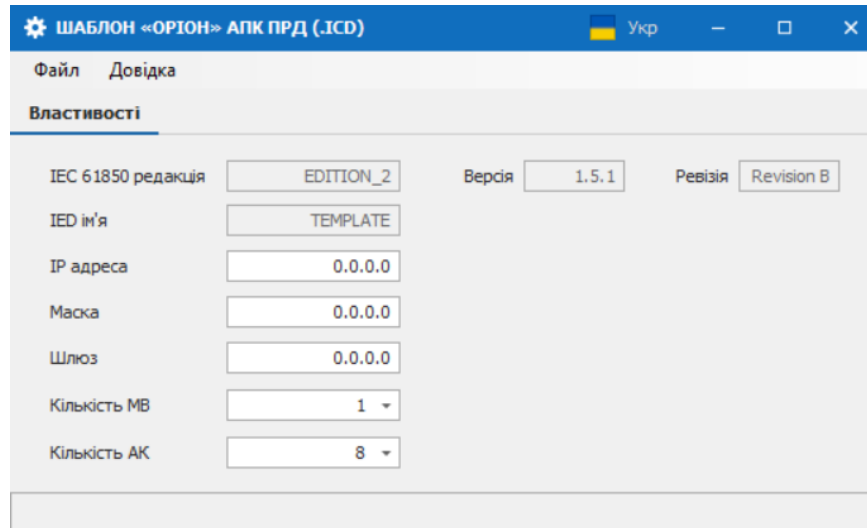


Рисунок 10.4.1.1 – Вікно створення шаблону в “автономному” режимі роботи

У вікні що відкрилося ми маємо можливість редагувати такі параметри як: “IP адреса”, “Маска”, “Шлюз”, “Кількість МВ”, “Кількість АК”, де МВ – кількість модулів вводу, АК – кількість активних команд. Зберегти шаблон можна за допомогою меню “Файл/Зберегти як” (рисунок 10.4.1.2).

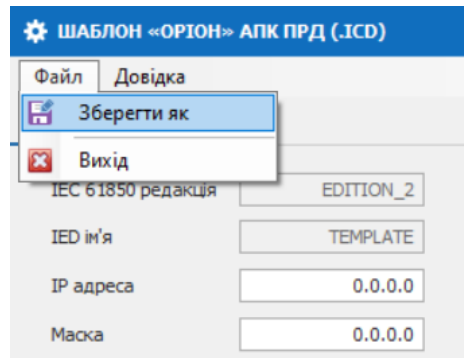


Рисунок 10.4.1.2 – Функція зберігання ICD-шаблону

#### 10.4.2 Робота з наборами даних та звітами в автономному режимі:

Згідно стандарту МЕК61850 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 10.4.2.1

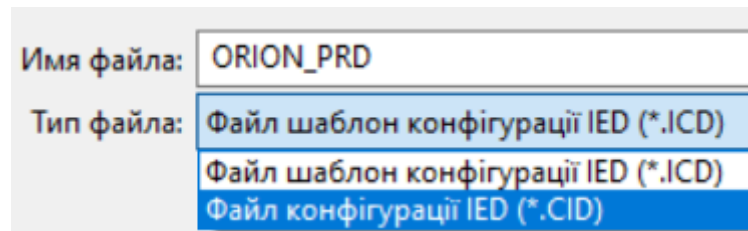


Рисунок 10.4.2.1 – Варіанти зберігання файлу іншого формату

Далі переходимо на стартове вікно програми (рис. 10.2.1.1), вибираємо “Режим роботи/автономний”, та натискаємо “Робота з CID-файлом”. У вікні що відкрилось за допомогою команди меню “Файл/Відкрити”, імпортуємо збережений CID-файл.

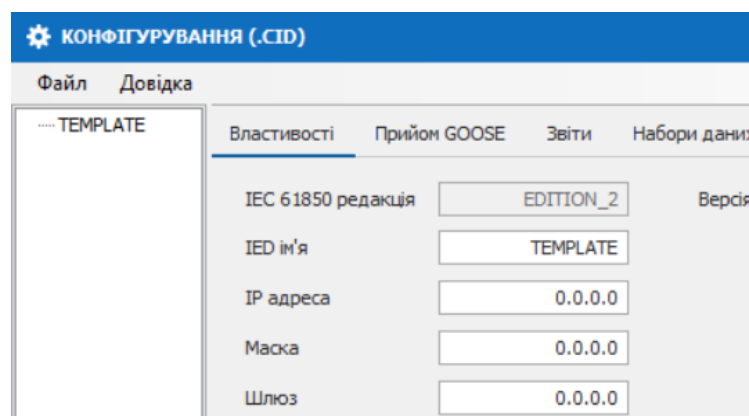


Рисунок 10.4.2.2 – Результат імпортованого файлу конфігурації CID

Редагування наборів даних та звітів здійснюється однаково як для “online” так і для “offline” режиму (див. пункт 10.3.4).