

Плюйко А.Б.

Кваліфікаційний сертифікат Серія АР № 022174 від 01.05.2025р.

Реконструкція електричних мереж напругою 6-0,4кВ,
у зв'язку із збільшенням потужності будівель ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ"
за адресою: Полтавська область, м. Кременчук,
проїзд Галузевий, будинок 28

РОБОЧИЙ ПРОЕКТ

ТОМ 3
Частина 2

26-0426-ОЕЕ
"ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ"
(РОБОЧИЙ ПРОЕКТ)

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № оп.	

Головний інженер проекту



Плюйко А.Б.

Розробив



Плюйко А.Б.

1 Загальні відомості	3
1.1 Найменування	3
1.2 Умовне позначення	3
1.3 Відповідність проєктних рішень діючим нормам та правилам	3
1.4 Перелік документів, на основі яких розроблено робочу документацію	3
1.5 Порядок впровадження	4
2 Призначення та мета створення	4
2.1 Призначення	4
2.2 Мета створення	4
3 Характеристика об'єкту	5
3.1 Характеристика схеми енергообліку об'єкту споживача	5
3.2 Відомості про умови експлуатації	5
3.3 Виконання вимог техніки безпеки	5
4 Основні технічні рішення	5
4.1 Опис структури системи	5
4.2 Первинні засоби виміру електроенергії	6
4.3 Комунікаційне устаткування об'єкта обліку	6
4.4 Засоби передачі даних	7
4.5 Структурна схема взаємодії з АСКОЕ по об'єкту	
"Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, прізд Галузевиї, будинок 28"	7
4.6 Принцип роботи	7
5 Опис масиву інформації	8
5.1 Перелік даних які передаються в АСКОЕ	8
6 Метрологічне забезпечення вимірювального комплексу	8
6.1 Трансформатори струму та напруги	8
6.2 Метрологічна складова багатифункціонального засобу обліку	9
7 Порядок контролю і прийняття в експлуатацію	10
7.1 Порядок прийняття в експлуатацію	10
7.2 Статус приймальної комісії	10
8 Джерела розробки	11
9 Прийняті скорочення	12
10 Робоча документація	13

Зам. інв. №	Підпис і дата													
								26-0426-0EE						
		Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата							
Інв. № ор.		ГП		Плюйко А. Б.				13.04.2026		Зміст	Стадія	Аркуш	Аркушів	
												РП	1	42
		Розробив		Плюйко А. Б.				13.04.2026			Плюйко А. Б. Кваліфікаційний сертифікат Серія АР № 022174			

- ДСТУ ІЕС 61869-1:2017 Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Загальні вимоги.
- ДСТУ ІЕС 61869-2:2017 Трансформатори вимірювальні. Частина 2. Додаткові вимоги до трансформаторів струму
- ДСТУ ІЕС 61869-3:2017 Трансформатори вимірювальні. Частина 3. Додаткові вимоги до індуктивних трансформаторів напруги.

1.5 Порядок впровадження

1.6.1 Впровадження рекомендовано проводити в наступній послідовності:

- Поставка технічних засобів для організації обліку електроенергії на об'єкті "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28".
- Параметризація та монтаж лічильників електричної енергії типу MCS301 на приєднанні в існуючих шафах обліку діля комірок 9,10;
- Програмування модема.
- Наладка та перевірка каналів зв'язку між лічильником електричної енергії та АРМ автоматизованої системи, GSM/GPRS(CSD)-модема (АСКОЕ АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" з забезпеченням прямого доступу до ПБД лічильника)
- Прийняття об'єкту в експлуатацію

1.6.2 Послідовність виконання робіт може бути змінена за бажанням Замовника та/або по іншим причинам.

2 Призначення та мета створення

При організації обліку електричної енергії повинно забезпечуватися включення в її склад багатотарифної (багатозонної) лічильник - лічильник електричної енергії, що реєструє та зберігає значення вимірювання електричної енергії протягом відповідних інтервалів часу дії диференційованого за часом тарифу та забезпечити дистанційне зчитування лічильника електричної енергії (дистанційне зчитування лічильника) - зчитування результатів вимірювання лічильника електричної енергії (первинних даних комерційного обліку) уповноваженою стороною з використанням телекомунікаційного інтерфейсу зв'язку та технічних засобів дистанційного зчитування без фізичного доступу до лічильника електричної енергії.

2.1 Призначення:

Організація обліку електроенергії на об'єкті "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28" призначена для:

2.1.1 Автоматизованого вимірювання збору первинної інформації (первинна база даних багатотарифного засобу обліку електроенергії - надалі ПБД) про споживання активної та реактивної електроенергії по точці обліку на об'єкті "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28";

2.1.2 Обробки первинної інформації для отримання даних про обсяги споживання активної та реактивної електроенергії;

2.1.3 Контролю активної та реактивної енергії та потужності у двох напрямках (A+,A-,R+,R-);

2.1.4 Побудови фактичних графіків навантаження в добовому і місячному інтервалах часу;

2.1.5 Достовірного визначення фактичної кількості електроенергії, що надходить в мережі підприємства, із точним розподілом його по тарифним зонам.

2.1.6 Автоматизованої передачі, за запитом в АСКОЕ АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО", комерційної інформації про облік спожитої споживачем електроенергії з точок обліку шляхом організації прямого доступу до багатотарифних засобів обліку з боку зацікавлених сторін.

2.2 Мета створення

Метою створення є:

2.2.1 Приведення комерційного обліку електроенергії споживача у відповідність вимогам "Кодексу комерційного обліку електричної енергії" [1] (далі по тексті -ККОЕЕ);

2.2.2 Забезпечення комерційного обліку активної та реактивної електричної енергії у відповідності до ККОЕЕ на межі балансової належності між споживачем і оператором системи розподілу, а також розрахунку за спожиту електричну енергію із її постачальником;

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.							Арк.
							15.04.2026	26-0426-0EE	3
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

2.2.3 Автоматизація контролю техніко-економічних показників роботи електричних мереж і технічного стану засобів обліку електроенергії;

2.2.4. *Погодинного планування режиму роботи електророзподільного обладнання по активній потужності та електроенергії відповідно до погоджених величин;*

2.2.5 Підвищення ефективності управління режимами споживання електричної енергії:

2.2.6 Забезпечення точності та достовірності вимірювань електричної енергії;

3 Характеристика об'єкту

3.1.1 Відповідно до наданих технічних умов нестандартного приєднання до електричних мереж електроустановок по об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28" заплановано реконструкцію комірок в ЗТП-123 та улаштування обліку в існуючих шафах обліку 6кВ в РУ-6кВ.

3.12 Джерело електропостачання: ПС КНХБ 35/6кВ.

3.13 Точка забезпечення потужності: секція шин РЧ-6кВ ПС КНХБ 35/6кВ;

3.1.4 Точка приєднання: на контактах приєднання кабельних ліній в ком. 8, 20 РЧ-6кВ ПС КНХБ 35/6кВ. Напряга в точці приєднання 6кВ.

3.15 Проектом передбачити:

- реконструкцію комірок в РУ-6кВ ЗТП-123;
- монтаж в існуючі шафи обліку лічильників обліку електричної енергії з додатковим джерелом живлення (100-230В АС/ДС).

- додатково встановити трансформатори напруги 6кВ для резервного живлення лічильників.

3.1.6 Джерелом облікової інформації буде багатофункціональний засіб обліку електричної енергії, встановлений в існуючих шафах обліку біля комірок 9,10.

3.1.7 Для передачі даних заплановано використання GSM/GPRS каналів зв'язку.

3.2 Відомості про умови експлуатації

3.2.1 Прилади обліку розташовуються в існуючих шафах обліку біля комірок 9,10 на об'єкті "Будівлі ТОВ "УГН-ТЕХНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галцезевий, будинок 28".

3.2.2 Кліматичні умови експлуатації об'єкту автоматизації, повинні відповідати наступним вимогам:

- Мінімальна температура в приміщенні - мінус 40 °С.

- Максимальна температура в приміщенні - плюс 50 °С.

- Відносна вологість до 95 %.

- Атмосферний тиск від 85 до 107 кПа.

3.2.3 Режим роботи - безперервний з періодичним зовнішнім оглядом периферійного обладнання, регламентними роботами, технічним обслуговуванням та ремонтом відповідно до план-графіку.

3.3 Виконання вимог техніки безпеки

При впровадженні, монтажі, технічному обслуговуванні та експлуатації технічних засобів необхідно дотримуватись вимог техніки безпеки, викладених в експлуатаційній документації, а також вимог, встановлених "Правилами улаштування електроустановок" та "Правилами безпечної експлуатації електроустановок споживачів".

4 Основні технічні рішення

4.1 Опис структуры системы

4.11 Структура комплексу технічних засобів (КТЗ) обрана на підставі Технічних вимог на організацію обліку електроенергії по об'єкту "Будівлі ТОВ "УН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28" та рекомендацій АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО". КТЗ може використовуватися в складі інших створюваних або функціонуючих АСКОВЕ.

4.1.2 Вибір структури КТЗ обумовлений характером завдань, що розв'язуються технічними засобами для включення в АСКОЕ

4.13 При організації обліку електроенергії по об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28" передбачена наступна організація структури КТЗ:

Зам. інв. №	<u>4 Основні технічні рішення</u>					
	4.1 Опис структури системи					
Підпис і дата	4.1.1 Структура комплексу технічних засобів (КТЗ) обрана на підставі Технічних вимог на організацію обліку електроенергії по об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28" та рекомендації АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО". КТЗ може використовуватися в складі інших створюваних або функціонуючих АСКОЕ.					
	4.1.2 Вибір структури КТЗ обумовлений характером завдань, що розв'язуються технічними засобами для включення в АСКОЕ.					
Інв. № ор.	4.1.3 При організації обліку електроенергії по об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28" передбачена наступна організація структури КТЗ:					
					13.04.2026	26-0426-0EE
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
						4

- Перший рівень (ПР) - комплекс технічних засобів виміру, збереження та відображення інформації (рівень точок обліку);

- Рівень комунікацій (РК) - комплекс технічних передачі даних на сервер збору АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО" та забезпечення прямого доступу до ПБД лічильників зацікавлених сторін.

4.1.4 Перший рівень - устаткування обліку електричної енергії, безперервний автоматичний її вимір, накопичення інформації та її збереження на рівні точки обліку.

4.1.5 Рівень комунікацій забезпечує комунікацію між КТЗ та серверами автоматизованих систем, можливість передачі в автоматизовані системи технологічної та комерційної інформації про споживання електричної енергії по точці комерційного обліку, задіяних системою контролю та обліку електроенергії. А також забезпечує прямий доступ до ПБД лічильників для АСКОВ АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО".

4.1.6 Система складається з наступних блоків:

- Блок обліку - включає рівень збору, первинної обробки та накопичення даних, що представлені електронним лічильником електричної енергії, який формує інформацію про значення активної та реактивної потужності, про споживання електричної енергії за звітні проміжки часу.

- Блок лінії зв'язку - це середовище організації передачі даних від лічильників (рівень точки обліку) на рівень серверів АСКОВ через прямий доступ до ПБД лічильників.

4.1.7 Принципова схема підключення наступна:

До основного інформаційного порту лічильника MCS301 відноситься з'ємний комунікаційний модуль 4G/LTE COM200-4G, який монтується під кришку лічильника.

4.2 Первинні засоби виміру електроенергії

4.2.1 Для організації розрахункового обліку в існуючих шафах обліку біля комірок 9,10 (рівень напруги 6кВ) використовуються багатифункціональні електронні лічильники електричної енергії типу MCS301-CE51C-30MIS-004010 (Додаток № 1).

4.2.2 Лічильник задовольняє вимогам Кодексу комерційного обліку для організації комунікації з автоматизованою системою обліку електроенергії на площадці "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевої, будинок 28", та відповідає стандартам для класу точності 0,5S відповідно до ДСТУ ІЕС 62053-22, стандарту на цифровий протокол зв'язку МЭК 1107/DLMS.

4.2.3 Основні технічні характеристики багатифункціональних електронних лічильників електричної енергії типу MCS301-CE51C-30MIS-004010 наведено в ДОДАТКУ 1.

4.2.4 Протоколи параметризації (або перевірки параметризації) лічильників електроенергії MCS301-CE51C-30MIS-004010 надаються представнику замовника. Для забезпечення нормального функціонування каналу зв'язку встановлюється швидкість обміну даними по інтерфейсному виходу - 9600 бод.

4.3 Комунікаційне устаткування об'єкта обліку

4.3.1 В існуючих шафах 6кВ основного інформаційного порту лічильника MCS301 відноситься з'ємний комунікаційний модуль 4G/LTE COM200-4G, який монтується під кришку лічильника.

Модуль 4G/LTE COM200-4G може встановлювати з'єднання з віддаленими пристроями в режимах SERVER и КЛИЕНТ*, що забезпечує прозору взаємодію між стороннім програмним забезпеченням та зовнішнім пристроєм.

Технічні дані та основні параметри модуля 4G/LTE COM200-4G наведено в таблиці 1 додатку 3 "Технічні характеристики комунікаційного устаткування".

Комунікаційне устаткування на окремій площадці вимірювання забезпечує передачу даних із лічильника, встановленого на точці обліку, на верхній рівень. Дані технічні засоби забезпечать необхідну стабільність роботи даного комплексу.

Передача даних з лічильника, встановленого на окремій площадці вимірювання буде здійснюватись по комутованим каналам GSM (стільникового зв'язку). Комунікаційний модуль на базі модуля 4G/LTE COM200-4G здійснює передачу даних з швидкістю 9600 кбитс (V.32). З метою забезпечення стійкого каналу зв'язку для передачі даних по каналам стільникового мобільного зв'язку рівень GSM сигналу в точці прийому повинен бути не нижче - 90 дБм. Якщо дана умова не виконується, то необхідно встановити направлену антену з коефіцієнтом підсилення от 7 до 12 дБ та вибрати місце з максимальним рівнем сигналу

Зам. №					
Підпис і дата					
Інв. № ор.					
					15.04.2026
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис

26-0426-OEE

Арк.

5

Час організації каналу передачі даних в стільниковій мережі мобільного зв'язку складає 25 - 30 сек. Час передачі даних з приладів обліку на верхній рівень буде залежати від об'єму інформації, яку хочемо отримати за один сеанс зв'язку.

Система безпеки GSM гарантує якісну передачу інформації з приладів обліку

SIM -карточка GSM модему захищені системою паролів PIN1 і PIN2 що дають змогу захисту даного програмно-технічного комплексу від неавторизованого доступу.

4.4 Засоби передачі даних

4.4.1 Данні з площадки в АСКОЕ передаватимуться по GSM/CSD каналу зв'язку.

Устаткування передачі даних об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28" забезпечує можливість отримання комерційних даних з багатофункціонального засобу обліку будь-якої із зацікавлених сторін з допомогою АСКОЕ при наявності відповідного сертифікованого програмного продукту.

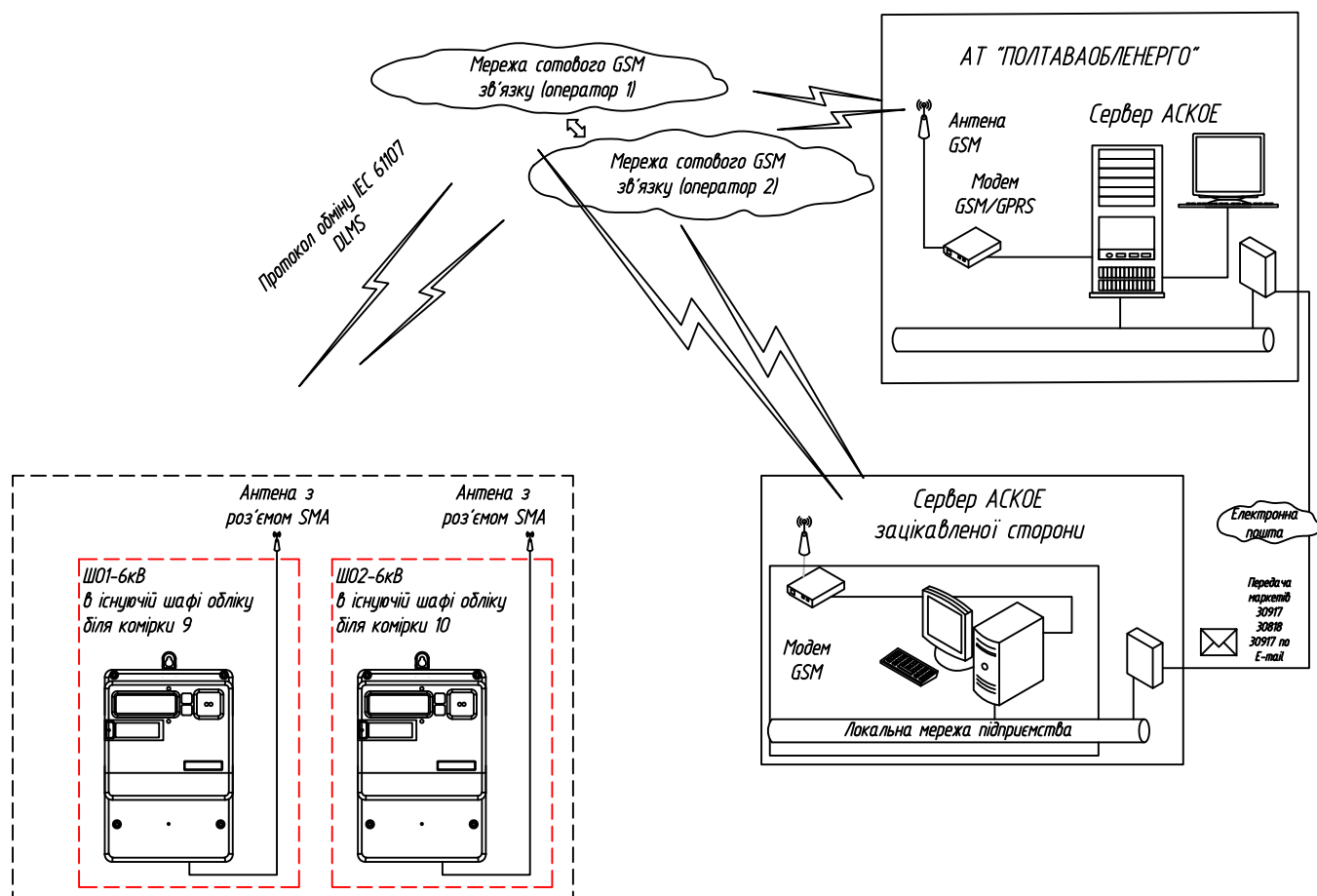
Процедура обміну даними з верхнім рівнем АСКОЕ буде наступна.

При роботі в складі системи (передачі інформації на вищий рівень АСКОЕ) для кодування регістрів в багатофункціональних засобах обліку використовуються логічні імена системи ідентифікації OBIS (Object Identification System) згідно стандарту MEK 62056-61. За допомогою кодових чисел OBIS дані виводяться на дисплей і передаються в АСКОЕ.

Принцип кодування згідно стандарту EN 62056-61 наведено в додатку 2

4.5 Структурна схема взаємодії з АСКОЕ по об'єкту на площадці "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28"

Структурна схема надана на мал.1.



Мал.1 Структурна схема на площадці "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28".

4.6 Принцип роботи

4.6.1 Формування первинної інформації забезпечує електронний багатофункціональний лічильник електричної енергії та потужності серії MCS301.

Зам. інв. №					
Підпис і дата					
Інв. № ор.					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
					15.04.2026
26-0426-OEE					Арк.
					6

4.6.2 З'ємний модуль 4G/LTE COM200-4G встановлюється під кришку лічильника, яка пломбується. В склад цього модуля входять наступні інформаційні інтерфейси: RS-485, струмова петля і GSM/GPRS модуль.

4.6.3 Через GSM -модем забезпечується прямий доступ до ПБД лічильника з боку зацікавлених сторін і сервера АСКОЕ АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО".

Організація збору даних з багатофункціонального засобу обліку.

Процедура збору даних з лічильника має наступні характеристики:

- процедура передачі даних: незбалансований режим (запити посилає сервер АСКОЕ)
- вид з'єднання: точка-точка,
- тип передачі: асинхронний старт/стоп
- формати телеграм: кадр класу FT1.2 з постійною та змінною довжиною
- знаходження помилок: контроль циклічним надлишковим кодом по слову і по кадру
- захист доступу до лічильника: ідентифікаційний номер та пароль
- захист від втрати інформації
- отримання і аналіз відповіді
- повтор запиту при знаходженні помилки, або відсутності відповіді від лічильника

5 ОПИС МАСИВУ ІНФОРМАЦІЇ

5.1 Перелік даних, які передаються в АСКОЕ

5.1.1 Вхідними даними для АСКОЕ є інформація з первинної бази даних лічильників (ПБД), що надходить з точки комерційного обліку електроенергії об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28"

5.1.2 Вхідні дані з ПБД лічильників наведені в Таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Найменування параметру	Період надходження інформації	Статус параметру
Покази сумарних реєстрів енергії лічильника на кінець інтеграційного періоду по кожному каналу обліку (A+, R+, R-)	По запиту АСКОЕ	Комерційний
По запиту АСКОЕ Комерційний Середня 30-хвилинна потужність (добовий графік) по кожному каналу обліку (A+, R+, R-)	По запиту АСКОЕ	Комерційний
По запиту АСКОЕ Комерційний Поточні покази лічильника по кожному каналу обліку (A+, A-, R+, R-)	По запиту АСКОЕ	Комерційний
Журнал подій лічильника	По запиту АСКОЕ	Комерційний
Поточні покази внутрішнього таймеру лічильника	По запиту АСКОЕ	Комерційний
Миттєва потужність по кожному каналу обліку (A+, A-, R+, R-)	По запиту АСКОЕ	Комерційний
Зафіксовані параметри мережі (напруга по фазах, струм по фазах, частота, загальний cosφ)	По запиту АСКОЕ	Комерційний

6 Метрологічне забезпечення вимірювального комплексу

6.1 Трансформатори струму та напруги

Нормовані значення метрологічних характеристик відповідають вимогам "Кодексу комерційного обліку" та "Правилам улаштування електроустановок".

Всі засоби вимірювальної техніки, що входять до складу вимірювального комплексу відповідають вимогам до засобів вимірювальної техніки України і допущені до використання в Україні.

Клас точності вимірювальних трансформаторів струму 0,5S. Технічні параметри та метрологічні характеристики трансформаторів струму відповідають вимогам ДСТУ ІЕС 61869-1:2017 Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Загальні вимоги та ДСТУ ІЕС 61869-2:2017 Трансформатори вимірювальні. Частина 2. Додаткові вимоги до трансформаторів струму.

Зам. інв. №					
Підпис і дата					
Інв. № ор.					
				15.04.2026	Арк.
					7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

- Представники АТ "ПОЛТАВАОБЛЕНЕРГО".

					13.04.2026	26-0426-0EE	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

8 Джерела розробки

1	Закон України "Про ринок електричної енергії" від 13.04.2017р. № 2019-VIII	
2	Кодекс комерційного обліку електричної енергії (Постанова НКРЕКП №311 від 14.03.2018р	
3	Правила улаштування електроустановок	
4	Технічна експлуатація електричних станцій та мереж. Правила. (затвердженої наказом Міністерства палива та енергетики України № 296 від 13.06.2013р.)	
5	Концепція побудови автоматизованих систем обліку електроенергії в умовах енергоринку затверджено спільним наказом Мінпаливоенерго, НКРЕ, Держкоенергозбереження, Держстандарту, Держбуду, Держпромполітики №32/28/28/276/75/54, від 17 квітня 2000 р.	
6	Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність" від 05.06.2014р. № 1314-VII	
7	ДСТУ 5003.1:2008	Автоматизовані системи обліку електричної енергії Загальні положення
8	ДСТУ 5003.2:2008	Автоматизовані системи обліку електричної енергії. Терміни та визначення понять
9	ДСТУ 5003.3-1:2008	Автоматизовані системи обліку електричної енергії Структура, функції та види забезпечення. Загальні положення
10	ДСТУ 5003.4-1:2008	Автоматизовані системи обліку електричної енергії. Забезпечення сумісності Загальні положення
11	ДСТУ EN 62053-21:2015 (EN 62053-21:2003 IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 21. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 1 і 2).
12	ДСТУ EN 62053-22:2018 (EN 62053-22:2003 IDT)	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 22. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 0,2S і 0,5S)
13	ДСТУ ІЕС 61869-1:2017	Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Загальні вимоги
14	ДСТУ ІЕС 61869-2:2017	Трансформатори вимірювальні. Частина 2. Додаткові вимоги до трансформаторів струму.
15	ДСТУ ІЕС 61869-3:2017	Трансформатори вимірювальні. Частина 3. Додаткові вимоги до індуктивних трансформаторів напруги

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №						
					15.04.2026	26-0426-OEE	Арк.	
							10	
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

9 Прийняті скорочення

АРМ - автоматизоване робоче місце

АСКОЕ - автоматизована система комерційного обліку електроенергії

БД - база даних

ВК - вимірювальний канал

ВС - вимірювальна схема

ЗІП - запасні часті і принадлежности

ЛЧ - лічильник електроенергії електронний багатofункціональний

ЛПЗД - локальний пристрій збору даних

МХ - метрологічна характеристика

НТД - нормативно-технічна документація

НДІ - нормативно-довідкова інформація

ПБД - первинна база даних (необроблена)

ПЗ - програмне забезпечення

ПК - персональний комп'ютер

ПС - підстанція

ПЧЕ - правила улаштування електроустановок

ТЗ - технічне завдання

ТН - трансформатор напруги

ТС - трансформатор струму

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.
									26-0426-0EE
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	11

ДОДАТКИ

інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №

					14.10.2025
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

03-23/12-1-0EE				

Арк.
12

Технічні характеристики багатofункціонального засобу обліку

[illegible]

		Напруга		4-дротове				
				3x57,7/100-3x277/480V				
		Струм		Трансформаторне включення, 5(10) А				
		Клас точності						
		активна енергія		0,5s				
		реактивна		1				
		Стартовий струм		0.001 Ін				
		Частота		50 Гц				
		Годинник						
		Точність		У межах ± 0,5 сек./добу				
		Суперконденсатор		2 дні				
		Батарея / конденсатор		10 років / 2 дні				
		Тарифи		8 тарифів, 4 сезони, тарифи робочих днів				
		Джерело живлення						
		Тип		Трансформаторне чи імпульсне джерело живлення - працюючий при зникненні двох фаз або однієї фази нейтралі				
		Ланцюг напруги		<1,1Вт; <2,3ВА на фазу				
		Ланцюг струму		<0,01Вт; <0,02ВА на фазу				
		Дод. джерело живлення		100-230 AC/DC				
		Входи та виходи						
		Управління або сигналізація		тах. 3: Керуюча напруга Un +/- 20%				
		SO входи		тах. 2: у відпов. IEC 62053-31; Class A (max 27 V DC)				
		Виходи (електронні)		тах. 7: до 230VAC/DC (+15%); 100mA				
		Механічні реле		тах. 1: 230V AC (+/- 15%); 10A				
		Електромагнітна сумісність						
Зам. інв. №			Стійкість		6кВ, Rsource=40 Ом			
					4кВ, 50HZ, 1х6			
		Міцність ізоляції						
				MID E2				
		Умова EMC						
		Температура/вплив довкілля						
		Температура		Робоча: -40°C...+70°C Зберігання : -40°C...+85°C				
		Вологість		95% відносна вологість, що не конденсується				
		Пиловологозахист		IP54				
		Клас захисту		Клас II зг. IEC 62052-11				
		Розміри/вага		174x280x81мм, 1,3кг (трансформаторне включення)				
Інв. № ор.						26-0426-OEE		
		Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Арк.
								14

Дані вимірювання

1.1 Вимірювання енергії

Регістр енергії налаштований, з наведеними нижче функціями:

- до 16 різних типів регістрів по енергії (налаштовується)
- до 8 тарифів по енергії
- до 15 авточитань
- роздільна здатність на інтерфейсі зв'язку (9,x) кількість знаків після коми: $x = 0...4$
- роздільна здатність на РКІ (8,x) кількість знаків після коми: $x = 0...4$

1.2 Реєстрація максимальної потужності

Вимірювання потужності має наступні характеристики:

- Тип вимірювання потужності
- підтримка блокуючої потужності
- підтримка ковзної потужності відповідно до DLMS, до 15 підінтервалів
- до 4 тарифів по потужності
- до 15 авточитань
- роздільна здатність на інтерфейсі зв'язку (6,x) кількість знаків після коми: $x = 1...3$
- роздільна здатність на РКІ (6,x) кількість знаків після коми: $x = 1...3$
- налаштовуваний період, 1.60 хв (незалежно від періоду профілю навантаження)

1.3 Реєстрація миттєвих даних

- дані по потужності
- дані PQ без гармонік
- дані PQ з гармоніками + THD

1.4 Дані середнього/мінімального/максимального інтервалів

- програмований інтервал (1.60 хв.)
- стандартний інтервал: 10 хв. (період вимірювання 3)

1.5 Первинне/вторинне вимірювання

Лічильник підтримує вторинне, а також первинне вимірювання.

1.5.1 Вторинне вимірювання

Вторинне вимірювання не враховує будь-які ТС або відношення ТС/ТН трансформаторів, встановлених перед лічильником.

Вторинне вимірювання діє для:

- Усі реєстри по енергії
- Усі реєстри по потужності
- Усі реєстри PQ, такі як U, I, P, Q, ...

1.5.2 Первинне вимірювання

Первинне вимірювання враховує відношення ТС або ТС/ТН трансформаторів, встановлених перед лічильником.

Первинне вимірювання діє для:

- Усі реєстри по енергії
- Усі реєстри по потужності
- Усі реєстри PQ, такі як U, I, P, Q, ...

Наступні параметри можуть бути налаштовані:

- Коефіцієнт трансформації ТС у діапазоні 1...2000
- Коефіцієнт трансформації ТН у діапазоні 1...4000
- Обидва параметри (ТС та відношення ТС/ТН) можуть відображатися на РКІ, а також зчитуватися з оптичного та електричного інтерфейсу.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.						Арк.
								15
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Журнал події багатфункціонального засобу обліку MCS301

Лічильник генерує ряд подій для додаткової інформації про стан лічильника або конфігурації.

Певні умови можуть ініціювати подію та ініціювати реєстрацію у журналі події. Основна причина окремого тригера залежить від характеру події. Поки основна причина залишається активною, подія не буде ініційована повторно. Лічильник підтримує різні журнали подій:

- 1 - Стандартний журнал події
- 2 - Журнал виявлення шахрайства
- 3 - Журнал керування контактором
- 4 - Журнал якості електроенергії
- 5 - Журнал зв'язку
- 6 - Журнал збою живлення
- 7 - Спеціальний журнал із індексом зберігання 1.8.0
- 8 - Журнал M-Bus

У кожному журналі події зберігаються різні події. Значення кожного журналу події (параметри події) та вихідних об'єктів COSEM показані в таблиці нижче.

Журнал 1 - Стандартний журнал події

Розмір стандартного журналу події: 580 записів.

Події записуються з позначкою часу та дати у стандартному журналі події.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати у Стандартному журналі події.

Таблиця 4.1

		№	Найменування	Опис																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		1	Живлення вимкнено	Повне вимкнення живлення пристрою.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		2	Живлення увімкнено	Пристрій знову увімкнено після повного вимкнення живлення.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		3	Літній час увімкнено або вимкнено	Регулярний перехід з/на літній час та назад. Позначка часу показує час до зміни. Ця подія не встановлюється у разі ручного переведення годинника та у разі збою живлення.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		4	Корекція часу (стара дата/час)	Годинник був скоригований. Дата/час, що зберігаються в журналі події, є старою датою/часом до коригування часу.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		5	Корекція часу (нова дата/час)	Годинник був скоригований. Дата/час, що зберігаються в журналі події, є новою датою/часом після налаштування часу.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		6	Збій ходу годинника	Збій ходу годинника, тобто, зникнення живлення для ходу годинника. Він встановлюється при включенні живлення.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		7	Замінити батарею	Батарею необхідно замінити у зв'язку з очікуваним закінченням терміну служби																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		8	Низький заряд батареї	Поточний заряд батареї низький.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		9	TOU активовано	Пасивний TOU було активовано.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Зам. інв. №		10	Реєстр помилок очищено	Реєстр помилок було очищено.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		11	Реєстр тривог очищено	Реєстр тривог було очищено.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		12	Помилка програмної пам'яті	Фізична або логічна помилка у програмній пам'яті.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Підпис і дата		13	Помилка пам'яті RAM	Фізична чи логічна помилка в оперативній пам'яті.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		14	Помилка пам'яті NV	Фізична чи логічна помилка в енергонезалежній пам'яті.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		15	Watchdog	Скидання перезавантаження або апаратне скидання мікроконтролера.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		16	Помилка системи вимірювання	Логічна чи фізична помилка у вимірвальній системі.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		17	FW готова до активації	Нова прошивка успішно завантажена та перевірена.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		18	FW активована	Активовано нову прошивку.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		19	Пасивний TOU запрограмований	Були запрограмовані пасивні структури TOU або нова активація дати/часу																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		20	Виявлено зовнішнє оповіщення	Виявлено сигнал на вхідній клемі лічильника																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Інв. № ор.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Таблиця 4.1 (Продовження)

№	Найменування	Опис
21	Кінець неперіодичного комерційного інтервалу	Кінець неперіодичного комерційного інтервалу
22	Увімкнено Профіль навантаження 1	Розпочався профіль навантаження 1
23	Вимкнено Профіль навантаження 1	Закінчився профіль навантаження 1
24	Увімкнено Профіль навантаження 2	Розпочався профіль навантаження 2
25	Вимкнено Профіль навантаження 2	Закінчився профіль навантаження 2
47	Один/кілька параметрів змінено	Зміна параметра з наведеними нижче подіями 1 - Реєстр потужності 1,2,3,4,7 періоду 2 - Реєстр потужності 1,2,3,4,7 номер періоду 3 - Нормальний поріг обмеження 4 - Аварійний поріг обмеження 5 - Період захоплення ГН1 6 - Період захоплення ГН2 7 - Період захоплення ГН середніх значень 8 - Період захоплення ГН максимальних значень 9 - Період захоплення ГН мінімальних значень 10 - Період захоплення ГН гармонік 11 - Секретна зміна 12 - Змінено політику безпеки (лічильника) 13 - Змінено політику безпеки (IHD) 14 - Змінено політику безпеки M-Bus 15 - Змінено коефіцієнт трансформації струму 16 - Змінено коефіцієнт трансформації напруги 17 - Коефіцієнт трансформації - змінено знаменник струму 18 - Коефіцієнт трансформації - змінений знаменник напруги 19 - Дія обмежувача активована 20 - Дія обмежувача вимкнена 21 - Мінімальний час під порогом 22 - Мінімальний час перевищення порогового значення 23 - Порогове значення часу для виявлення зниженої напруги 24 - Порогове значення часу для виявлення перевищення напруги 25 - Поріг для виявлення зниженої напруги 26 - Поріг для виявлення перевищення напруги 27 - Порогове значення часу для відсутності напруги 28 - Порогове значення відсутньої напруги 29 - Часовий поріг для тривалого відключення електроенергії
48	Глобальний ключ(-і) змінено	Змінено один або кілька глобальних ключів із підподіями 1 - Ключ автентифікації для зміни лічильника 2 - Одноадресний ключ шифрування для зміни лічильника 3 - Шифрування широкоповного ключа для зміни лічильника 4 - Ключ автентифікації для зміни IHD 5 - Одноадресний ключ шифрування для зміни IHD 6 - Зміна головного ключа 7 - Ключ автентифікації для локального порту 8 - Одноадресний ключ шифрування для локального порту
51	Помилка перевірки FW	Помилка перевірки переданої прошивки, тобто її неможливо активувати
52	Несподіване споживання	Визначено споживання принаймні на 1 фазі, коли роз'єднувач був відключений
88	Зміна послідовності фаз	Вказує на неправильне підключення до мережі. Зазвичай вказує на шахрайство або неправильне встановлення.
89	Немає нейтралі	Нейтраль з'єднання від постачальника до лічильника порушена (але нейтраль з'єднання до навантаження переважає). Виміряні фазні напруги можуть відрізнятися від номінальних значень
97	Активовано календар активного керування навантаження	Активовано календар активного керування навантаженням
98	Запрограмовано календар пасивного керування навантаження	Запрограмовано календар активного керування пасивним навантаженням
108	LPCAP_1 увімкнено	Запис профілю навантаження 1 увімкнено
109	LPCAP_1 вимкнено	Запис профілю навантаження 1 вимкнено

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оп.

15.04.2026

26-0426-OEE

Арк.

17

Зм. Кільк. Арк. № док. Підпис Дата

Таблиця 4.1 (Закінчення)

№	Найменування	Опис
117	LPCAP_2 увімкнено	Запис профілю навантаження 2 увімкнено
118	LPCAP_2 вимкнено	Запис профілю навантаження 2 вимкнено
203	Скидання потужності вручну	Було виконано ручне скидання потужності
240	Виявлено перенапругу в будь-якій фазі	
216	Заводські налаштування	Заводські налаштування
226	Заводські налаштування	Не вдалося активувати прошивку
241	Перенапряга в будь-якої фази	
254	Профіль навантаження очищено	Будь-який із профілів очищено. ПРИМІТКА. Якщо це відображається в стандартному журналі подій, будь-який із профілів навантаження було очищено. Якщо подія з'являється в журналі подій M-Bus => один із профілів навантаження M-Bus очищено 1 - Місячний 2 - ГН1 (погодинний) 3 - ГН2 (щоденний) 4 - Середній 5 - Мінімальний 6 - Максимальний 7 - Гармонік 8,9 - ГН Mbus1, ГН Mbus2 10,11 - ГН Mbus 3, ГН Mbus 4
255	Журнал подій очищено	Журнал подій очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.

Журнал 2 - Журнал подій виявлення шахрайства

Розмір журналу подій виявлення шахрайства: 680 записів.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати в журналі подій виявлення шахрайства.

Таблиця 4.2

№	Найменування	Опис
40	Клемна кришка знята	Вказує, що клемна кришка знята.
41	Клемна кришка закрита	Вказує, що клемна кришка закрита.
42	Виявлено сильне поле постійного струму	Вказує, що виявлено вплив сильним магнітним полем постійного струму.
43	Більше немає сильного поля постійного струму	Вказує, що вплив сильним магнітним полем постійного струму зник.
44	Кришка лічильника знята	Вказує, що кришка лічильника знята.
45	Кришка лічильника закрита	Вказує, що кришка лічильника закрита.
46	Помилка автентифікації (n-раз невдалої автентифікації)	Вказує, що користувач намагався отримати доступ з неправильним паролем або невдалий запит на доступ до заміни пароля n-раз
49	Помилка розшифровки або автентифікації (n-раз відмовлено)	При розшифровці з ключем, що діє в даний час, не вдалося згенерувати дійсний тег перевірки автентичності
50	Повтор атаки	Отримане значення лічильника кадрів менше або дорівнює останньому успішно прийнятому лічильнику кадрів. Подія також сигналізує про ситуацію, коли дія сильним магнітним полем постійного струму призвела до втрати накопичення даних лічильника.
91	Реверс струму	Вказує на непередбачену видачу енергії (для пристроїв, налаштованих лише вимірювання споживання енергії)
200	Виявлено струм за відсутності напруги на L1	Індикація струму за відсутності напруги на L1
201	Виявлено струм за відсутності напруги на L2	Індикація струму за відсутності напруги на L2
202	Виявлено струм за відсутності напруги на L3	Індикація струму за відсутності напруги на L3
255	Журнал подій очищено	Журнал подій очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

18

Журнал 3 – Журнал події керування контактором

Розмір журналу керування контактором: 680 записів.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати в журналі події керування контактором

Таблиця 4.3

№	Найменування	Опис
59	Контактор готовий до ручного перепідключення	Вказує, що контактор було встановлено у стан "Готовий до перепідключення" і може бути перепідключений вручну.
60	Ручне вимкнення	Вказує, що контактор було вимкнено вручну.
61	Ручне підключення	Вказує, що контактор підключено вручну.
62	Віддалене вимкнення	Вказує, що контактор був віддалено вимкнений.
63	Віддалене підключення	Вказує, що контактор був віддалено підключений.
64	Локальне вимкнення	Вказує, що контактор був локально вимкнений.
65	Перевищено поріг обмежувача	Вказує на перевищення порога обмежувача.
66	Поріг обмежувача в нормі	Вказує, що значення обмежувача, що відстежується, впало нижче порогового значення.
67	Поріг обмежувача змінено	Вказує, що поріг обмежувача було змінено
68	Помилка вимкнення/повторного підключення	Вказує, що стався збій відключення або повторного підключення (стан управління не відповідає стану виходу)
69	Локальне перепідключення	Вказує, що контактор був локально повторно підключений.
70	Перевищено поріг контрольного монітора 1	Вказує, що граничне значення монітора спостереження перевищено.
71	Поріг контрольного монітора 1 нормальний	Вказує, що значення, що відстежується, впало нижче порогового значення.
72	Перевищено поріг контрольного монітора 2	Вказує, що граничне значення монітора спостереження перевищено.
73	Поріг контрольного монітора 2 нормальний	Вказує, що значення, що відстежується, впало нижче порогового значення.
74	Перевищено поріг контрольного монітора 3	Вказує, що граничне значення монітора спостереження перевищено.
75	Поріг контрольного монітора 3 нормальний	Вказує, що значення, що відстежується, впало нижче порогового значення.
255	Журнал події очищено	Журнал події очищений. Це завжди перший запис у журналі події.

Журнал 4 – Журнал події якості електроенергії

Розмір журналу події якості електроенергії: 340 записів.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати у журналі події якості електроенергії

Таблиця 4.4 (Початок)

№	Найменування	Опис
76	Знижена напруга L1	Вказує на те, що було виявлено знижену напругу в фазі L1.
77	Знижена напруга L2	Вказує на те, що було виявлено знижену напругу в фазі L2.
78	Знижена напруга L3	Вказує на те, що було виявлено знижену напругу в фазі L3.
79	Перенапруга L1	Вказує на те, що виявлено перенапругу в фазі L1.
80	Перенапруга L2	Вказує на те, що виявлено перенапругу в фазі L2.
81	Перенапруга L3	Вказує на те, що виявлено перенапругу в фазі L3.
82	Відсутня напруга L1	Вказує на те, що напруга L1 нижча за порогове значення U _{min} довше, ніж час затримки.
83	Відсутня напруга L2	Вказує на те, що напруга L2 нижча за порогове значення U _{min} довше, ніж час затримки.
84	Відсутня напруга L3	Вказує на те, що напруга L3 нижча за порогове значення U _{min} довше, ніж час затримки.
85	Напруга L1 нормальна	Після перенапруги напруга L1 знову у нормальних межах.
86	Напруга L2 нормальна	Після перенапруги напруга L2 знову у нормальних межах.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

19

Таблиця 4.4 (Закінчення)

№	Найменування	Опис
85	Напруга L1 нормальна	Після перенапруги напруга L1 знову у нормальних межах.
86	Напруга L2 нормальна	Після перенапруги напруга L2 знову у нормальних межах.
87	Напруга L3 нормальна	Після перенапруги напруга L3 знову у нормальних межах.
90	Фазова асиметрія	Вказує на асиметрію фаз через велику асиметрію підключених навантажень
92	Погана якість напруги L1	Вказує, що протягом одного тижня 95% 10-хвилинних середніх середньоквадратичних значень напруги L1 знаходяться в діапазоні $U_n \pm 10\%$, а всі 10-хвилинні середні середньоквадратичні значення напруги L1 повинні перебувати в діапазоні $U_n \pm 10\%/-15\%$. (згідно з EN50160, розділ 4.2.2)
93	Погана якість напруги L2	Та ж причина, що і для напруги L1
94	Погана якість напруги L3	Та ж причина, що і для напруги L1
204	Напрямок потужності змінився	Індикація зміни напрямку потужності
217	Закінчення зниженої напруги L1	Кінець зниженої напруги L1
218	Закінчення зниженої напруги L2	Кінець зниженої напруги L2
219	Закінчення зниженої напруги L3	Кінець зниженої напруги L3
220	Кінець перенапруги L1	Кінець перенапруги L1
221	Кінець перенапруги L2	Кінець перенапруги L2
222	Кінець перенапруги L3	Кінець перенапруги L3
223	Кінець відсутності напруги L1	Кінець відсутності напруги L1
224	Кінець відсутності напруги L2	Кінець відсутності напруги L2
225	Кінець відсутності напруги L3	Кінець відсутності напруги L3
255	Журнал подій очищено	Журнал подій очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.

На початку події підвищеної/зниженої напруги (коди події 76, 77, 78, 79, 80, 81) у журналі якості електроенергії також зберігаються такі параметри:

- Час початку підвищеної/зниженої напруги
- Кількість підвищеної/зниженої напруги

Після закінчення події підвищеної/зниженої напруги (коди події 217, 218, 219, 220, 221, 222) в журналі якості електроенергії також зберігаються такі параметри:

- Час закінчення підвищеної/зниженої напруги
- Тривалість останньої підвищеної/зниженої напруги
- Величина (магнітуда) останнього перевищення/зниження напруги

Журнал 5 - Журнал подій зв'язку

Розмір журналу комунікаційних подій: 680 записів.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати у журналі подій зв'язку.

Таблиця 4.5 (Початок)

№	Найменування	Опис
119	IF_L0_2W включений	Двосторонній зв'язок на локальному порту включений.
127	IF_L0_2W відключений	Двосторонній зв'язок на локальному порту вимкнено; тобто включено односторонній зв'язок
140	Немає тайм-ауту підключення	Не було віддаленого зв'язку протягом певного періоду часу; тобто до лічильника немає можливості підключитися віддалено.
141	Помилка ініціалізації модему	Відповідь модему на AT-команди ініціалізації недійсна або ПОМИЛКА, або відповідь не отримана
142	Збіг SIM-картки	SIM-картка не вставлена або не розпізнається.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

20

Таблиця 4.5 (Закінчення)

№	Найменування	Опис
143	SIM-картка в порядку	SIM-картку було визначено правильно.
144	Помилка реєстрації GSM	Реєстрація модему в мережі GSM не вдалася
145	Помилка реєстрації GPRS	Реєстрація модему в мережі GPRS не вдалася
146	Контекст PDP встановлено	Контекст PDP встановлено
147	Контекст PDP зруйновано	Контекст PDP зруйновано
148	Збіг контексту PDP	Не отримано дійсний контекст(и) PDP
149	Скидання ПЗ модему	Модем перезапущено скиданням ПЗ
150	Скидання ПЗ модему	Модем перезапущено апаратним скиданням
151	Вихідне GSM з'єднання	Модем успішно підключений, ініційовано вихідним дзвінком.
152	Вхідне GSM з'єднання	Модем успішно підключено, ініційовано вхідним дзвінком.
153	GSM зависання	Модем завис
154	Діагностичний збіг	Відповідь модему на діагностичні AT-команди не дієсна
155	Помилка ініціалізації користувача	AT-команда(и) ініціалізації модему не дієсна.
156	Низька якість сигналу	Рівень сигналу надто низький, невідомий або не виявляється
157	Кількість автовідповідей перевищує дзвінки	Перевищено кількість дзвінків (у режимі (1) або в режимі (2))
158	Спроба локального зв'язку	Вказує, що був ініційований успішний зв'язок на будь-якому локальному порту.
214	Комунікаційний модуль видалено	Вказує на видалення комунікаційного модуля
215	Комунікаційний модуль вставлено	Вказує на встановлення комунікаційного модуля
230	NTP синхронізація	Синхронізацію NTP виконано успішно
231	Push помилка	Не вдалося виконати push-дію
255	Журнал подій очищено	Журнал подій очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.

Журнал 6 - Журнал подій збою живлення

Розмір журналу подій збою живлення: 400 записів.

Таблиця 4.6

№	Найменування	Опис
210	Тривалий збіг живлення на всіх фазах	Тривалий збіг живлення на всіх фазах
211	Тривалий збіг живлення в фазі L1	Тривалий збіг живлення в фазі L1
212	Тривалий збіг живлення в фазі L2	Тривалий збіг живлення в фазі L2
213	Тривалий збіг живлення в фазі L3	Тривалий збіг живлення в фазі L3
255	Журнал подій очищено	Журнал подій очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.

Журнал 7 - Журнал спеціальних подій із індексом зберігання 1.8.0

У цьому журналі подій на додаток до нижчевказаних подій також зберігається загальне споживання активної енергії 1.8.0.

Розмір журналу спеціальних подій: 400 записів.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати у журналі спеціальних подій.

Зам. інв. №	213	Тривалий збій живлення в фазі L3	Тривалий збій живлення в фазі L3					
	255	Журнал події очищено	Журнал події очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.					
Підпис і дата	<u>Журнал 7 – Журнал спеціальних подій із індексом зберігання 18.0</u> У цьому журналі події на додаток до нижчевказаних подій також зберігається загальне споживання активної енергії 18.0. Розмір журналу спеціальних подій: 400 записів. Наступні події записуються з позначкою часу та дати у журналі спеціальних подій.							
Інв. № ор.								
						15.04.2026	26-0426-OEE	Арк.
								21
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

26-0426-OEE

Таблиця 4.7

№	Найменування	Опис
40	Клемна кришка знята	Вказує, що клемна кришка знята.
41	Клемна кришка закрита	Вказує, що клемна кришка закрита.
42	Виявлено сильне поле постійного струму	Вказує, що виявлено вплив сильним магнітним полем постійного струму.
43	Більше немає сильного поля постійного струму	Вказує, що вплив сильним магнітним полем постійного струму зник.
44	Кришка лічильника знята	Вказує, що кришка лічильника знята.
45	Кришка лічильника закрита	Вказує, що кришка лічильника закрита.
82	Відсутня напруга L1	Вказує на те, що напруга L1 нижча за порогове значення U _{tip} довше, ніж час затримки.
83	Відсутня напруга L2	Вказує на те, що напруга L2 нижча за порогове значення U _{tip} довше, ніж час затримки.
84	Відсутня напруга L3	Вказує на те, що напруга L3 нижча за порогове значення U _{tip} довше, ніж час затримки.
1	Живлення вимкнено	Повне вимкнення живлення пристрою.
5	Корекція часу (нова дата/час)	Годинник днів скоригований. Дата/час, що зберігаються в журналі подій, є новою датою/часом після налаштування часу.
15	Watchdog	Скидання перезавантаження або апаратне скидання мікроконтролера.
18	FW активована	Активовано нову прошивку.
47	Один/кілька параметрів змінено	
12	Помилка програмної пам'яті	Фізична або логічна помилка у програмній пам'яті.
13	Помилка пам'яті RAM	Фізична чи логічна помилка в оперативній пам'яті.
14	Помилка пам'яті NV	Фізична чи логічна помилка в енергонезалежній пам'яті.
16	Помилка системи вимірювання	Логічна чи фізична помилка у вимірювальній системі.

Журнал 8 - Журнал подій M-Bus

Розмір журналу подій M-Bus: 550 записів.

Наступні події записуються з позначкою часу та дати у журналі подій M-Bus.

Таблиця 4.8 (Початок)

№	Найменування	Опис
38	FW M-Bus готово до активації	FW M-Bus каналу X успішно завантажено та перевірено; тобто воно готове до активації
39	FW M-Bus активовано	FW M-Bus каналу X активовано
53	LPCAP_M1 включено	Запис профілю M-Bus 1 включено
54	LPCAP_M1 відключено	Запис профілю M-Bus 1 відключено
55	LPCAP_M2 включено	Запис профілю M-Bus 2 включено
56	LPCAP_M2 відключено	Запис профілю M-Bus 2 відключено
57	LPCAP_M3 включено	Запис профілю M-Bus 3 включено
58	LPCAP_M3 відключено	Запис профілю M-Bus 3 відключено
99	LPCAP_M4 включено	Запис профілю M-Bus 4 включено
100	Помилка зв'язку M-Bus каналу 1	Проблема зв'язку при зчитуванні показань лічильника, підключеного до 1 каналу шини M-Bus.
101	Зв'язок M-Bus канал 1 у порядку	Зв'язок із лічильником M-Bus, підключеним до M-Bus каналу 1, знову в порядку.
102	Замініть батарею M-Bus, канал 1	Батарею необхідно замінити у зв'язку з очікуваним закінченням терміну служби.
103	Спроба шахрайства з M-Bus каналом 1	Зареєстровано спробу шахрайства.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

22

Таблиця 4.8 (Закінчення)

№	Найменування	Опис
104	Встановлено годинник M-Bus каналу 1	Був встановлений годинник.
105	Встановлено новий пристрій M-Bus канал 1	Лічильник (майстер M-Bus) зареєстрував пристрій M-Bus, підключений до каналу 1, з новим серійним номером.
106	Постійна помилка M-Bus, канал 1	Серйозна помилка, про яку повідомив пристрій M-Bus
107	LRCAP_M4 відключено	Запис профілю M-Bus 4 відключено
110	Помилка зв'язку M-Bus каналу 2	Проблема зв'язку при зчитуванні показань лічильника, підключеного до 2 каналу шини M-Bus.
111	Зв'язок M-Bus канал 2 у порядку	Зв'язок із лічильником M-Bus, підключеним до M-Bus каналу 2, знову в порядку.
112	Замініть батарею M-Bus, канал 2	Батарею необхідно замінити у зв'язку з очікуваним закінченням терміну служби.
113	Спроба шахрайства з M-Bus каналом 2	Зареєстровано спробу шахрайства.
114	Встановлено годинник M-Bus каналу 2	Був встановлений годинник.
115	Встановлено новий пристрій M-Bus канал 2	Лічильник (майстер M-Bus) зареєстрував пристрій M-Bus, підключений до каналу 2, з новим серійним номером.
116	Постійна помилка M-Bus, канал 2	Серйозна помилка, про яку повідомив пристрій M-Bus
120	Помилка зв'язку M-Bus каналу 3	Проблема зв'язку при зчитуванні показань лічильника, підключеного до 3 каналу шини M-Bus.
121	Зв'язок M-Bus канал 3 у порядку	Зв'язок із лічильником M-Bus, підключеним до M-Bus каналу 3, знову в порядку.
122	Замініть батарею M-Bus, канал 3	Батарею необхідно замінити у зв'язку з очікуваним закінченням терміну служби.
123	Спроба шахрайства з M-Bus каналом 3	Зареєстровано спробу шахрайства.
124	Встановлено годинник M-Bus каналу 3	Був встановлений годинник.
125	Встановлено новий пристрій M-Bus канал 3	Лічильник (майстер M-Bus) зареєстрував пристрій M-Bus, підключений до каналу 3, з новим серійним номером.
126	Постійна помилка M-Bus, канал 3	Серйозна помилка, про яку повідомив пристрій M-Bus
128	Не вдалося перевірити FW M-Bus	Не вдалося перевірити прошивку M-Bus каналу X
130	Помилка зв'язку M-Bus каналу 4	Проблема зв'язку при зчитуванні показань лічильника, підключеного до 4 каналу шини M-Bus.
131	Зв'язок M-Bus канал 4 у порядку	Зв'язок із лічильником M-Bus, підключеним до M-Bus каналу 4, знову в порядку.
132	Замініть батарею M-Bus, канал 4	Батарею необхідно замінити у зв'язку з очікуваним закінченням терміну служби.
133	Спроба шахрайства з M-Bus каналом 4	Зареєстровано спробу шахрайства.
134	Встановлено годинник M-Bus каналу 4	Був встановлений годинник.
135	Встановлено новий пристрій M-Bus канал 4	Лічильник (майстер M-Bus) зареєстрував пристрій M-Bus, підключений до каналу 4, з новим серійним номером.
136	Постійна помилка M-Bus, канал 4	Серйозна помилка, про яку повідомив пристрій M-Bus

		150		Постійна помилка M-Bus, канал 4		Середня помилка, про яку повідомив пристрій M-Bus	
Зам. інв. №	Підпис і дата	254	Профіль навантаження очищено		Будь-який із профілів очищено. ПРИМІТКА. Якщо це відображається в стандартному журналі подій, будь-який із профілів навантаження було очищено. Якщо подія з'являється в журналі подій M-Bus => один із профілів навантаження M-Bus очищено 1 - Місячний 2 - ГН1 (погодинний) 3 - ГН2 (щоденний) 4 - Середній 5 - Мінімальний 6 - Максимальний 7 - Гармонік 8,9 - ГН Mbus1, ГН Mbus2 10,11 - ГН Mbus 3, ГН Mbus 4		
		255	Журнал подій очищено		Журнал подій очищений. Це завжди перший запис у журналі подій.		
Інв. № ор.							
					15.04.2026	26-0426-OEE	
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис		Дата
						Арк. 23	

Кодування згідно стандарту EN 62056-61.

Інв. № ор.	Підпис і дата					Зам. інв. №	
					15.04.2026	26-0426-OEE	Арк.
							24
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Лічильник MCS301 використовує OBIS систему ідентифікації відповідно до EN 62056-61

Профіль навантаження 1 – стандартний профіль

Профіль навантаження 1 має наступні характеристики:

- інтервал, що налаштовується, період 1: від 1 ... 60 хв.
- стандартний інтервал: 15 хв.
- кількість каналів: до 12
- максимальна кількість днів на канал: 240 днів (15 хв, 4 канали)

Канал	Доступні величини	OBIS код
1	активна енергія, +A	1-0.18.0.255
2	активна енергія, -A	1-0.2.8.0.255
3	реактивна енергія, +R	1-0.3.8.0.255
4	реактивна енергія, -R	1-0.4.8.0.255
5	реактивна енергія, R1	1-0.5.8.0.255
6	реактивна енергія, R2	1-0.6.8.0.255
7	реактивна енергія, R3	1-0.7.8.0.255
8	реактивна енергія, R4	1-0.8.8.0.255
9	повна енергія, +S	1-0.9.8.0.255
10	повна енергія, -S	1-0.10.8.0.255
11	втрати в лінії, +I*I*h з нормалізованим Rcu=10hm	1-0.83.8.20.255
12	втрати в трансформаторі, +U*U*h з нормалізованим Rfe=1M0hm	1-0.83.8.19.255

Профіль навантаження 2 – добовий профіль

Профіль навантаження 2 має наступні характеристики:

- інтервал, що налаштовується, період 2: 1 ... 60 хв, 24 год
 - стандартний інтервал: 24 години
 - кількість каналів: до 42
 - максимальна кількість днів на канал: 180 днів (24 години, 42 канали)
- примітка: якщо кількість каналів менше 42, збільшується кількість днів зберігання
- усі дані щодо енергії можуть бути збережені за тарифами

Канал	Доступні величини	OBIS код
1	Час	1.0.0
2	активна енергія, +A	1-0.18.x.255
3	активна енергія, -A	1-0.2.8.x.255
4	реактивна енергія, +R	1-0.3.8.x.255
5	реактивна енергія, -R	1-0.4.8.x.255
6	реактивна енергія, R1	1-0.5.8.x.255
7	реактивна енергія, R2	1-0.6.8.x.255
8	реактивна енергія, R3	1-0.7.8.x.255
9	реактивна енергія, R4	1-0.8.8.x.255
10	повна енергія, +S	1-0.9.8.x.255
11	повна енергія, -S	1-0.10.8.x.255
12	втрати у залізі, +U*U*h	1-0.83.8.4.255

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оп.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

25

Профіль навантаження 4 має наступні характеристики:

- примітка: інтервал профілю навантаження повинен бути таким самим, як інтервал PQ з

- кількість каналів: до 14

- максимальна кількість днів на канал: 31 день (10 хв, 14 каналів)

примітка: якщо кількість каналів менше 14, збільшується кількість днів зберігання

Профіль максимальних значень (7,1-0:99.134.0.255)

Канал	Доступні величини	OBIS код
1	Останнє максимальне значення напруги L1	1-0.32.226.0.255
2	Останнє максимальне значення напруги L2	1-0.52.2260.255
3	Останнє максимальне значення напруги L3	1-0.72.226.0.255
4	Останнє максимальне значення струму L1	1-0.31.226.0.255
5	Останнє максимальне значення струму L2	1-0.51.226.0.255
6	Останнє максимальне значення струму L3	1-0.71.226.0.255
7	Останнє максимальне значення загального коефіцієнта потужності	1-0.13.226.0.255
8	Останнє максимальне значення коефіцієнта потужності L1	1-0.33.226.0.255
9	Останнє максимальне значення коефіцієнта потужності L2	1-0.53.226.0.255
10	Останнє максимальне значення коефіцієнта потужності L3	1-0.73.226.0.255
11	Останнє максимальне значення активної потужності, +P	1-0.1.226.0.255
12	Останнє максимальне значення активної потужності, -P	1-0.2.226.0.255
13	Останнє максимальне значення реактивної потужності, +Q	1-0.3.226.0.255
14	Останнє максимальне значення реактивної потужності, -Q	1-0.4.226.0.255

Профіль навантаження 5 має наступні характеристики:

- примітка: інтервал профілю навантаження повинен бути таким самим, як інтервал PQ з

- стандартний інтервал: 10 хв.

- кількість каналів: до 14

- максимальна кількість днів на канал: 31 день (10 хв, 14 каналів)

примітка: якщо кількість каналів менше 14, збільшиться кількість днів зберігання

Профіль мінімальних значень (1-0.99.135.0.255)

Канал	Доступні величини	OBIS код
1	Останнє мінімальне значення напруги L1	1-0:32.226.0.255
2	Останнє мінімальне значення напруги L2	1-0:52.2260.255
3	Останнє мінімальне значення напруги L3	1-0:72.226.0.255
4	Останнє мінімальне значення струму L1	1-0:31.226.0.255
5	Останнє мінімальне значення струму L2	1-0:51.226.0.255
6	Останнє мінімальне значення струму L3	1-0:71.226.0.255
7	Останнє мінімальне значення загального коефіцієнта потужності	1-0:13.226.0.255
8	Останнє мінімальне значення коефіцієнта потужності L1	1-0:33.226.0.255
9	Останнє мінімальне значення коефіцієнта потужності L2	1-0:53.226.0.255
10	Останнє мінімальне значення коефіцієнта потужності L3	1-0:73.226.0.255
11	Останнє мінімальне значення активної потужності, +P	1-0:1.226.0.255
12	Останнє мінімальне значення активної потужності, -P	1-0:2.226.0.255
13	Останнє мінімальне значення реактивної потужності, +Q	1-0:3.226.0.255
14	Останнє мінімальне значення реактивної потужності, -Q	1-0:4.226.0.255

26-0426-0EE

ADK.

27

Зам. інв. №

Підпис і дата

Инв. № оп.

Кільк

Vº

10

21 |

Профіль навантаження 6 - профіль гармонік та значень THD

Профіль навантаження 6 має наступні характеристики:

- інтервал, що налаштовується: 1 ... 60 хв.

примітка: інтервал профілю навантаження повинен бути таким самим, як інтервал PQ 3

- стандартний інтервал: 10 хв.

- кількість величин, що конфігурується: до 15-ї гармоніки

- кількість каналів: до 42

- максимальна кількість днів на канал: 31 день (10 хв, 42 канали)

примітка: якщо кількість каналів менше 42, збільшується кількість днів зберігання

Профіль гармонік та значень THD (1-0:99.136.0.255)

Канал	Доступні величини	OBIS код
1	Останнє середнє значення 3-ї гармоніки, напруга, L1	1-0:32.24.3.255
2	Останнє середнє значення 3-ї гармоніки, напруга, L2	1-0:52.24.3.255
3	Останнє середнє значення 3-ї гармоніки, напруга, L3	1-0:72.24.3.255
4	Останнє середнє значення 5-ї гармоніки, напруга, L1	1-0:32.24.5.255
5	Останнє середнє значення 5-ї гармоніки, напруга, L2	1-0:52.24.5.255
6	Останнє середнє значення 5-ї гармоніки, напруга, L3	1-0:72.24.5.255
7	Останнє середнє значення 7-ї гармоніки, напруга, L1	1-0:32.24.7.255
8	Останнє середнє значення 7-ї гармоніки, напруга, L2	1-0:52.24.7.255
9	Останнє середнє значення 7-ї гармоніки, напруга, L3	1-0:72.24.7.255
10	Останнє середнє значення 9-ї гармоніки, напруга, L1	1-0:32.24.9.255
11	Останнє середнє значення 9-ї гармоніки, напруга, L2	1-0:52.24.9.255
12	Останнє середнє значення 9-ї гармоніки, напруга, L3	1-0:72.24.9.255
13	Останнє середнє значення 11-ї гармоніки, напруга, L1	1-0:32.24.11.255
14	Останнє середнє значення 11-ї гармоніки, напруга, L2	1-0:52.24.11.255
15	Останнє середнє значення 11-ї гармоніки, напруга, L3	1-0:72.24.11.255
16	Останнє середнє значення 13-ї гармоніки, напруга, L1	1-0:32.24.13.255
17	Останнє середнє значення 13-ї гармоніки, напруга, L2	1-0:52.24.13.255
18	Останнє середнє значення 13-ї гармоніки, напруга, L3	1-0:72.24.13.255
19	Останнє середнє значення THD, напруга, L1	1-0:32.24.124.255
20	Останнє середнє значення THD, напруга, L2	1-0:52.24.124.255
21	Останнє середнє значення THD, напруга, L3	1-0:72.24.124.255
22	Останнє середнє значення 3-ї гармоніки, струм, L1	1-0:31.24.3.255
23	Останнє середнє значення 3-ї гармоніки, струм, L2	1-0:51.24.3.255
24	Останнє середнє значення 3-ї гармоніки, струм, L3	1-0:71.24.3.255
25	Останнє середнє значення 5-ї гармоніки, струм, L1	1-0:31.24.5.255
26	Останнє середнє значення 5-ї гармоніки, струм, L2	1-0:51.24.5.255
27	Останнє середнє значення 5-ї гармоніки, струм, L3	1-0:71.24.5.255
28	Останнє середнє значення 7-ї гармоніки, струм, L1	1-0:31.24.7.255
29	Останнє середнє значення 7-ї гармоніки, струм, L2	1-0:51.24.7.255
30	Останнє середнє значення 7-ї гармоніки, струм, L3	1-0:71.24.7.255

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оп.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

28

Технічні характеристики комунікаційного устаткування

інв. № ор.	Підпис і дата					Зам. інв. №	
					15.04.2026	26-0426-0EE	Арк.
							30
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Перевірочний розрахунок вимірювальних трансформаторів в комерційних точках обліку електроенергії

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №							26-0426-0EE	Арк.
										32
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунок вимірювальних трансформаторів що входять до складу засобів вимірювання на об'єкті "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28"

В склад кожного вимірювального комплексу входять:

Лічильник, який має наступні параметри:

- MCS301-CE51C-30MIS-004010 - багатфункціональний електронний лічильник електричної енергії змінного струму фірми "MetCom";

- клас точності - 0,5S;

- номінальна напруга - 3x57,7/100-3x277/480V;

- номінальний струм - 5 (10)A;

- вид вимірювальної енергії - активна та реактивна;

- спосіб підключення - чотирьох провідний по напрузі та трансформаторний по струму;

Величина максимального (розрахункового) навантаження на об'єкті "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28" - 1952кВт.

Параметри розрахункового обліку наступні і наведені в таблиці:

Таблиця 1

№ п/п	Назва	Тип тр-ра струму	Коефіцієнт ТС	Клас точності	Тип тр-ра напруги	Коефіцієнт ТН	Клас точності	Коефіцієнт	Тип лічильників
1	ком. №№9,10 ЗТП-123	ТОЛУ-10-0,5s/ 10P-200/200/1/5	40	0,5S	існуючі (ком. №№9,10) НАМИ-1-6 У2,У/У/п-0 6000/√3; 0,5; ЗР 100/3	6000/100	0,5	600	МCS301 з резервним джерелом живлення

Перевірочний розрахунок трансформаторів струму по об'єкту "Будівлі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28"

Згідно Кодексу комерційного обліку:

4.1 Мінімальні вимоги до класу точності та функціональності ЗВТ (лічильників і вимірювальних трансформаторів) у складі вузлів обліку під час проектування нового будівництва, модернізації, реконструкції, технічного переоснащення або капітального ремонту електроустановок, а також при встановленні та заміні ЗВТ, у залежності від рівня напруги та потужності для ТКО, наведено в цьому пункті. Дозволяється використання ЗВТ вищого класу точності та функціональності.

Рівень напруги*	Приєднана потужність S(повна)/P(активна)	Наявність функції інтервального обліку та дистанційного зчитування	Наявність зовнішнього джерела резервного живлення для лічильника	Клас точності			
				лічильники		вимірювальні трансформатори	
				активна енергія	реактивна енергія	ТС	ТН
4	понад 63МВА/50МВт	так	так	0,2s	2	0,2s	0,2
	до 63МВА/50МВт	так	так	C(0,5s)	2	0,2s	0,2
3	понад 63МВА/50МВт	так	так	0,2s	2	0,2s	0,2
	до 63МВА/50МВт	так	так	C(0,5s)	2	0,2s	0,2

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-OEE

Арк.

33

Рівень напруги*	Приєднана потужність $S_{\text{побна}}/P_{\text{активна}}$	Наявність функції інтервального обліку та дистанційного зчитування	Наявність зовнішнього джерела резервного живлення для лічильника	Клас точності			
				лічильники		вимірювальні трансформатори	
				активна енергія	реактивна енергія	ТС	ТН
2	понад 1МВА(1МВт)	так	так	C(0,5s)	2	0,5s	0,5
	від 160кВА(150кВт) до 1МВА(1МВт)	так	ні	B(1,0)	2	0,5s	0,5
	до 160кВА(150кВт)	так	ні	B(1,0)	2	0,5s	0,5
1	понад 160кВА(150кВт)	так**	ні	B(1,0)	2	0,5s	0,5
	до 160кВА(150кВт)	ні/так**	ні	A(2,0)	3	0,5s	0,5

* рівень номінальної напруги в точці вимірювання (у разі застосування вимірювальних трансформаторів – рівень номінальної напруги на первинній обмотці або у первинному колі вимірювального трансформатора струму);

** для точок вимірювання об'єктів (крім багатоквартирних житлових будинків та колективних побутових споживачів) з приєднаною потужністю електроустановок 150 кВт і більше або середньомісячним обсягом споживання електричної енергії понад 50 тис. кВт·год (фактичним за попередні 12 місяців або заявленим для нових електроустановок), генеруючих електростанцій (зокрема генеруючих установок приватних домогосподарств) або якщо це необхідно для забезпечення комерційного обліку електричної енергії відповідно до вибраного споживачем тарифного плану електропостачання.

Згідно п.1.5.6 ПУЕ

Класи точності трансформаторів струму і трансформаторів напруги для приєднання розрахункових лічильників електроенергії мають бути не гіршими від наведених у табл. 1.5.2. Дозволено використовувати блоки трансформаторів струму- трансформаторів напруги (комбіновані трансформатори), класи точності яких відповідають вимогам табл. 1.5.2.

У разі встановлення дублюючих лічильників трансформатори струму повинні мати не менше двох вторинних обмоток для вимірювання і обліку необхідного класу точності.

Таблиця 1.5.2 – Класи точності трансформаторів струму і трансформаторів напруги

Напруга, кВ	Приєднана потужність	Клас точності трансформаторів	
		струму	напруги
220-750 110-150	понад 50МВт	0,2s	0,2
	до 50МВт	0,2s	0,2
	Понад 50МВт	0,2s	0,2
	до 50МВт	0,2s	0,2
6-35	Понад 1МВт Від 150кВт до 1МВт	0,5s	0,5
	до 150кВт	0,5s	0,5
	до 150кВт	0,5s	0,5
0,4	Понад 150кВт	0,5s	-
	До 50кВт	-	-

Для обліку по площадці вимірювання передбачено встановлення трансформаторів струму ТПЛ-10-200/200//5 класом точності 0,5S.

Трансформатори струму ТПЛ-10-200/200//5 призначені для передачі сигналу вимірювальної інформації в лічильник електричної енергії, пристроям захисту і управління, для ізолювання кіл вторинних з'єднань від високої напруги в комплектних електричних пристроях внутрішньої установки (КРУ, КРУН, КСО) змінного струму на клас напруги до 6,3кВ частотою 50 Гц.

Проведений розрахунок по об'єкту для встановлених трансформаторів струму ТПЛ-10-200/200//5 класом точності 0,5S. На об'єкті величина максимального навантаження $P=1952\text{кВт}$, характер навантаження має індуктивний характер $\cos\varphi = 0,98$

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

					15.04.2026
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

26-0426-0EE

Арк.

34

Перевірочний розрахунок проєктованих трансформаторів струму в РУ-6кВ ЗТП-123 (ком.1,2)

Вихідні дані:

Згідно з розрахунками РЗА ТОМ4, струми КЗ на шинах 6кВ ЗТП-123 становлять: - $I_{к.з.мах}=6,444\text{кА}$,
 $I_{к.з.мін}^2=4,845\text{кА}$, $I_{к.з.мін}^3=2\cdot I_{к.з.мін}^2/\sqrt{3}$.

Трансформатори струму проєктовані типу ТОНУ-10-0,5с/10Р-200/200/15.

Паспортні дані трансформаторів струму:

$$I_{дин}=36\text{кА}; I_{тер}=14,4\text{кА}$$

Перевіряємо трансформатори струму на динамічну стійкість:

$$I_{дин} \geq I_y$$

де $I_{дин}$ - струм електродинамічної стійкості трансформатора струму;

I_y - ударний струм к.з. (найбільше можливе значення струму к.з.).

$$I_y = \sqrt{2} \cdot k_y \cdot I_{к.з.мах}^3$$

$I_{к.з.мах}^3$ - максимальний трифазний струм короткого замикання в точці приєднання;

k_y - ударний коефіцієнт, який залежить від постійної часу: $k_y = 1 + e^{-0,01/T_a}$, оскільки лінії, що відходять від ПЛ живлять в основному побутових споживачів, постійна часу $T_a=0,04\text{с}$, $k_y=1,78\text{кА}$

$$I_y = \sqrt{2} \cdot 1,78 \cdot 6,444 = 16,22\text{кА};$$

$$36\text{кА} > 16,22\text{кА}.$$

Проєктовані трансформатори струму задовольняють умову динамічної стійкості.

Перевіряємо проєктовані трансформатори струму на термічну стійкість:

$$I_{тер} > I_{к.з.мін}^3$$

$$I_{к.з.мін}^3 = 2 \cdot 4,845 / \sqrt{3}$$

$$14,4\text{кА} > 5,59\text{кА};$$

Проєктовані трансформатори струму задовольняють умову термічної стійкості.

Розрахунковий струм:

$$I_p = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U_{л.с} \cdot \cos \varphi} = \frac{1952}{\sqrt{3} \cdot 6,3 \cdot 0,98} = 182,5\text{А};$$

При 25%-му навантаженні: $I_1 = 182,5 \cdot 0,25 = 45,62\text{А}$

Струм у вторинній обмотці: $I_2 = \frac{I_1}{n_{тс}} = \frac{45,62}{40} \approx 1,1\text{А};$

де $n_{тс}$ - коефіцієнт трансформації;

Трансформатори струму підібрані правильно, т. як. $I_2 > 10\% I_{нлч}$, тобто $1,1\text{А} > 0,5\text{А}$.

Максимальний робочий струм у вторинній обмотці ТС

$$I_{мах.рах2} = \frac{I_p}{n_{тс}} = \frac{182,5}{40} = 4,56\text{А}.$$

Оскільки, $I_{мах.рах2} > 40\% I_{нлч}$, тобто $4,56\text{А} > 2\text{А}$, то вибрані трансформатори струму відповідають прийнятій схемі обліку.

Мінімальне робоче навантаження складає $P_p=16\text{кВт}$

Мінімальний робочий струм

$$I_{мін.рп1} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{110}{\sqrt{3} \cdot 6,3 \cdot 0,98} = 10,28\text{А}.$$

Струм у вторинній обмотці

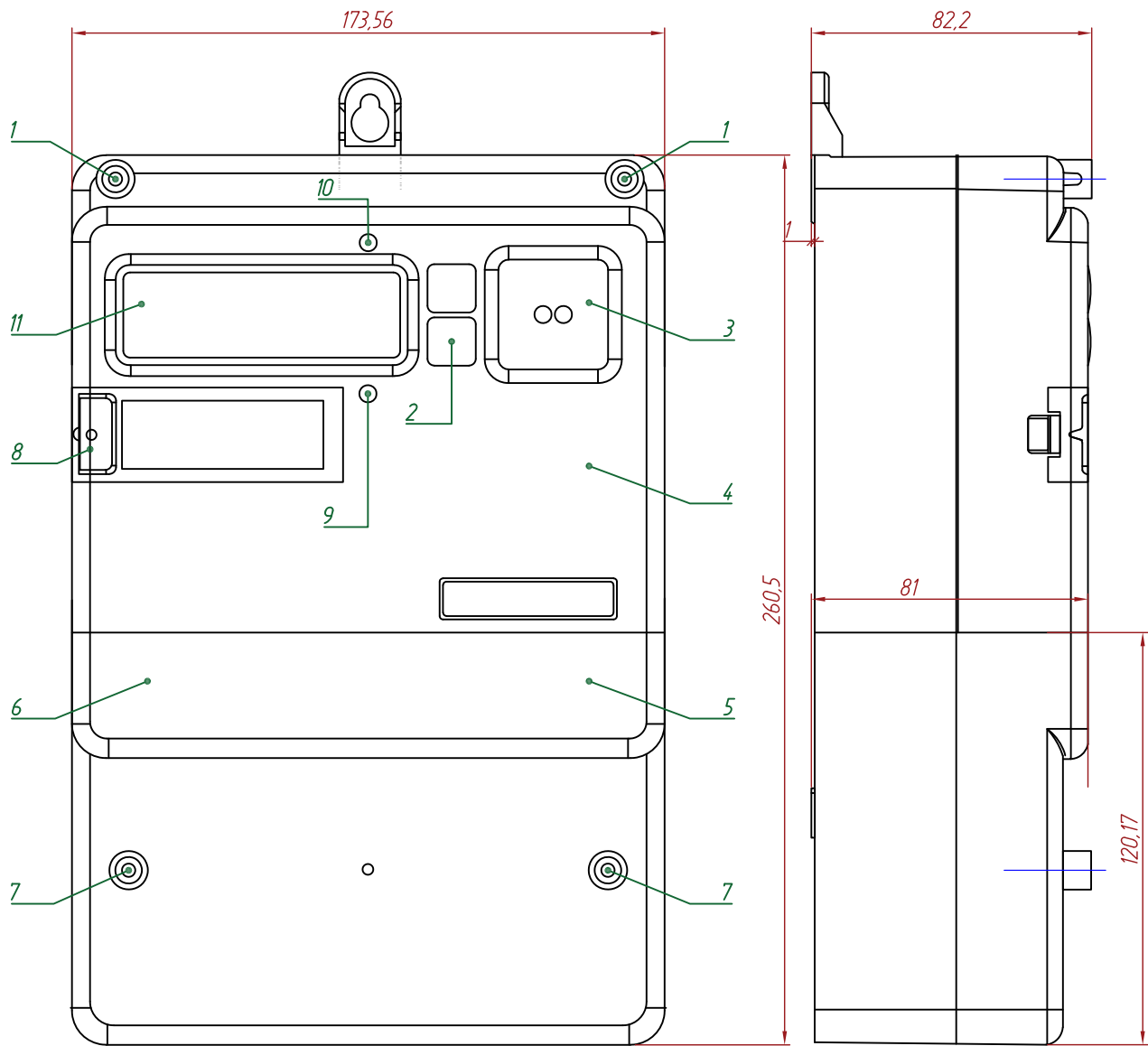
$$I_{мін.рп2} = \frac{I_{мін.рп1}}{n_{тс}} = \frac{10,28}{40} = 0,257\text{А}.$$

Струм у вторинній обмотці ТС в мінімальному режимі (згідно ПУЕ п. 1.5.17) повинен бути не менше 5% від номінального, тобто $I_{2вт.мін}=0,25\text{А}$, то проєктований ТС відповідає прийнятій схемі обліку: $I_{мін.рп2} > I_{2вт.мін}$
 $0,257\text{А} > 0,25\text{А}.$

Зам. інв. №	Оскільки, $I_{\text{МАХ,РАХ2}} > 40\% I_{\text{н.ліч.}}$, тобто $4,56\text{А} > 2\text{А}$, то вибрані трансформатори струму відповідають прийнятій схемі обліку. Мінімальне робоче навантаження складає $P_p = 16\text{кВт}$ Мінімальний робочий струм $I_{\text{MIN.PIN1}} = \frac{P_p}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{110}{\sqrt{3} \cdot 36,30,98} = 10,28\text{А.}$ Струм у вторинній обмотці $I_{\text{MIN.PIN2}} = \frac{I_{\text{min.Pin1}}}{n_{\text{ттс}}} = \frac{10,28}{40} = 0,257\text{А.}$ Струм у вторинній обмотці ТС в мінімальному режимі (згідно ПУЕ п. 1.5.17) повинен бути не менше 5% від номінального, тобто $I_{2\text{ВТ,MIN}} = 0,25\text{А}$, то проєктований ТС відповідає прийнятій схемі обліку: $I_{\text{MIN.PIN2}} > I_{2\text{ВТ,MIN}}$ <u>$0,257\text{А} > 0,25\text{А}$</u>.					Арк.
	26-0426-0EE					
Підпис і дата						
Інв. № ор.						
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

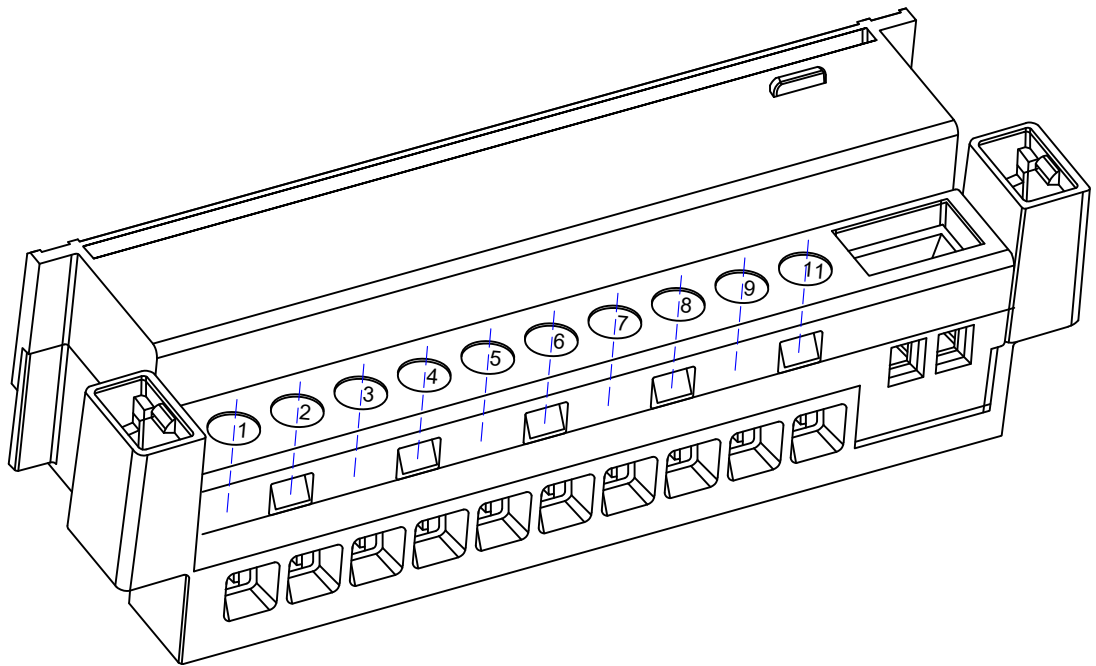
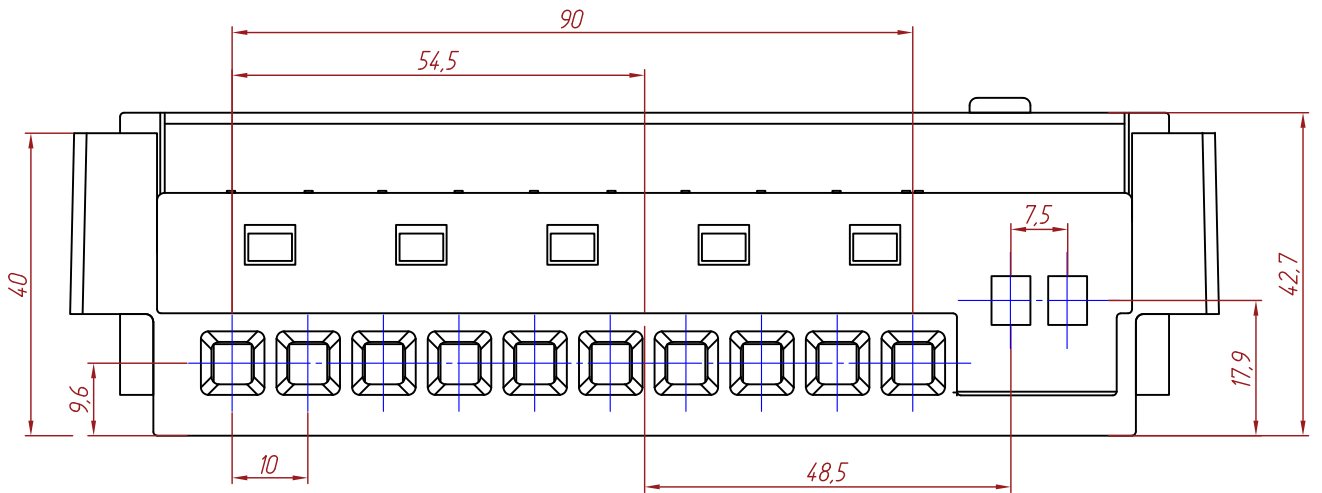
Схеми розміщення обладнання

Інв. № ор.	Підпис і дата		Зам. інв. №						
					15.04.2026	26-0426-0EE			Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				36

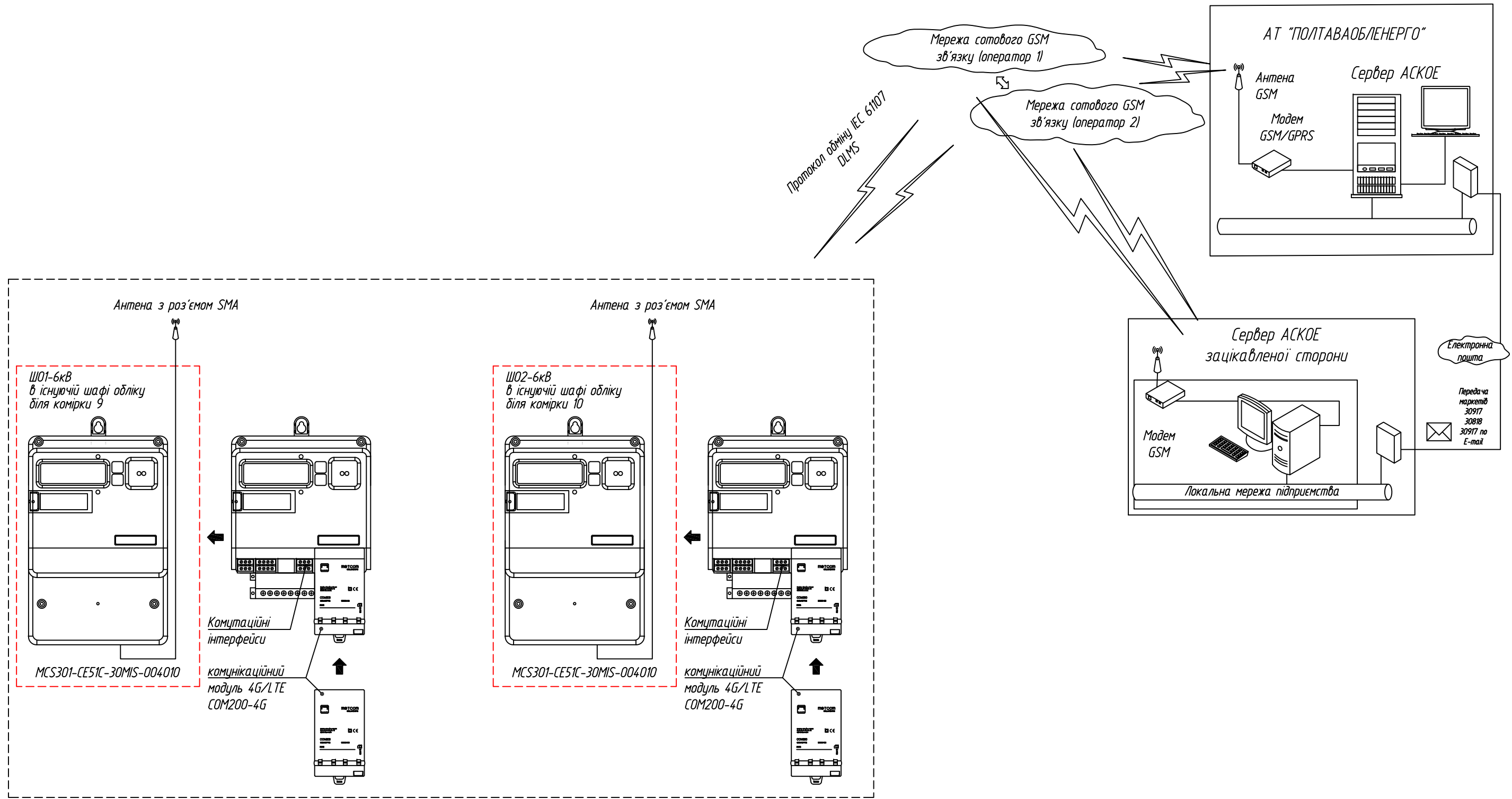


- 1. Метрологічні пломби.
- 2. Альтернативні кнопки (вгорі/внизу).
- 3. Оптичний інтерфейс.
- 4. Шильдік.
- 5. Кришка для захисту комунікаційного модуля.
- 6. Кришка для захисту клем лічильника.
- 7. Допоміжні ущільнення.
- 8. Паспортна табличка ТТ/ТН, що замінюється, батарея, доступ до кнопки скидання навантаження
- 9 - Світлодіод для оптичного тестового виходу - активної енергії
- 10 - Світлодіод для оптичного тестового виходу - реактивної енергії
- 11 - РКІ (рідкокристалічний індикатор)

Зам. інв. №	6. Кришка для захисту клем лічильника. 7. Допоміжні ущільнення. 8. Паспортна табличка ТТ/ТН, що замінюється, батарея, доступ до кнопки скидання навантаження 9 - Світлодіод для оптичного тестового виходу - активної енергії 10 - Світлодіод для оптичного тестового виходу - реактивної енергії 11 - РКІ (рідкокристалічний індикатор)										
Підпис і дата							26-0426-OEE				
							Реконструкція електричних мереж напругою 6-0,4кВ, у зв'язку із збільшенням потужності будівель ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28				
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					
Інв. № ар.							Облік електричної енергії		Стадія	Аркуш	Аркушів
	ГП		Плюйко А.Б.			13.04.2026			РП	37	42
	Розробив		Плюйко А.Б.			13.04.2026	Габаритні розміри та конструкція лічильника типу MCS301 фірми MetCom (Німеччина) M1:2		Плюйко А. Б. Кваліфікаційний сертифікат Серія AP № 022174		

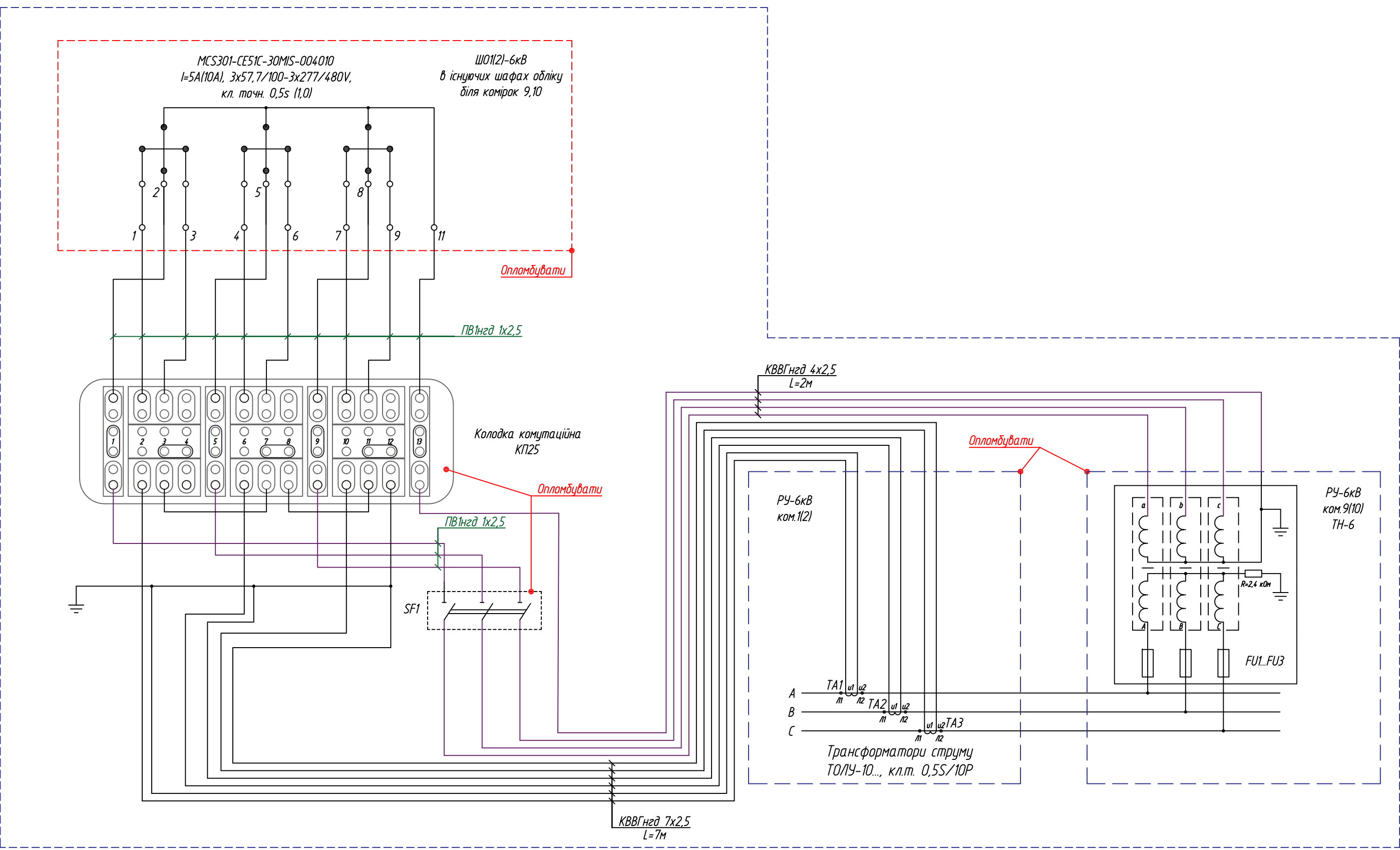


Зам. інв. №																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



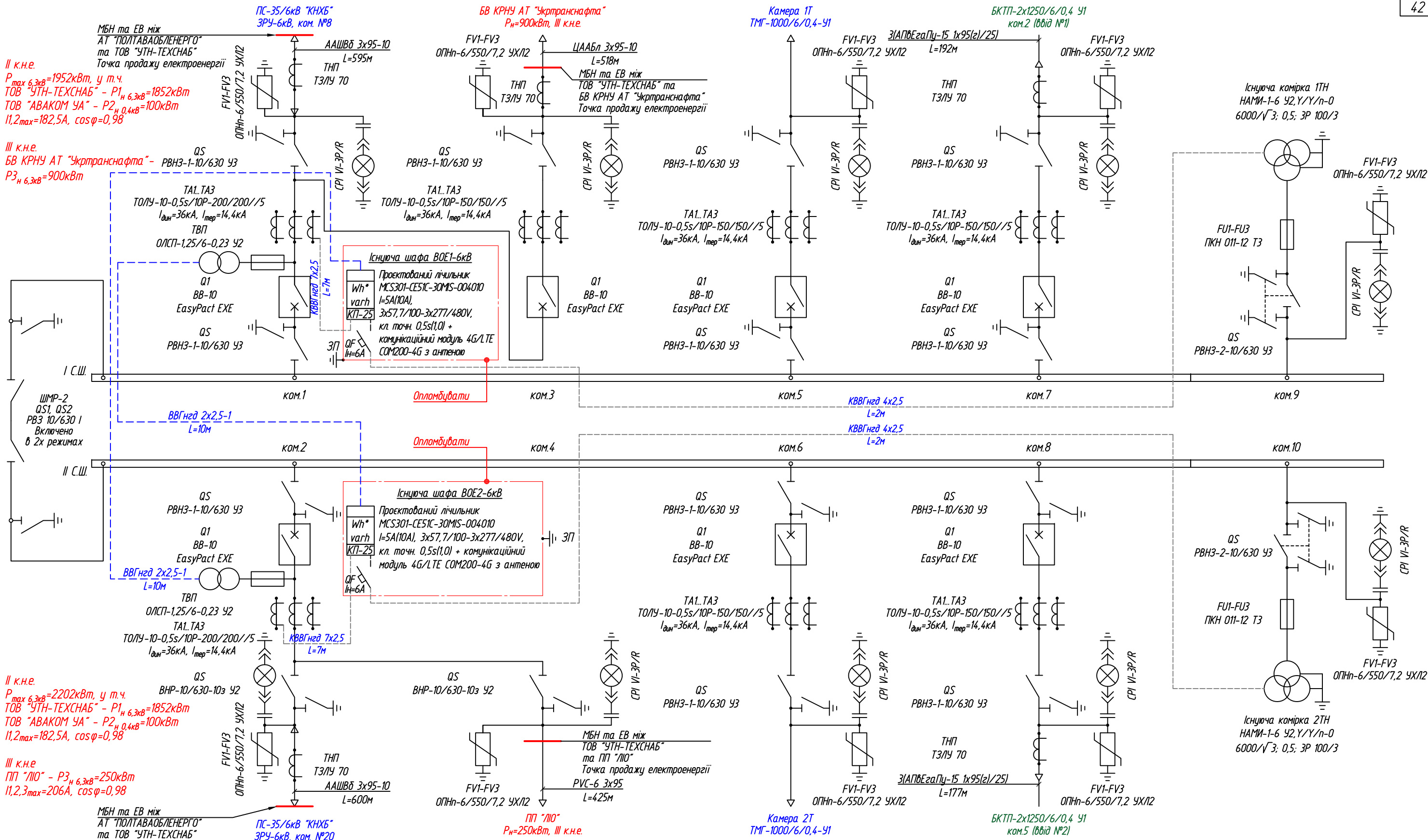
Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ар.	

						26-0426-0EE			
						Реконструкція електричних мереж напругою 6-0,4кВ, у зв'язку із збільшенням потужності будівель ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевиї, будинок 28			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Облік електричної енергії	Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	39	42
ГП		Плюйко А.Б.			18.04.2026	Структурна схема обліку е/е на об'єкті	Плюйко А. Б. Кваліфікаційний сертифікат Серія АР № 022174		
Розробив		Плюйко А.Б.			18.04.2026				



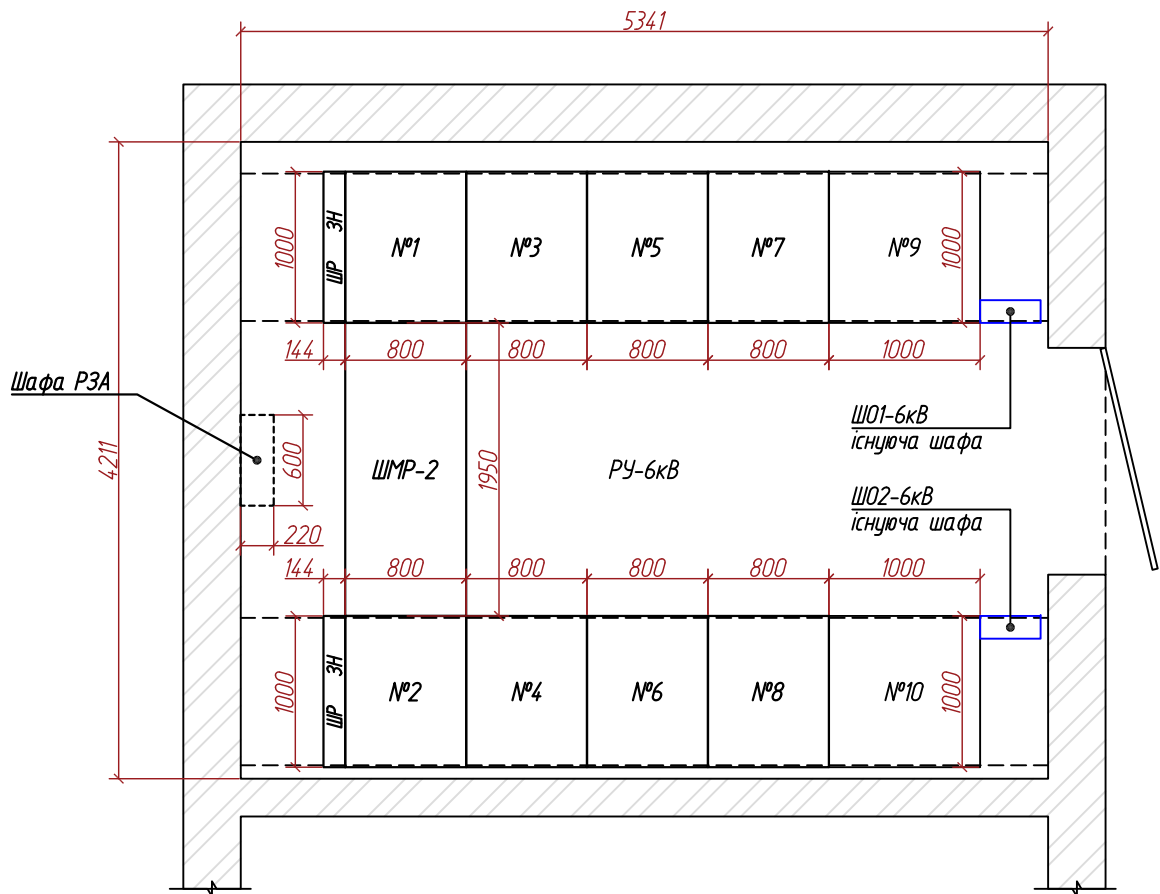
Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						26-0426-0EE			
						Реконструкція електричних мереж напругою 6-0,4кВ, у зв'язку із збільшенням потужності будівель ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузекий, будинок 28			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Облік електричної енергії	Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	40	42
ГП		Плюйко А.Б.			18.04.2026	Схема електричних з'єднань вузла обліку електроенергії	Плюйко А. Б. Кваліфікаційний сертифікат Серія АР № 022174		
Розробив		Плюйко А.Б.			18.04.2026				



Примітки:
1. Шинний міст з роз'єднувачем постійно включений
СХЕМА НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМУ:
1. Вакуумний вимикач в ком. №2 включений (від від ком. №20 ПС-35/6кВ "КНХБ"), вакуумний вимикач в ком. №1 включено (від від ком. №8 ПС-35/6кВ "КНХБ").
2. Живлення БВ КРНУ АТ "Укртрансфанта" по III к.н.е. передається від ком. ком. №8 ПС-35/6кВ "КНХБ" через мережі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ".
3. Живлення ПП "ЛІО" по III к.н.е. передається від ком. ком. №20 ПС-35/6кВ "КНХБ" через мережі ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ".
СХЕМА АВАРІЙНОГО РЕЖИМУ:
1. Вакуумний вимикач в ком. №2 виключено (від від ком. №20 ПС-35/6кВ "КНХБ"), вакуумний вимикач в ком. №1 включений (від від ком. №8 ПС-35/6кВ "КНХБ").
2. Вакуумний вимикач в ком. №3 виключено.
3. Живлення БВ КРНУ АТ "Укртрансфанта" та ПП "ЛІО" по III к.н.е. тимчасово відсутнє.
- Обмеження потужності передається на високій стороні ком. №№1,2,3 існуючої ЗТП-123.
- При встановлення вимірвальних трансформаторів струму в комірках 6кВ забезпечити виконання вимог ПУЕ п.15.6, а саме: марка, технічні характеристики і заводський номер вимірвальних трансформаторів струму мають бути доступними для считування.
* Разом із лічильниками MCS301 застосувати обладнання передачі даних:
- комунікаційний модуль 4G/LTE COM200-4G та антена BY-GSM-04 (SMA-male).

						26-0426-OEE		
						Реконструкція електричних мереж напругою 6-0,4кВ, у зв'язку із збільшенням потужності будівель ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Облік електричної енергії	Стадія	Аркуш
							РП	41
ГІП		Плюйко А.Б.			13.04.2026	Схема електропостачання	Плюйко А. Б. Кваліфікаційний сертифікат Серія АР № 022174	
Розробив		Плюйко А.Б.			13.04.2026			



Експлікація обладнання				
Поз. на плані	Позначення	Призначення	Кіл. шт.	Примітка
	Розподільна установка 6кВ			
1,2	ТОВ "ЕЛЕКТРОСВІТ"	Комірка високовольтна 6кВ ввідна типу КСО-393МВ	2	проект.
	або аналог	з вакуумним вимикачем розміром 800х1000х2200мм		
		ком.1 (напрям ПС-35/6кВ "КНХБ" ЗРУ-6кВ, ком. №8)		
		ком.2 (напрям ПС-35/6кВ "КНХБ" ЗРУ-6кВ, ком. №20)		
3	ТОВ "ЕЛЕКТРОСВІТ"	Комірка високовольтна 6кВ лінійна типу КСО-393МВ	1	проект.
	або аналог	з вакуумним вимикачем розміром 800х1000х2200мм		
		ком.5 (напрям БВ КРНУ АТ "Укртрансфота")		
4	ТОВ "ЕЛЕКТРОСВІТ"	Комірка високовольтна 6кВ лінійна типу КСО-393М	1	проект.
	або аналог	з вимикачем навантаження розміром 800х1000х2200мм		
		ком.6 (напрям ПП "ЛІО")		
5,6	ТОВ "ЕЛЕКТРОСВІТ"	Комірка високовольтна 6кВ трансформатора 1Т та 2Т	2	проект.
	або аналог	типу КСО-393МВ з вакуумним вимикачем розміром 800х1000х2200мм		
7,8	ТОВ "ЕЛЕКТРОСВІТ"	Комірка високовольтна 6кВ лінійна типу КСО-393МВ	2	проект.
	або аналог	з вакуумним вимикачем розміром 800х1000х2200мм		
		(напрям БКТП-2х1250/6/0,4 У1)		
9,10	-//-	Комірка високовольтна 6кВ з трансформатором напруги	2	існуючі
		ТН1 та ТН2 типу КСО-393М розміром 800х1000х2200мм		
	ШМР-2	Шинний міст типу ШМР-2 L=1950мм	1	проект.
		у комплекті із торцевими панелями (144х2200мм)		
		з приводами керування на торцевих панелях.		

						26-0426-0EE			
						Реконструкція електричних мереж напругою 6-0,4кВ, у зв'язку із збільшенням потужності будівель ТОВ "УТН-ТЕХСНАБ" за адресою: Полтавська область, м. Кременчук, проїзд Галузевий, будинок 28			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Облік електричної енергії	Стадія	Аркуш	Аркушів
							РП	42	42
ГП		Плюйко А.Б.			18.04.2026	План розміщення електрообладнання в РУ-6кВ ЗТП-123. М 1:50	Плюйко А. Б. Кваліфікаційний сертифікат Серія АР № 022174		
Розробив		Плюйко А.Б.			18.04.2026				