

## ТЕХНІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

щодо вибору розрахункових засобів обліку та засобів для встановлення автоматизованої системи збору даних та керування лічильниками (далі – АСЗД) з організацією погодинного обліку електричної енергії на об'єктах юридичних споживачів ПрАТ «Волиньобленерго»

Згідно п. 6.1. гл. 6. р. V Кодексу комерційного обліку електричної енергії, затвердженого постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 14 березня 2018 № 311 (далі – ККОЕЕ), електроустановки споживачів мають бути забезпечені необхідними засобами комерційного обліку електричної енергії для розрахунків за спожиту електричну енергію, технічними засобами контролю і управління споживанням електричної енергії та величини потужності, а також засобами вимірювальної техніки для контролю якості електричної енергії, а саме:

1. Для розрахункового обліку електричної енергії мають використовуватися засоби обліку, які пройшли перевірку або оцінку відповідності ЗВТ вимогам технічних регламентів та нормативним документам.

2. Розрахункові лічильники електричної енергії повинні бути встановлені на межі балансової належності відповідно до п. 1.5.6 Правил улаштування електроустановок (далі – ПУЕ).

3. Засоби вимірювальної техніки (далі – ЗВТ) повинні встановлюватися відповідно до вимог гл. 6. р. V ККОЕЕ, а саме постачальник послуг комерційного обліку повинен ввести в експлуатацію наданий споживачем ЗВТ з підтвердженням наявної перевірки та його відповідності вимогам цього Кодексу. Послуги з облаштування електроустановки новим вузлом вимірювання або його реконструкції надаються споживачу постачальником послуг комерційного обліку (далі – ППКО) відповідно до договору та цього Кодексу. Надання споживачу замовлених ним послуг з облаштування або реконструкції вузла обліку електричної енергії здійснюється за рахунок споживача. Встановлення лічильників та підготовка під пломбування обладнання повинно бути виконано відповідно до вимог п. 1.5.26, п.1.5.29, п. 1.5.31 ПУЕ.

4. Лічильники електричної енергії перед встановленням необхідно надати для параметризації (або її перевірки) в службу обліку електроенергії ПрАТ «Волиньобленерго».

5. Параметризація лічильників електричної енергії для всіх точок комерційного обліку (далі – ТКО) на ринку електричної енергії виконується ОСР (в ролі ППКО) відповідно до вимог, встановлених адміністратором комерційного обліку (далі – АКО) (п. 1.11 гл. 1 р. III ККОЕЕ та п. 1.3 гл. 1 р. V ККОЕЕ).

На ринку електричної енергії України в залежності від рівня напруги (характеристики точки комерційного обліку) застосовуються різні технічні вимоги до вузла обліку електроенергії (далі – ВОЕ) та ЗВТ (лічильники, вимірювальні трансформатори та допоміжне обладнання, їх клас точності, умови щодо забезпечення дистанційного зчитування результатів вимірювання та синхронізації часу тощо).

Рівень напруги, як характеристика ТКО, встановлюється відповідно до таблиці наведеної нижче в залежності від величин номінальної напруги « $U_n$ » у точці вимірювання (у разі застосування вимірювальних трансформаторів – у точці підключення високовольтної обмотки трансформатора струму), до якої відноситься ТКО:

| Рівень напруги        | Напруга ( $U_n$ )                            |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| 4 (надвисока напруга) | $U_n > 154 \text{ кВ}$                       |
| 3 (висока напруга)    | $35 \text{ кВ} \leq U_n \leq 154 \text{ кВ}$ |
| 2 (середня напруга)   | $1 \text{ кВ} < U_n < 35 \text{ кВ}$         |
| 1 (низька напруга)    | $U_n \leq 1 \text{ кВ}$                      |

6. Мінімальні вимоги до класу точності та функціональності ЗВТ (лічильників електричної енергії і вимірювальних трансформаторів), що встановлюються у ВОЕ в залежності від рівня напруги для ТКО, вказано нижче в наведеній таблиці. Класи точності А, В, С лічильників встановлені згідно з класифікацією визначеною Директивою 2014/32/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 26 лютого 2014. За погодженням з ВТКО

дозволяється використання ЗВТ вищого класу точності та функціональності.

| Рівень напруги | Клас точності ЗВТ              |                   |                             |     |
|----------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----|
|                | лічильники електричної енергії |                   | вимірювальні трансформатори |     |
|                | активна енергія                | реактивна енергія | ТС                          | ТН  |
| 4              | 0,2/0,2s*                      | 2                 | 0,2/0,2s*                   | 0,2 |
| 3              | C(0,5/0,5s*)                   | 2                 | 0,5/0,5s*                   | 0,5 |
| 2              | B(1)/C(0,5s)*                  | 2                 | 0,5/0,5s*                   | 0,5 |
| 1              | A(2**)/B(1)*                   | 2                 | 1,0/0,5s*                   | -   |

\* Для генеруючих станцій та понижуючих підстанцій або якщо вимагається завданням вимірювання та/або умовами договору, а також при новому будівництві та/або заміні ЗВТ для ТКО із середньомісячним споживанням 50000 кВт\*год та більше за місяць.

7. Коефіцієнт трансформації розрахункових трансформаторів струму (ТС) повинен бути визначити проектом відповідно до вимог п.1.5.17 ПУЕ.

8. Приєднання струмових ланцюгів лічильників до вторинних ланцюгів трансформаторів струму необхідно виконати окремо від ланцюгів захисту (п. 1.5.18 ПУЕ).

9. Навантаження вторинних ланцюгів вимірювальних трансформаторів струму не повинне перевищувати номінальних значень. Перетин та довжина дротів та кабелів в ланцюгах напруги розрахункових лічильників повинні обиратися такими, щоб втрати напруги в цих ланцюгах не перевищували 0,25% номінальної напруги трансформатора напруги (п. 1.5.19 ПУЕ).

10. Трансформатори напруги (ТН) мають бути розраховані на робочу напругу приєднання, та первинна обмотка підключена безпосередньо з боку вищої напруги приєднання.

11. Провести розрахунок завантаження ТН, при необхідності встановити окремий ТН на потреби розрахункового обліку та релейного захисту по кожній секції шин.

12. Трансформатори напруги, які використовуються для обліку електричної енергії та захищені з боку вищої напруги запобіжниками мають бути обладнані контролем цілісності запобіжників (п. 1.5.24 ПУЕ).

13. В ланцюгах обліку необхідно встановити комутаційну колодку, яка має забезпечувати шунтування вторинних кіл трансформаторів струму, відключення струмових ланцюгів лічильника та ланцюгів напруги в кожній фазі лічильників при проведенні їх заміни або перевірки, а також включення зразкового лічильника без відключення дротів і кабелів. Конструкція випробувальної комутаційної колодки повинна забезпечувати можливість пломбування та відсутність доступу до вторинних ланцюгів розрахункових лічильників (п. 1.5.23 ПУЕ).

14. Забезпечити доступ до первинної бази даних всіх розрахункових засобів обліку електричної енергії.

15. Лічильник електричної енергії має бути встановлений в окрему шафу відповідного кліматичного виконання або нішу з дверцятами. Відстані між корпусом розрахункового лічильника і стінками та дверцятами мають бути не меншими ніж 0,05 м (п. 1.5.30 ПУЕ) для забезпечення:

- умов експлуатації вимірювального комплексу (ВК) обліку у відповідності з вимогами заводських інструкції та нормативних документів;
- можливості безпечного встановлення, заміни та перевірки лічильників (п. 1.5.23, 1.5.36 ПУЕ).

Лічильники електричної енергії, які використовуються для розрахункового обліку спожитої (відпущеної) електроенергії обов'язково повинні забезпечувати:

- облік активної, реактивної і повної енергії та потужності в одному або двох напрямках (у разі якщо є генерація);
- миттєві, мінімальні, максимальні, середньоквадратичні значення частоти, фазової напруги і струмів;

- період інтеграції програмується: 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30, 60 хвилин; глибина зберігання інформації (при періоді інтеграції 30 хвилин): не менше 60 діб;
- ведення профілю навантаження (по фазах) або величини струмів і напруги;
- зберігання енергонезалежній пам'яті профілю навантаження з періодом інтеграції 60хв не менше 6 місяців та журналу події не менше 60 діб;
- наявність мінімум двох (без врахування оптичного інтерфейсу – він обов'язковий) комунікаційних інтерфейсів, один з яких обов'язково повинен бути типу RS-485;
- діапазон робочих температур -35°C ... +55°C;
- відповідати стандартам МЕК 60687, 61036, 61038 (вбудований годинник), нормативам СЕ;
- підтримувати хоча б один з перелічених стандартів комунікаційного обміну МЕК 61107, RS-232, RS-485, DLMS-Cosem, МЕК 62056;
- клас точності 0,5S (якщо інший клас точності не обумовлений вимогами нормативних документів);
- точність ходу вбудованого годинника має повністю відповідати вимогам стандарту ІЕС61038 та не повинна залежати від частоти опитування лічильника та інших зовнішніх факторів;
- підключення до резервного живлення.

16. Місця пломбування ЗВТ забезпечуються відповідно до р. VI п. 7 ККОЕЕ.

Виходячи з міркувань технічної політики ПрАТ «Волиньобленерго», рекомендовано встановлення лічильників типу SL7000 виробництва «Itron», Франція, з вбудованим інтерфейсом RS-485.

Крім того, відповідно до п. 2.3. р. 2. гл. VI ККОЕЕ передбачено, якщо нормативними документами вимагається вимірювання активної або реактивної потужності/енергії та/або можливого перетікання електричної енергії в обох напрямках, виходячи з режиму роботи або за точку обліку, проводяться комерційні розрахунки за таким видом електричної енергії.

Характеристики засобів диференційного (погодинного) обліку електричної енергії, призначених для визначення обсягу електричної енергії з метою забезпечення проведення розрахунків за електричну енергію, мають відповідати вимогам нормативних документів до автоматизованих систем суб'єктів Оптового ринку електричної енергії України та галузевих стандартів Мінпаливенерго щодо автоматизованих систем комерційного обліку, що затверджені наказом Мінпаливенерго від 26.12.2006 № 516.

Відповідно до вимог «Концепції побудови автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії в умовах енергоринку», затвердженої наказом Мінпаливенерго, НКРЕ, Держкоменергозбереження, Держстандарту, Держбуду, Держпромполітики від 17.04.2000 № 32/28/28/276/75/54 і «Технічних вимог до систем комерційного обліку електроенергії» ГКД 34.35-97, затверджених наказом Мінпаливенерго від 27.04.1998 № 618, ККОЕЕ, листа НКРЕ № 6170/19/17-07 від 23.10.2007, ДСТУ 5003 (1:2008; 2:2008; 3-1:2008; 4-1:2008) 2008, АСЗД повинні створюватися, проходити свій подальший розвиток (нарощування розширення, модернізацію, реконструкцію, технічне переоснащення) тільки згідно з технічним завданням та відповідним робочим проектом. Передбачені наступні етапи впровадження АСЗД:

1. На підставі наданих технічних рекомендацій розробляється технічне завдання на створення АСЗД та надається на погодження до ПрАТ «Волиньобленерго». Технічне завдання погоджується відповідно до вимог ГОСТ 34.602-89 «Технічне завдання на створення автоматизованої системи».

2. Технічне завдання на створення автоматизованої системи обліку електроенергії має пройти метрологічну експертизу.

3. Розробка проекту організації АС: проект повинен відповідати вимогам ПУЕ, ККОЕЕ та інших нормативних документів по проектуванню та експлуатації систем обліку спожитої електроенергії. В проекті повинно бути передбачено:

- пояснювальну записку, яка включає дані по енергоспоживанню об'єкта (схема зовнішнього електропостачання з зазначенням точок обліку електроенергії та межі балансової належності, характер та особливості навантаження, наявність лімітів,

електротермічного обладнання, режиму його роботи, приладів компенсації реактивної потужності);

- організацію каналів зв'язку, якими має забезпечуватися передача інформації від АС.

Виходячи з міркувань технічної політики ПрАТ «Волиньобленерго» рекомендовано застосовувати в якості основного каналу зв'язку – GRE-тунель, що надається операторами мобільного зв'язку, та застосуванням сертифікованих комунікаційних модулів Sparklet, Com-ITR-900, Unismart M95T або інших GPRS модемів, що мають аналогічні технічні характеристики і забезпечують функцію одночасного перебування пристрою в GPRS та CSD режимах, при цьому швидкість передачі даних за допомогою будь-якого із наведених вище каналів має бути не меншою 9600 бод. В якості резервного каналу може бути використана CSD передача даних із застосуванням GPRS модемів, що підтримують стандартний набір AT команд, при цьому передача даних повинна надаватися іншим оператором мобільного зв'язку відміним від оператора, що використовується для основного каналу зв'язку. Комунікаційне обладнання має бути розташоване на відстані не більше 10 м від лічильника електричної енергії.

Картки мобільного доступу для створення GRE-тунелю надаються службою автоматизованих систем обліку ПрАТ «Волиньобленерго» на етапі параметризації модемів, наданих споживачами.

Інформаційний обмін між компонентами системи на верхньому рівні та інформаційну сумісність з суміжними системами рекомендовано забезпечити на основі архітектури «клієнт-сервер» з використання протоколу TCP/IP та стандартної мови запитів до бази даних (SQL). На фізичному рівні рекомендовано використовувати структуровану кабельну систему локальної обчислювальної мережі зі швидкістю обміну 10 (100) Мбіт/с. АСЗД повинна забезпечувати можливість підключення віддалених терміналів та АРМ з використанням TCP/IP та швидкістю передачі не менше 19200 бод.

Інформаційний обмін між суміжними АСЗД споживача та АСЗД має відбуватися шляхом передачі погоджених з ПрАТ «Волиньобленерго» макетів, які повинні надсилатися електронною поштою в автоматичному режимі по годинно. Також необхідно передбачити безпосередній доступ АСЗД ПрАТ «Волиньобленерго» до первинної бази даних кожного лічильника створюваної системи.

Спільне використання АСЗД має бути побудоване на таких основних принципах:

- власник АСЗД забезпечує передачу макетів з погодженими даними щодоби в автоматичному режимі;
- оператор системи розподілу має безпосередній доступ до первинної бази даних (далі – ПБД) лічильників;
- власник АСЗД узгоджує з оператором системи розподілу регламент доступу до ПБД лічильників та відображає це в робочому проекті окремим пунктом або розділом;
- пріоритет доступу до ЗВТ має власник ВТКО (далі – сторона, відповідальна за точку комерційного обліку. Логічна структура БД повинна містити наступні розділи:
  - масив необроблених даних;
  - масив даних ручного введення і розрахункових величин;
  - масив звітних даних;
  - масив нормативно-довідкової інформації (НДІ).

Для приведення даних вимірювань з лічильників до даних, що будуть використовуватися для проведення комерційних розрахунків, має застосовуватись наступний алгоритм:

- У масиві необроблених даних (МНД) зберігається початкова інформація, що збирається з об'єктів обліку програмою автоматичного і ручного збору даних. Ці дані не можуть бути змінені, допускається тільки вивантаження цих даних в архів і видалення з бази даних (далі – БД) по закінченню терміну зберігання. При необхідності ці дані повинні завантажуватися в БД з архіву.

- Процедура збереження даних і їх подальше відновлення з архіву повинна повністю виключати можливість зміни в порівнянні з оригіналом, а також забезпечити їх резервування.

- Всі суб'єкти можуть мати регламентований доступ до необроблених даних тільки для читання.

- Масив даних ручного введення і розрахункових величин служить для зберігання інформації, яка вводиться оператором системи обліку вручну або розраховується на основі необроблених даних і даних ручного введення. У разі, якщо лічильники встановлені не на межі балансової належності електричних мереж, програмним шляхом мають бути розраховані втрати в елементах мереж і приведені к межі балансової належності, відповідно до методики розрахунку втрат по узгодженому з енергопостачальником алгоритму.

- Масив звітних даних служить для складання необхідних вихідних документів. Інформація, що зберігається в цьому масиві ділиться на:

- оперативну звітну інформацію;
- узгоджену звітну інформацію.

- Оперативна звітна інформація формується на основі масиву необроблених даних і масиву даних ручного введення і розрахункових величин. Ця інформація використовується для оперативних звітів і попередніх розрахунків між суб'єктами. Всі суб'єкти можуть мати регламентований доступ до неї тільки для читання.

- Узгоджена звітна інформація формується на основі масиву необроблених даних і узгоджених звітних інформацій, введених вручну. Узгодження повинно відбуватися по розробленій процедурі, зі всіма необхідними суб'єктами. Результати узгодження повинні вводитися в ІБД. Всі суб'єкти можуть мати регламентований доступ до неї тільки для читання.

- Масив нормативно-довідкової інформації (НДІ) містить необхідну для нормального функціонування системи обліку інформацію. Введення її здійснюється згідно зі спеціальною процедурою з фіксацією дій, що виконуються. Всі суб'єкти можуть мати регламентований доступ до неї тільки для читання.

- Термін зберігання інформації бази даних повинен визначатися нормативним документом ДП «Енергоринок» і забезпечувати проведення розрахунків, вирішення спірних питань, виконання функцій перспективного планування і прогнозування, а також статистичної звітності.

- Макети передачі даних, що використовуються, повинні забезпечувати час доставки звітної комерційної інформації (для суб'єктів енергоринку України) до 8-00 наступних за звітними діб.

4. Розробити АС наступним чином: у разі якщо до технологічних електричних мереж основного споживача приєднані електроустановки інших споживачів, власників мереж тощо, розрахунковий облік має бути організований основним споживачем таким чином, щоб забезпечити складення балансу електричної енергії у власних технологічних електричних мережах для проведення комерційних розрахунків відповідно до тарифної схеми споживання електричної енергії.

5. Згідно з п. 3.2.7 Інструкції про порядок комерційного обліку електричної енергії (далі – ІКО) (Додаток 10 до ДЧОРЕ) на електростанціях розрахунковий облік електричної енергії встановлюється на сонячних батареях (групі сонячних батарей), генераторах (групі генераторів) вітрових електростанцій та інших електростанціях альтернативної енергетики, включаючи мікро-, міні- та малі ГЕС (перелік відповідно до Закону України «Про альтернативні джерела енергії»).

6. Вимоги п.1.5.7. ПУЕ: «Розрахункові лічильники активної електроенергії на електростанції повинні встановлюватися для кожного генератора з таким розрахунком, щоб враховувалася вся вироблена генератором електроенергія».

7. На стадії виконання проекту узгодити з ПрАТ «Волиньобленерго»:

- організацію каналів передачі інформації;
- тип вибраних лічильників електричної енергії;

- тип, кількість, клас точності ТН і ТС,  $K_{\text{ТТ}}$ ,  $K_{\text{ТН}}$  зі сторони вищої чи нижчої напруги;
- обсяг інформації по розрахунковим точкам обліку електроенергії, яка має передаватися до ПрАТ «Волиньобленерго»;
- передбачити можливість розвитку АСЗД в напрямку збільшення кількості та номенклатури приєднаних лічильників.

8. Передбачити роботи по:

- вимірюванню навантаження ТС, ТН розрахункових обліків електроенергії;
- вимірюванню падіння напруги в колах ТН розрахункових обліків електричної енергії. У разі позитивних результатів вимірювань по результатах складаються паспорти-протоколи вимірвальних комплексів та протоколи вимірювання вторинних ланцюгів ТС і ТН.

9. Проект узгодити з відповідними службами ПрАТ «Волиньобленерго».

10. Всі роботи в ланцюгах приладів обліку провести в присутності уповноважених представників або з письмового дозволу представників ПрАТ «Волиньобленерго».

11. Після закінчення приймально-здавальних робіт і проведення перевірки функціонування АСЗД на рівні об'єктів обліку та перед вводом в промислову експлуатацію АСЗД повинна пройти:

- попередні іспити;
- дослідну експлуатацію (акт комісії про завершення дослідної експлуатації) повинен підтвердити технічну та організаційну готовність введення в роботу АСЗД;
- приймально-здавальні випробування.

12. Приймка АСЗД в експлуатацію повинна проводитися згідно вимог затверджених програм та методик дослідної експлуатації і приймально-здавальних випробувань, відповідно до вимог ГОСТ 34.603-92 «Інформаційна технологія. Види випробувань автоматизованих систем».

13. Пункти 10...12 повинні виконуватися за участю всіх зацікавлених сторін, в тому числі представників ПрАТ «Волиньобленерго».

14. За результатами приймально-здавальних випробувань комісія, в складі представників всіх зацікавлених сторін, складає акт про проведення приймально-здавальних випробувань.

15. Один примірник виконавчої документації необхідно направити до ПрАТ «Волиньобленерго».

16. Технічні рекомендації можуть бути скориговані у разі введення у дію нових нормативних документів або внесення змін в існуючі нормативні документи, які змінюють вимоги до АСЗД споживачів.

17. АСЗД повинні створюватися, проходити свій подальший розвиток (нарощування розширення, модернізацію, реконструкцію, технічне переозброєння) тільки згідно з технічним завданням та відповідним робочим проектом. Експлуатація АСЗД або її складових, які розміщуються в електроустановці, повинна здійснюватися за Договором на експлуатацію АСЗД, який укладається між власником електроустановки і власником АСЗД.

18. АСЗД споживача має забезпечити можливість інформаційної взаємодії з автоматичною системою ППКО. При проектуванні АСЗД повинні бути використані розрахункові засоби обліку електричної енергії та комунікаційне обладнання, які враховують рекомендації ОСР, надані відповідно до п. 6.8 ККОЕЕ, що дозволить організувати інформаційну взаємодію (збір даних щодо обліку електричної енергії) АСЗД споживача з автоматичною системою ОСР.

Начальник служби обліку електричної енергії

О.В. Новіков

Начальник служби автоматизованих систем обліку електричної енергії

Г.А. Солов'єнко