



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Вітроенергетика

ВІТРОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ

Приєднання
до електроенергетичної системи

ДСТУ 8292:2015

Видання офіційне

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2018

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Інститут відновлюваної енергетики НАН України (ІВЕ НАН України)

РОЗРОБНИКИ: **І. Іванченко; О. Кармазін; В. Коханєвич**, канд. техн. наук; **С. Кудря**, д-р техн. наук;
М. Кузнєцов, канд. фіз.-мат. наук (науковий керівник); **В. Нейман; М. Шихайлов**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 22 червня 2015 р. № 61 з 2017–07–01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2018

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни, визначення понять та скорочення.....	2
4 Загальні положення	3
5 Вимоги до схем приєднання ВЕС та їхніх основних елементів.....	4
6 Вимоги до основних функцій, необхідних для роботи вітрової електростанції в енергосистемі.....	6
Додаток А Схеми розподільчих установок ЦПС ВЕС	8
Додаток Б Бібліографія.....	9

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВІТРОЕНЕРГЕТИКА

ВІТРОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ

Приєднання до електроенергетичної системи

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

ВЕТРОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Присоединение к электроэнергетической системе

WIND ENERGY

WIND POWER PLANTS

Connection to energy grid

Чинний від 2017-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт застосовний під час проектування приєднання вітроелектростанцій (ВЕС) до електроенергетичної системи.

Цей стандарт установлює організаційну процедуру й технічні вимоги щодо приєднання та передавання в електричні мережі енергії, яку виробляє ВЕС, будівництво чи реконструкцію яких передбачають в Україні.

Цей стандарт можуть застосовувати проектні організації та власники електричних мереж загального користування, щоб визначити схеми приєднання ВЕС і технічні вимоги до функцій ВЕС, які забезпечують умови роботи ВЕС в електроенергетичній системі.

Цей стандарт поширюється на ВЕС потужністю понад 150 кВт, які приєднують до місцевих або магістральних електричних мереж загального призначення, що працюють у складі об'єднаної енергосистеми України.

Приєднання ВЕС потужністю до 150 кВт до електричних мереж загального призначення виконують згідно з технічними умовами (ТУ) власників мереж.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

Закон України «Про електроенергетику»

ДСТУ 3440–96 Системи енергетичні. Терміни та визначення

ДСТУ 3896:2007 Вітроенергетика. Вітроенергетичні установки та вітроелектричні станції. Терміни та визначення понять

ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів

ГОСТ 13109–97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная.

Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения (Електрична енергія. Сумісність технічних засобів електромагнітна. Норми якості електричної енергії у системах електропостачання загального призначення)

ДБН А.2.2-3–2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво.

3 ТЕРМІНИ, ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ ТА СКОРОЧЕННЯ

3.1 У цьому стандарті використано терміни, встановлені в ДСТУ 3896 і ДСТУ ISO 9000, а також такі терміни та визначення понять.

3.1.1 абсолютне обмеження потужності

Обмеження активної потужності, що генерує ВЕС, до наперед заданого ліміту потужності

3.1.2 видавання потужності ВЕС

Передавання виробленої ВЕС електричної енергії до точки загального приєднання ВЕС (ТЗП) в електричній мережі загального призначення з потужністю, що дорівнює робочій потужності електростанції

3.1.3 висхідне регулювання

Тип зустрічного регулювання активної потужності, яке спрямовано на збільшення генерації активної потужності електростанцією під час зниження частоти в енергосистемі

3.1.4 власник електричних мереж

Суб'єкт господарювання, який володіє на правах господарського відання або має у приватній власності місцеві електричні мережі чи магістральні й міждержавні електричні мережі

3.1.5 внутрішня електрична мережа

Електрична мережа на території ВЕС, призначена для передавання виробленої ВЕС електроенергії до лінії (ліній) видавання потужності електростанції в мережу загального призначення

3.1.6 головний трансформатор

Трансформатор центральної підстанції (ЦПС) ВЕС, призначений для забезпечення зв'язку напруги внутрішньої мережі ВЕС із напругою приєднання

3.1.7 дельта-обмеження

Обмеження доступної активної потужності, що генерує ВЕС, на задану у відносних одиницях величину (дельту)

3.1.8 доступна активна потужність

Найбільша активна потужність, яку може генерувати ВЕС за швидкості вітру на поточний час та з урахуванням можливих обмежень стосовно обладнання ВЕС та електричної мережі

3.1.9 замовник проекту вітроелектростанції

Фізична або юридична особа, яка письмово повідомила власникові мереж про намір розробити проект будівництва нової ВЕС або проект реконструкції чи технічного переоснащення діючої ВЕС за умови наявного приєднання її до електричних мереж

3.1.10 лінія видавання потужності

Лінія передавання електричної енергії від ЦПС ВЕС до ТЗП в електричній мережі загального призначення.

У режимах неробочого ходу ВЕС по лінії видавання потужності здійснюють електропостачання власних потреб станції.

Функціонально лінія видавання потужності є елементом електричної мережі загального призначення

3.1.11 напруга приєднання

Номінальна напруга в ТЗП

3.1.12 низхідне регулювання

Тип зустрічного регулювання активної потужності, спрямованого на зменшення генерації активної потужності електростанцією під час підвищення частоти в енергосистемі

3.1.13 обмеження градієнта потужності

Обмеження максимальної швидкості, з якою активну потужність ВЕС може бути змінено в разі зміни швидкості вітру або зміни вставки абсолютного обмеження потужності

3.1.14 оператор передавання місцевими мережами

Підприємство, яке здійснює оперативно-диспетчерське керування з передавання електричної енергії місцевими електричними мережами

3.1.15 приєднання ВЕС

Створення технічної можливості для видавання потужності ВЕС до електричної мережі загального призначення та для виконання електростанцією основних функцій, що дають можливість вести режим її роботи в енергетичній системі

3.1.16 робоча потужність ВЕС

Значення найбільшої активної потужності ВЕС, яку ВЕС за прийнятою ремонтною технологією може видавати до точки загального приєднання з урахуванням витрат потужності на власні потреби й передачі електроенергії внутрішньою електричною мережею

3.1.17 системний захист

Функція автоматичного низхідного регулювання активної потужності ВЕС у разі підвищення частоти понад встановлене значення

3.1.18 системний оператор

Підприємство, яке здійснює централізоване оперативно-диспетчерське керування об'єднаною енергетичною системою України

3.1.19 технічні рекомендації

Документ, що видає замовникові проекту вітроелектростанції власник електричних мереж для розроблення схеми приєднання ВЕС і який містить перелік вимог до обсягу досліджень, необхідних для приєднання ВЕС

3.1.20 точка загального приєднання ВЕС; ТЗП ВЕС

Точка електричної мережі загального призначення, до якої приєднують лінію видавання потужності ВЕС і до якої приєднано або може бути приєднано інші електростанції або споживачі

3.1.21 точка приєднання; ТП

Точка електричної мережі ВЕС, з якої можливо здійснити передавання виробленої ВЕС електроенергії до лінії (ліній) видавання потужності (безпосередньо або через головні трансформатори) і в якій контролюють параметри робочих режимів ВЕС та параметри якості електричної енергії. Точку приєднання визначає власник електричної мережі загального призначення

3.1.22 центральна підстанція; ЦПС

Підстанція у внутрішній мережі ВЕС, на якій збирають потоки електричної енергії, що надходить внутрішньою мережею від ВЕУ, спрямовують їх до лінії (ліній) видавання потужності через розподільчу установку та, якщо напруга внутрішньої мережі й напруга приєднання різні, з перетворенням напруги за допомогою силового трансформатора (силових трансформаторів)

3.1.23 перетин електричної мережі

Сукупність елементів одного чи кількох зв'язків у електричній мережі, відімкнення яких призводить до повного розділення енергосистеми на дві ізолювані частини.

3.2 У цьому стандарті наведено такі скорочення:

ВЕС — вітроелектростанція;

ВЕУ — вітроелектроустановка;

НКРЕ — Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики;

ОЕС — об'єднана енергетична система;

ТЗП — точка загального приєднання;

ТП — точка приєднання;

ТУ — технічні умови;

ЦПС — центральна підстанція електрична.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Одним з основних етапів приєднання ВЕС до електричної мережі загального призначення є визначення схеми приєднання, яку розробляють відповідно до вимог цього стандарту й чинних нормативно-технічних документів уповноваженого державного органу в енергетичній галузі. Рішення щодо прийняття схеми приєднання ВЕС, характеристики та параметрів її елементів приймає власник електричної мережі загального призначення, при цьому для ВЕС потужністю понад 5 МВт це рішення приймають за погодженням із системним оператором.

4.2 Порядок взаємовідносин між організаціями, які беруть участь у процедурі приєднання ВЕС на всіх етапах (зокрема й під час визначення схеми приєднання), регламентують правила взаємовідносин між організаціями енергетичної галузі, встановлені уповноваженим державним органом цієї галузі.

4.3 Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» власник електричних мереж загального призначення не має права відмовити замовникові проектування ВЕС у доступі до електричних мереж, тобто у приєднанні ВЕС. Власник електричних мереж має право висунути технічно обґрунтовані умови приєднання, пов'язані з вимогами щодо режиму роботи й видавання потужності ВЕС.

4.4 На етапі визначення схеми приєднання замовник ВЕС повинен усвідомлювати, що приєднання можливе лише за тієї умови, що ВЕС буде в змозі виконувати основні функції з ведення заданого системним оператором (або оператором передавання місцевою мережею) режиму роботи ОЕС України із забезпеченням якості виробленої електроенергії відповідно до вимог ГОСТ 13109. До таких функцій належать функції регулювання активної потужності та частоти, регулювання реактивної потужності та напруги, функція системного захисту та інше. Зміст і обсяг функцій мають відповідати чинним нормативно-технічним документам уповноваженого державного органу в енергетичній галузі, а також цьому стандарту.

5 ВИМОГИ ДО СХЕМ ПРИЄДНАННЯ ВЕС ТА ЇХНІХ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

5.1 Схему приєднання ВЕС має бути спроектовано так, щоб після її реалізації режими видавання потужності ВЕС та показники якості електроенергії у ТП відповідали вимогам чинної нормативно-технічної документації та могли бути досягнуті без додаткової модернізації електричних мереж загального призначення (крім тієї, яка необхідна для видавання потужності електростанції). Показники якості електроенергії в ТЗП мають також відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації.

5.2 ВЕС встановленої потужності до 2 МВт може впливати на режим роботи локальних вузлів місцевих розподільчих мереж середньої напруги. ВЕС встановленої потужності від 2 МВт до 25 МВт може впливати на режими роботи місцевих електричних мереж середньої та високої напруги.

Схему приєднання ВЕС потужністю від 150 кВт до 25 МВт пропонує оператор передавання місцевими електричними мережами.

ВЕС встановленої потужності понад 25 МВт може впливати на режими роботи як місцевої, так і магістральної електричної мережі.

Схему приєднання ВЕС потужністю понад 25 МВт, яку приєднують до місцевої електричної мережі, може пропонувати оператор передавання місцевими електричними мережами за попереднім узгодженням запропонованої схеми з системним оператором.

Схему приєднання ВЕС потужністю понад 25 МВт, яку приєднують до магістральної електричної мережі, визначає системний оператор.

Якщо немає однозначного рішення по схемі приєднання ВЕС потужністю понад 10 МВт, системний оператор має право вимагати від замовника проектування ВЕС розроблення схеми приєднання відповідно до наданих ним технічних рекомендацій та представлення розробником схеми рекомендованого варіанта приєднання. При цьому для ВЕС потужністю 100 МВт і більше розробник схеми повинен виконати перевірку характерних режимів роботи ВЕС в ОЕС України, щоб встановити достатність діапазону регулювання теплових станцій (блокових ТЕС та ПГУ).

5.3 Схему приєднання ВЕС для врахування її елементів на стадії техніко-економічного обґрунтування проекту будівництва ВЕС та/або на інших проектних стадіях (ДБН А.2.2-3) приймають різним способом.

Для можливості розроблення замовником проектування ВЕС техніко-економічного обґрунтування проекту оператор місцевої електричної мережі та/або системний оператор пропонують замовникові проектування ВЕС своє рішення щодо прийнятної схеми приєднання ВЕС, використовуючи зокрема матеріали схеми приєднання, якщо її розроблено відповідно до 5.2. Оператори електричної мережі надають рішення по схемі за умови, що замовник проектування ВЕС має дозвіл уповноваженого державного органу на виконання проекту землевідведення. Визначену рішенням операторів електричної мережі схему приєднання для ТЕО проекту ВЕС не може бути змінено протягом одного року від дати передачі її замовникові проекту ВЕС.

Реалізацію схем приєднання ВЕС на проектних стадіях (ДБН А.2.2-3) здійснюють на підставі ТУ, які власник електричних мереж (оператор передавання місцевою електричною мережею або ж системний оператор) видає замовникові ВЕС за наявності в нього актів на право власності або договорів оренди земельних ділянок для розміщення об'єктів ВЕС, а також інших документів, передбачених чинними нормативно-технічними документами уповноваженого державного органу.

Якщо протягом двох років від дати видачі ТУ чи одного року після узгодження відповідної проектною документації в установленому порядку замовник проектування ВЕС не одержав від уповноваженого державного органу дозволу на будівництво, видані ТУ вважають такими, що втратили силу. У разі одержання замовником проектування ВЕС дозволу на будівництво ВЕС копію цього дозволу має бути надано власникові електричних мереж, який видав ТУ, протягом п'яти робочих днів після його отримання.

5.4 ТЗП ВЕС в електричній мережі загального призначення визначають, враховуючи, що такою точкою можуть бути:

- місце відгалуження на лінії електропередавання мережі загального призначення, до якої приєднують ВЕС;
- розподільча установка підстанції в мережі загального призначення або електростанції гарантованої потужності;
- місце розтину лінії електропередавання мережі загального призначення в разі спорудження заходів вказаної лінії на ЦПС ВЕС.

З погляду на доцільність простих схем приєднання бажано, щоб ВЕС мала одну ТЗП. Однак залежно від потужності ВЕС, її компонування, схеми внутрішньої мережі та черг її розвитку можливе приєднання ВЕС до кількох ТЗП. Для такого приєднання електрична схема ВЕС має складатися з кількох електрично незалежних частин, кожна з яких приєднують до окремої ТЗП, можливо, і в мережах різної напруги.

5.5 Видавання потужності ВЕС допустимо здійснювати по одній лінії (за винятком умов, передбачених у 5.7, 5.8).

Лінію видавання потужності приєднують до ТЗП, визначених у 5.4, одним із таких способів:

- відгалуженням від лінії 150 кВ і нижче, що належить до електричної мережі загального призначення, за умови, що на лінії немає інших відгалужувальних ПС;
- заведенням у розподільчу установку ПС, що належить до електричної мережі загального призначення і має достатню пропускну спроможність зв'язку з мережею;
- заведенням у розподільчу установку 110 кВ і вище електростанції, яка має можливість змінювати свою потужність відповідно до заданого добового графіка, за умов достатності схеми видавання її потужності з урахуванням додатково приєднаної потужності ВЕС.

Напругу та спосіб приєднання лінії видавання потужності визначають залежно від необхідної пропускної спроможності лінії та параметрів елементів електричної мережі, прилеглих до ТЗП.

5.6 Принципову електричну схему розподільчої установки ЦПС на напрузі приєднання утворюють у вигляді схеми блока (або схем блоків) видавання потужності на одну лінію (за винятком випадку, зазначеного в 5.8).

Потрібно переважно застосовувати наведені нижче різновиди блоків видавання потужності з ВЕС:

- лінію видавання потужності підімкнено через один вимикач до головного трансформатора (групи головних трансформаторів);
- лінію видавання потужності підімкнено до двох груп головних трансформаторів через вимикачі кожної групи;
- лінію видавання потужності підімкнено без вимикача (вимикачів) до головного трансформатора, якщо це допустимо за умовами чутливості й селективності роботи пристроїв релейного захисту та в ТЗП здійснено підімкнення цієї лінії через вимикач розподільчої установки підстанції або електростанції з організацією каналу передавання команд на її вимикання — вмикання в ТЗП.

Наведені схеми блоків застосовують з трансформаторами потужністю до 125 МВА включно.

Якщо напруга внутрішньої мережі електростанції та напруга приєднання однакові, на розподільчій установці ЦПС встановлюють вимикач з боку лінії видавання потужності.

Спрощені зображення електричних з'єднань основних елементів у блокових схемах розподільчих установок ЦПС наведено на рисунку А.1 (додаток А).

5.7 За недостатньої пропускної спроможності однієї лінії видавання потужності чи елементів мережі в певній ТЗП допустимо застосування другої лінії видавання потужності, яку спрямовують від ВЕС до іншої ТЗП.

5.8 Видавання потужності двома лініями здійснюють у разі приєднання ВЕС у розтин лінії, що належить до електричної мережі (ТЗП становить місце розтину). Таке приєднання доцільно застосовувати, якщо відстань від місця розтину лінії до ЦПС ВЕС становить не більше ніж 10 км.

У разі приєднання у розтин наявної лінії ЦПС ВЕС додатково до функції видавання потужності набуває функції забезпечення транзиту електроенергії в мережі загального призначення. Для виконання таких функцій на розподільчій установці ЦПС на напрузі приєднання утворюють схему містка з вимикачем з ремонтною перемичкою для секціонування транзитної лінії та по одному вимикачу з боку кожного головного трансформатора (групи трансформаторів).

Наведену схему застосовують, якщо врегульовано питання щодо технічної експлуатації та керування оператором електричних мереж об'єктами ВЕС, які можуть впливати на транзит електроенергії в мережі, але належать ВЕС, а не власникові мережі.

Спрощені зображення електричних з'єднань основних елементів у місткових схемах розподільчих установок ЦПС ВЕС наведено на рисунку А.2 (додаток А).

5.9 Пропускную спроможність лінії (ліній) видавання потужності й технічні параметри елементів схем видавання потужності ВЕС визначають за її робочою потужністю під час нормального режиму роботи.

Під час ремонтного або післяаварійного режимів прилеглої до ТЗП мережі чи елементів перетинів, вимикання яких зменшує пропускную спроможність перетинів для видавання потужності приєднаної ВЕС (групи ВЕС) у межах одного енерговузла допустимо обмеження на видачу потужності ВЕС (групи ВЕС). Величина такого обмеження має становити не більше ніж 100 МВт для ВЕС (групи ВЕС), але не більше ніж 50 % встановленої потужності кожної ВЕС.

Для ВЕС, які здійснюють видавання потужності кількома лініями (за блоковими схемами), в ремонтному або післяаварійному режимах вимикання однієї з ліній видавання потужності ВЕС можливо обмежувати потужність ВЕС на величину не більшу за величину сумарної потужності ВЕУ, які приєднано до зазначеної лінії.

5.10 Пропускную спроможність повітряних ліній видавання потужності, що мають час використання максимальної потужності передавання енергії близько 3000 годин на рік, допустимо визначати з урахуванням високотемпературного використання проводів з нагріванням їх електричним струмом не вище за допустиму температуру в разі найвищої температури повітря місцевості. Відповідні умови має бути враховано в проекті конструктивно-механічної частини повітряної лінії.

5.11 До ЦПС ВЕС приєднують лише лінії видавання потужності, лінії внутрішньої електричної мережі ВЕС та лінії резервного живлення власних потреб. Не бажано приєднання ліній іншого призначення, наприклад для електроживлення сторонніх споживачів.

5.12 Підімкнення ВЕС до електричної мережі виконують згідно з Правилами приєднання вітроелектростанцій до електричних мереж з поширенням їх дії в частині підімкнення ВЕС на потужність від 150 кВт і вище.

6 ВИМОГИ ДО ОСНОВНИХ ФУНКЦІЙ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ РОБОТИ ВІТРОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ В ЕНЕРГОСИСТЕМІ

6.1 Усі значення параметрів основних функцій, необхідних для роботи ВЕС в енергосистемі, має бути додержано в ТП на ЦПС ВЕС (у точці контролю). Точкою контролю переважно може бути:

- місце з'єднання лінії видавання потужності з внутрішньою електричною мережею ВЕС, якщо напруга приєднання та напруга внутрішньої мережі однакові;
- місце з'єднання лінії видавання потужності з головним трансформатором ВЕС з боку вищої напруги;
- місце приєднання внутрішньої мережі до головного трансформатора ВЕС з боку напруги внутрішньої мережі.

6.2 На ВЕС потужністю від 150 кВт до 2 МВт, крім умов дотримання нормальної генерації в діапазоні частот 49,8 Гц — 50,2 Гц і діапазоні напруги $\pm 10\%$ номінальної напруги, необхідно дотримувати вимог виробника обладнання та нормативних документів щодо допустимої величини потужності та допустимого часу роботи ВЕС з цією потужністю в разі відхилення частоти й напруги від вказаних вище діапазонів.

6.3 На ВЕС потужністю понад 2 МВт, додатково до вимог 6.2, необхідно мати функції обмеження генерації активної потужності, щоб уникнути небалансів або перевантажень в електричних мережах. Обов'язково застосовують функції абсолютного обмеження потужності та обмеження градієнта потужності.

Абсолютне обмеження використовують для захисту електричних мереж від перевантаження.

Обмеження градієнта потужності використовують для загальносистемних дій, спрямованих на уникнення порушень стійкості електричних мереж.

6.4 Для ВЕС потужністю понад 25 МВт додатково до обмежень, передбачених у 6.3, вводять функцію дельта-обмеження.

Дельта-обмеження може бути використано для створення обертового резерву з метою регулювання частоти.

6.5 Функції обмеження активують або дезактивують у процесі ведення робочого режиму ВЕС та, за необхідності, змінюють їх уставки.

Характер функцій обмеження активної потужності наведено на рисунку 1.

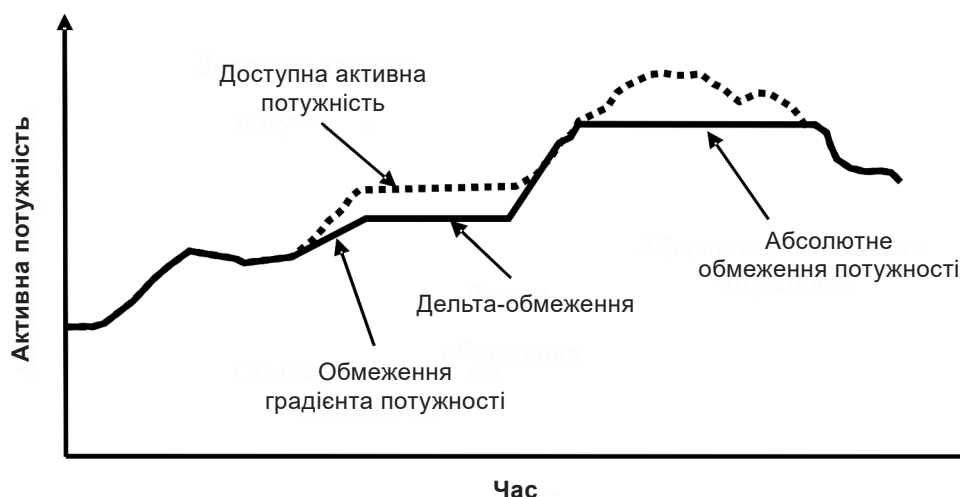


Рисунок 1 — Характер функцій обмеження активної потужності ВЕС

6.6 Регулювання активної потужності генерації ВЕС для регулювання частоти (для стабілізації частоти в електричній мережі загального призначення) можна виконувати лише на ВЕС потужністю понад 25 МВт за окремою вимогою системного оператора та на підставі договору про паралельну роботу з власником електричної мережі та/або системним оператором.

6.7 На ВЕС, що беруть участь у регулюванні частоти, встановлюють певні зони регулювання активної потужності:

— зону вторинного регулювання під час зниження або підвищення частоти в електричній мережі із застосуванням висхідного або низхідного регулювання, відповідно;

— зони аварійного регулювання (на випадок суттєвого підвищення частоти в електричній мережі) з застосуванням низхідного регулювання і навіть з можливістю вимкнення окремих вітроелектричних установок.

Можливість застосування висхідного регулювання потужності створюють способом ведення робочого режиму ВЕС із генерацією меншою від доступної потужності генерації на величину дельта-обмеження, як передбачено в 6.4.

6.8 На ВЕС потужністю від 150 кВт і більше необхідно забезпечувати значення коефіцієнта потужності $\cos \varphi$ не нижче ніж 0,95 у ТП як у режимі генерації, так і в режимі споживання реактивної потужності, додатково керуючись вимогами, встановленими нормативними документами уповноваженого державного органу енергетичної галузі.

6.9 На ВЕС потужністю понад 2 МВт необхідно мати засоби генерації реактивної потужності з функцією регулювання її пропорційно активній потужності (регулювання коефіцієнта потужності) в ТП.

6.10 Власник ВЕС потужністю понад 2 МВт відповідальний за компенсацію реактивної потужності у внутрішній електричній мережі в разі, якщо вітрову електростанцію відімкнено від електричної мережі або вона не виробляє електроенергії.

6.11 Функцію регулювання напруги можуть запроваджувати лише на ВЕС потужністю понад 2 МВт за окремою вимогою системного оператора та на підставі договору про паралельну роботу з власником електричної мережі та/або системним оператором.

6.12 Для ВЕС встановленої потужності від 150 кВ до 25 МВт має бути забезпечено можливість збирання та передавання даних щодо значень напруги, струму, частоти, активної та реактивної потужностей у відповідному протоколі до системи збирання та передавання даних оператора місцевих електричних мереж.

Для ВЕС встановленої потужності понад 25 МВт має бути забезпечено можливість збирання та передавання даних щодо значень напруги, струму, частоти, активної та реактивної потужностей у відповідному протоколі до системи збирання та передавання даних оператора магістральних мереж.

6.13 Кожну ВЕС має бути оснащено системним захистом, що являє собою функції автоматичного низхідного регулювання активної потужності ВЕС з наступним відімкненням електростанції від мережі. Аварійні умови експлуатації ВЕС мають відповідати вимогам нормативного документа щодо стійкості енергосистеми та іншим нормативним документам уповноваженого державного органу в енергетичній галузі.

6.14 Додаткові вимоги до функцій, необхідних для роботи ВЕС в енергосистемі, встановлюють чинні нормативно-технічні документи уповноваженого державного органу в енергетичній галузі.

ДОДАТОК А (довідковий)

СХЕМИ РОЗПОДІЛЬЧИХ УСТАНОВОК ЦПС ВЕС

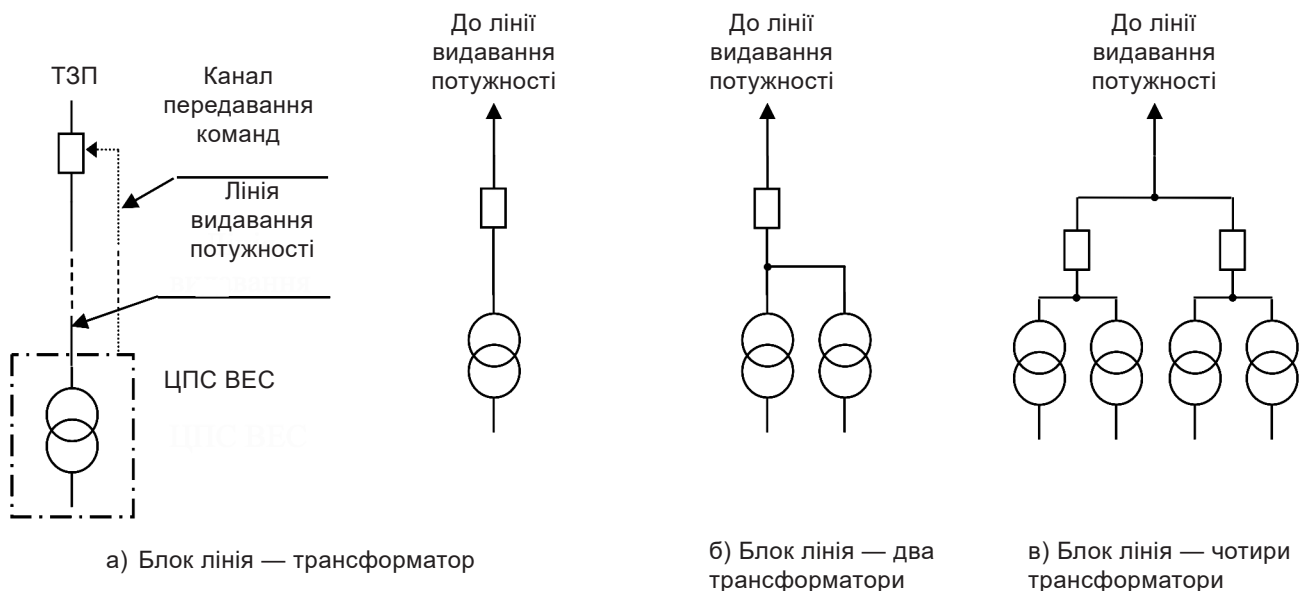


Рисунок А.1 — Однолінійні схеми електричних з'єднань у блокових схемах розподільчих установок ЦПС

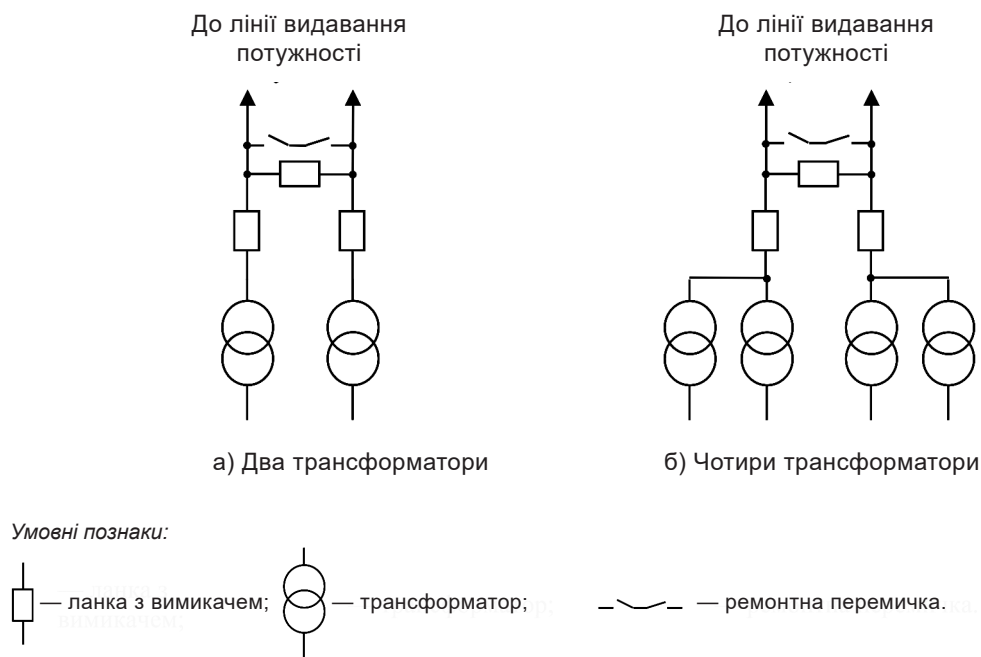


Рисунок А.2 — Однолінійна схема електричних з'єднань розподільчих установок ЦПС ВЕС. Місток з вимикачами в колах трансформаторів і ремонтною перемичкою з боку ліній електропередавання

ДОДАТОК Б (довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ГКД 341.003.001.001.2000 Під'єднання об'єктів вітроенергетики до електричних мереж. Порядок та вимоги
- 2 ГКД 341.003.001.002.2000 Правила проектування вітрових електричних станцій
- 3 ГКД 341.004.003–94 Норми технологічного проектування енергетичних систем та електричних мереж 35 кВ і вище
- 4 СОУ-Н ЕЕ 20.178:2008 Схеми принципові електричні розподільчих установок напругою від 6 кВ до 750 кВ електричних підстанцій. Настанова
- 5 Правила улаштування електроустановок. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Харків: Форт, 2009. — 736 с.
- 6 ГКД 34.20.575–2002 Стійкість енергосистеми. Настанови
- 7 Правила приєднання вітроелектростанцій до електричних мереж, затверджені наказом Міністерства палива та енергетики України від 28 жовтня 2009 року № 570.

Код УКНД 27.180

Ключові слова: вітроелектростанція, вітроелектроустановка, електричні мережі, енергосистема, лінія видавання потужності, схема приєднання, точка загального приєднання, центральна підстанція.

Редактор **Н. Кунцевська**
Верстальник **В. Мультян**

Підписано до друку 07.02.2018. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. 141. Ціна договірна.

Виконавець

Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647