

УДК 621.311.4-52

Климко О.М.¹

¹канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДСТАНЦІЯХ УКРАЇНИ

Впровадження систем автоматизації почалося з появи систем телемеханіки. Пристрої й апаратура телемеханіки дозволяли збирати аналогові й дискретні сигнали з використанням модулів ПСО (пристрій сполучення з об'єктом) і вимірювальних перетворювачів. На базі систем телемеханіки розвивалися перші АСУ ТП електричних підстанцій і електростанцій. АСУ ТП дозволяли не тільки збирати інформацію, а й здійснювати її обробку, а також подавати інформацію в зручному для користувача інтерфейсі. З появою перших мікропроцесорних релейних захистів інформація від цих пристроїв також стала інтегруватися в системи АСУ ТП. Поступово кількість пристроїв з цифровими інтерфейсами збільшувалася (протиаварійна автоматика, системи моніторингу силового обладнання, системи моніторингу щита постійного струму і власних потреб тощо). Вся ця інформація від пристроїв нижнього рівня інтегрувалася в АСУ ТП цифровими інтерфейсами. Потреба в уніфікації розрізнених сигналів і стандартів передачі даних привело до розробки єдиного стандарту: ІЕС 61850.

Стандарт ІЕС 61850 – це універсальний стандарт, який дозволяє впорядкувати розрізнені рішення різних виробників пристроїв релейного захисту та систем пересилання даних, що застосовуються на підстанціях. Всі інформаційні зв'язки на таких цифрових підстанціях (ЦПС) виконуються

цифровими, що утворюють єдину шину процесу. Це відкриває можливості швидкого прямого обміну інформацією між пристроями, що в кінцевому рахунку дає можливість скорочення числа мідних кабельних зв'язків, і числа пристроїв, а також більш компактного їх розташування.

"Цифрова підстанція" дозволяє оцінити стан обладнання в режимі реального часу та автоматично реагувати на пошкодження та збої. Це спрощує технічне обслуговування підстанції, здійснюючи його за станом, а не у плановому режимі.

У 2016 році було завершено будівництво двотрансформаторної ПС 110/10 кВ "Прибузька" закритого типу в м. Хмельницький. На цій підстанції встановлені два трифазних двообмоткових трансформатори типу ТДН - 16000/110 У1. Розподільний пристрій 110 кВ побудований за схемою місток з вимикачами з боку ліній без ремонтної перекладки на основі КРПЕ типу ZF10-126G (L)/ T2000-40 та складається з п'яти комірок: двох лінійних, двох комірок трансформатора напруги та однієї секційної. РП-10 кВ виконано за схемою одна секціонована вимикачем система збірних шин з камерами внутрішньої установки типу KYN-28-12(Z). Усе силове обладнання виробництва Shandong Taikai Power Engineering Co., Ltd (Китай).

Для живлення підстанції прокладено дві кабельні лінії 110 кВ з ізоляцією із зшитого поліетилену довжиною 2х1260 м.

Підстанція обладнана автоматизованою системою керування технологічними процесами з виведенням інформації на монітор чергового диспетчера оперативно-диспетчерської служби. Передача даних з нижнього рівня до верхнього рівня АСК ТП здійснюється каналами цифрового зв'язку. Облік спожитої електроенергії заведено в єдину систему АСКОЕ.

На підстанції 110/10 кВ "Прибузька", АСК ТП та РЗА виконано на базі МП терміналів PSC виробництва NR Electric (Китай).

Рівень технологічного забезпечення підстанції дозволяє експлуатувати її без чергового персоналу з керуванням та контролем з пульта диспетчера ОДС Компанії. Проте, враховуючи унікальні можливості АСК ТП нової підстанції, прийнято рішення тимчасово укомплектувати її кваліфікованими черговими інженерами для моделювання і дослідження процесів керування споживанням активної та реактивної енергії та потужності, для підготовки та атестації персоналу для інших об'єктів електропостачання. Керування обладнанням здійснюється з комп'ютера автоматизованого робочого місця чергового (АРМ ЧЕМ).

На початку 2019 року почала працювати перша черга Приморської ВЕС. Для забезпечення видачі електроенергії від неї до енергосистеми України були побудовані центральний розподільний пункт 150 кВ і дві підстанції 150/35/10 кВ. Як основне обладнання було використане обладнання виробництва «General Electric» – модулі НУРact – гібридні компактні

розподільні пристрої з елегазовою ізоляцією. Модуль складається з вимикача, роз'єднувача та уземлювача, де уземлювач герметично інтегрований в роз'єднувач, утворюючи комбінований багатопозиційний перемикальний пристрій. Завдяки своїй компактній конструкції модулі НУраст займають меншу площу, а також дозволяють заощадити кошти на проектування і будівництво підстанції. Завдяки повній герметичності відсіку з елегазом технічне обслуговування модуля є простішим і проводиться через більш тривалі інтервали часу в порівнянні з іншими конструкціями розподільних пристроїв (різниця в 3-4 рази).

На ВЕС використана інноваційна технологія "цифрова підстанція".

Приморська ВЕС стала майданчиком для реалізації цифрових технологій в енергетиці та зразком для подальшого проектування вітроелектростанцій України.