

ЦИФРОВІ ПІДСТАНЦІЇ

Киселиця А.О., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. З постійним розвитком електроенергетики, підстанції традиційного типу втрачають свою актуальність, оскільки мають ряд недоліків, які перешкоджають ефективному функціонуванню в енергосистемі в наш час. Технології цифрових підстанцій – вдосконалюються і поступово впроваджуються, набувають все більшої актуальності та можливості застосування.

Мета роботи. Проаналізувати переваги та недоліки цифрових підстанцій.

Матеріали дослідження. З появою високовольтних цифрових трансформаторів струму і напруги, мікропроцесорних контролерів, протиаварійної автоматики та інших цифрових пристроїв, все більш актуальною стає потреба переходу від традиційних до цифрових підстанцій [1].

Термін «цифрова підстанція» не має однозначного визначення, загалом – це підстанція, на якій зв'язки між вимірювальними трансформаторами, системами моніторингу, високотехнологічними інтелектуальними електронними пристроями та іншим обладнанням відбуваються за допомогою оптичної мережі зв'язку. Головна відмінність цифрової підстанції від традиційної полягає у тому що, на цифровій підстанції інформація про стан обладнання і вимірювання може бути поширена по всій підстанції в режимі реального часу без потреби в кабельних зв'язках. Весь процес збору, обробки, передачі інформації чітко регламентується міжнародним стандартом МЕК 61850. «Цифрова підстанція» дає можливість оптимально організувати процес збору, синхронізації та відображення даних, що реалізується в даний момент за допомогою систем SCADA [2].

Необхідність переходу на цифрові підстанції обумовлена рядом суттєвих недоліків, котрі присутні на традиційних підстанціях:

- велика кількість кабельних зв'язків,
- відсутність первинної цифрової обробки сигналів,
- великі витрати на монтаж та експлуатацію обладнання,
- вплив силового обладнання на вторинні кола,
- низькі якість та надійність передачі сигналів,
- явища насичення та ферорезонансу у вимірювальних трансформаторів,
- вибухонебезпечність [1].

В свою чергу перехід на цифрові підстанції має вирішити ці недоліки і надати ряд переваг у порівнянні з традиційними підстанціями, таких як:

- зменшення фізичних розмірів підстанції завдяки зменшенню кількості та розмірів панелей релейного захисту і управління, інтегруванням декількох вузькофункціональних пристроїв в один;
- декілька волоконно-оптичних каналів зв'язку замість кілометрів складно з'єднаних мідних проводів;
- відсутність проблеми синхронізації первинного та вторинного обладнання завдяки використанню волоконно-оптичних ліній зв'язку.

- спрощення та зменшення вартості конструкцій мікропроцесорних електронних пристроїв;
- підвищення рівня безпеки праці робочого персоналу завдяки зменшенню кількості вторинних ланцюгів;
- пов'язані з первинними процесами дані відцифровуються одразу у точці вимірювання.

Завдяки цифровим технологіям з'являється можливість безперервного контролю критично важливих функцій розподільчих пристроїв, а також трансформаторів, виконуючи моделювання та діагностику в режимі реального часу, що забезпечує можливість управління робочим циклом обладнання. Обсяг інформації, що постійно збільшується на підстанції вимагає нових рішень для перетворення цих даних в інформацію для прийняття рішень і дій, а також для зберігання і захисту даних [3].

Але найголовніша перевага цифрової підстанції – це підвищення надійності енергосистеми. Відбувається це завдяки новим системам управління активами з функціями моніторингу і діагностики параметрів обладнання підстанції, що в свою чергу знижує перерви в енергопостачанні при аваріях та підвищує ефективність сервісних робіт.

В наш час потреби гнучкості магістральних і розподільчих мереж тільки збільшуються, для цього цифрові підстанції надають необхідну інформацію для підтримки стійкості мережі і для швидкого реагування на події які змінюються та які пов'язані з інтеграцією нестабільних поновлювальних джерел енергії [3].

Але в свою чергу цифрові підстанції мають також ряд проблем, таких як:

- не завжди перехід від традиційних підстанцій до цифрових є економічно доцільним,
- недостатній досвід експлуатації,
- відсутність нормативної документації в процесі організації обслуговування.

Висновок. Використання технологій цифрової підстанції дозволяє оперувати великою кількістю даних, це в свою чергу забезпечує ефективну роботу первинного та вторинного обладнання підстанції, а також всієї енергосистеми разом. Але не завжди будівництво цифрових підстанцій є економічно доцільним, то ж на даний момент не можливо повністю перейти на технології цифрових підстанцій. Проте, постійний розвиток електроенергетики та комунікаційних технологій, підвищення вимог захисту основного обладнання сприятимуть подальшому вдосконаленню, ефективності та надійності цифрових підстанцій.

Перелік посилань

1. Сопель М.Ф., Денисюк С.П., Сподинський О.В., Цифрова підстанція. Переваги та особливості: PDF. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/64061/02-Sopel.pdf?sequence=1>.
2. Цифрова підстанція. Електронний ресурс. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Цифрова_підстанція
3. Hitachi ABB Power Grids PDF. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=4CAE000291&LanguageCode=uk&DocumentPartId=UKR-web&Action=Launch>