

***КАРПЕНКО Н.П.**, к.т.н., доцент
ДОШИ Е., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
БОБРИЦЬКА А.Г., здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти
Український державний університет залізничного транспорту
м. Харків, Україна*

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Система електричних мереж Smart Grid – це концепція повністю інтегрованої, саморегулюючим і відновлюваної електроенергетичної системи, що має мережеву топологію і включає в себе всі генеруючі джерела, магістральні і розподільчі мережі і всі типи споживачів електричної енергії, керовані єдиною мережею інформаційно-керуючих пристроїв і систем в режимі реального часу.

На сучасному етапі сталого розвитку енергетики технічні засоби інтелектуальної мережі Smart Grid грають вирішальну роль в реалізації положень концепції Smart Grid. Перспективні технічні засоби можна розділити на наступні основні групи:

1. Інтелектуальні датчики інформації, контрольно-вимірювальні засоби, прилади обліку і контролю;
2. Системи збору і передачі даних, що містять розподілені інтелектуальні пристрої та аналітичні інструменти для підтримки комунікацій на рівні об'єктів енергосистеми;
3. Інтелектуальні системи прогнозування, підтримки і прийняття рішень (зокрема, інтелектуальні адаптивні системи захисту і автоматики з функцією автоматичного відновлення живлення);
4. Вдосконалені технології і активні силові компоненти електричної мережі;
5. Інтегровані системи інформаційного обміну.

Перехід від звичайної енергетичної системи до системи SmartGrid, яка відповідає вимогам Industrie 4.0, включає в себе 6 стадій.

Стадія 1 – комп'ютеризація. Під комп'ютеризацією мають на увазі постачання засобами для цифрового управління всіх основних компонентів системи.

Стадія 2 – мережеве взаємодія. На цій стадії ізольовані технології об'єднуються в загальну мережу, відповідну вимогам енергетичної системи. Зазвичай для цієї мети використовують з'єднання по протоколу Internet Protocol (IP), утворюючи при цьому Internet of Things. Мережеве взаємодія дозволяє об'єднати процедури автоматичного проектування і виробництва CAD / CAM із

засобами управління технологічними процесами Manufacturing Execution System (MES), організувати дистанційне обслуговування і так далі.

Стадія 3 – видимість процесів. Під видимістю розуміють створення цифрового відображення або віртуального двійника системи. Падіння цін на датчики і інше цифрове обладнання робить це можливим. Чим більше датчиків, тим точніше відображення. Наявність відображення, пов'язаного з системами PLM, ERP і MES, дозволяє операторам бачити стан системи в реальному часі і приймати необхідні рішення.

Стадія 4 – прозорість. Прозорість в даному контексті означає зв'язок цифрового відображення з аналітичними системами, ширше відомими як системи роботи з великими даними. На цьому етапі вирішуються наступні задачі: перетворення вихідних «сирих» даних в форму, придатну для аналізу, аналіз даних, інтерпретація даних, застосування отриманих результатів на практиці.

Стадія 5 – прогнозування. Перехід до завдань планування в реальному масштабі часу на основі достовірної інформації про стан енергетичної системи

Стадія 6 – адаптивність. Забезпечення автоматичної реакції системи управління на більшість виробничих ситуацій. Тобто це рішення, яке вироблено індивідуально для конкретного обладнання, яке є індивідуальним налаштовується і завдяки цьому система зможе запускати автоматичні реакції на виробничі події з виробництва.

Існуюча принципова схема залізничного тягового електропостачання (рис.1) не відповідає вимогам Industrie 4.0. та має ряд суттєвих недоліків.

Енергетична система «старого зразку» має ряд недоліків, серед яких наступні: низький КПД, зумовлений наявністю пасивного випрямлювача напруги, який має високі статичні втрати енергії на діодах; значна емісія вищих гармонічних складових струму в мережу живлення змінного струму та вищих гармонік напруги в мережу постійного струму; відсутність можливості рекуперації енергії до контактної мережі; низький коефіцієнт потужності.

Структурна схема класичної системи залізничного електропостачання постійним струмом представлена на рис.1.

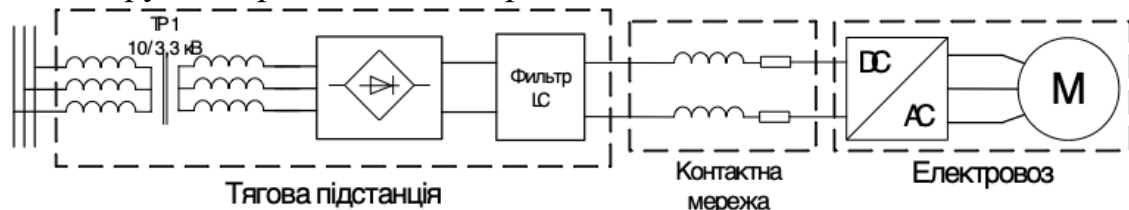


Рис.1. Існуюча принципова схема залізничного тягового електропостачання

Перспективним є інтеграції концепції SmartGrid до існуючої системи залізничного електропостачання, з метою покращення характеристик системи. Для цього необхідно приєднання системи активної компенсації реактивної потужності тягових підстанцій силовим активним фільтром (САФ) та додання системи контролю та збору інформації за енергетичними процесами в мережі та на рухомому складі.

Принципова схема залізничного тягового електропостачання при реалізації концепції інтелектуальної системи електропостачання представлена на рис.2.

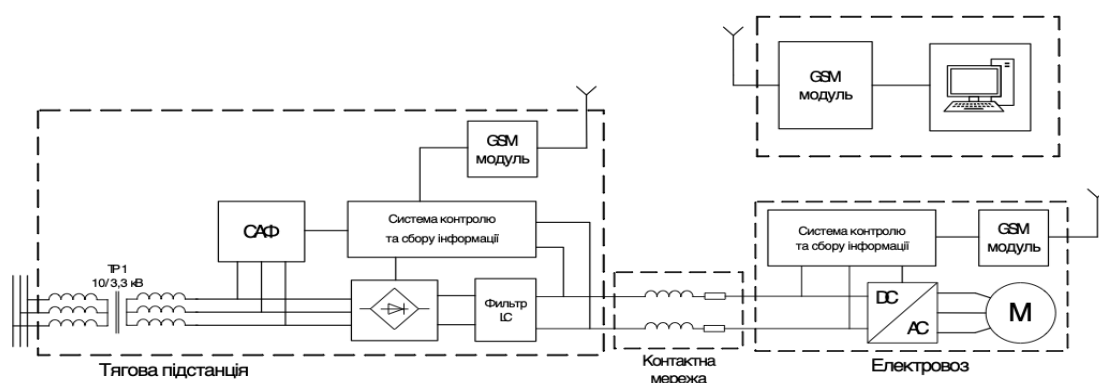


Рис.2. Принципова схема залізничного тягового електропостачання при реалізації концепції інтелектуальної системи електропостачання

Таким чином впровадження концепції інтелектуальних систем електропостачання дозволить суттєво підвищити енергетичну ефективність системи залізничного електропостачання.

*КІЧАТА Н.М., асистент
ТРЕТЬЯКОВ О.В., д.т.н., доцент
Національний авіаційний університет
м. Київ, Україна*

ДЕРЖАВНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Захист критичної інфраструктури – це комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки та надійності найважливіших сфер інфраструктури, і ці заходи розробляються для захисту від можливих небезпек, таких як терористичні акти, диверсії, або екстремістські події, особливо в ситуаціях надзвичайних або кризових подій [1].