



Експлуатація систем автоматизації та керування

Лекція 3.

Тема: Автоматизація.

Основна особливість енергетики, що відрізняє її від інших галузей промисловості, полягає в тому, що в кожен момент часу виробництво потужності має чітко відповідати її споживанню. Тому при збільшенні або зменшенні споживання потужності повинні негайно збільшуватись або зменшуватись її виробництво на електростанціях. Порушення нормального режиму роботи одного з елементів може відбитися на роботі багатьох елементів енергосистеми і привести до порушення всього виробничого процесу. Інша, не менш важлива особливість полягає в тому, що електричні процеси при порушенні нормального режиму протікають так швидко, що оперативний персонал електростанцій і підстанцій не встигає відслідковувати протікання процесу і спрямовувати його розвиток. Ці особливості енергетики визначили необхідність широкої автоматизації енергосистем.



Під **автоматизацією енергосистем** розуміється впровадження пристроїв і систем, що здійснюють автоматичне керування схемою і режимами (процесами виробництва, передачі і розподілу електроенергії) енергосистем у нормальних і аварійних умовах. Автоматизація енергосистем забезпечує нормальне функціонування елементів енергосистеми, надійну і економічну роботу енергосистеми в цілому, необхідна якість електроенергії.

Всі пристрої автоматики можна розділити на **дві великі групи: пристрої технологічної і системної автоматики**. Технологічна автоматика є місцевою автоматикою, що виконує функції керування локальними процесами на енергооб'єктах і підтримки на заданому рівні або регулювання за певним законом місцевих параметрів, не створюючи істотного впливу на режим енергосистеми в цілому.

Системна автоматика здійснює функції керування, що створює істотний вплив на режим роботи всієї енергосистеми або її значної частини. По функціональному призначенню системна автоматика розділяється на автоматику керування в нормальних режимах і автоматику керування в аварійних режимах.

До **автоматики керування** в нормальних режимах належать пристрої автоматичного регулювання частоти і активної потужності, автоматичного регулювання напруги на шинах електростанцій і підстанцій та ін. За допомогою **пристроїв автоматики керування** в нормальних режимах забезпечуються встановлена якість електроенергії по частоті і напрузі, підвищення економічності роботи і запасу стійкості паралельної роботи.



До **автоматики керування в аварійних режимах** належать поряд із пристроями релейного захисту також системна автоматика, що здійснює введення резерву, повторне включення елементів схеми (ліній трансформаторів, шин), форсування синхронних машин, і протиаварійна автоматика. За допомогою протиаварійної автоматики здійснюються розвантаження ліній електропередачі для запобігання порушення стійкості

паралельної роботи, припинення асинхронного режиму розподілом енергосистем, відключення для запобігання розвитку аварії частини споживачів по факту неприпустимо низької частоти або напруги, ліквідація короточасних підвищень частоти і напруги, що представляють небезпеку для обладнання.

Вище сказане свідчить про те, що без автоматизації не можливий процес виробництва і розподілу електроенергії.



Тому постає **необхідність автоматизації процесу виробництва**, передачі і розподілу електроенергії, з метою підвищення безпеки, надійності і економічності.

Сьогодні автоматизовані системи, як і все обладнання, замінюються на більш нові з метою покращення експлуатаційних характеристик системи. Сучасні автоматизовані системи виконуються на основі мікропроцесорних систем, які проявили себе як зручні у розробці, налаштуванні і використанні. Заміна обладнання в електроенергетичній системі, на більш сучасне, призводить до необхідності підготовки експлуатаційного персоналу, курс навчання якого має передбачати вивчення методів та засобів експлуатації автоматики та керування. Таким чином навчальний процес має вдосконалюватись, відслідковуючи впровадження нових мікропроцесорних пристроїв на підприємствах АПК



До **автоматики керування в аварійних режимах** належать поряд із пристроями релейного захисту також система автоматика, що здійснює введення резерву, повторне включення елементів схеми (ліній трансформаторів, шин), форсування синхронних машин, і протиаварійна автоматика. За допомогою протиаварійної автоматики здійснюються розвантаження ліній електропередачі для запобігання порушення стійкості паралельної роботи, припинення асинхронного режиму розподілом енергосистем, відключення для запобігання розвитку аварії частини споживачів по факту неприпустимо низької частоти або напруги, ліквідація короточасних підвищень частоти і напруги, що представляють небезпеку для обладнання.

Вище сказане свідчить про те, що **без автоматизації не можливий процес виробництва і розподілу електроенергії.**

Автоматизація підприємств спочатку відбувалась по різним підходам і з використанням різноманітного обладнання. Наступним кроком автоматизації

був **достатній розвиток обчислювальної техніки** що дозволяв об'єднувати автоматизовані системи у комплекси. Але постала **проблема у невідповідності інтерфейсів автоматичних систем**. Тому ще наступним кроком у розвитку автоматизації промисловості, зокрема і електроенергетики, було **введення стандартів** по побудові автоматичних/автоматизованих систем.

На сьогоднішній день в електроенергетиці використовуються автоматизовані системи, так як не створено таких математичних моделей які можуть діяти на зразок досвіду або інтуїції людини. Тому далі буде вживатися слово автоматизовані системи.

Сучасний ринок представлений широким різновидом контролерів і фірм які їх випускають. Але із-за введення стандартизації велика кількість контролерів різних виробників має доволі схожі рішення.



Доволі відомі фірми по виготовленню контролерів такі як **Siemens, Shneider Electric, Mitsubishi Electric** створюють контролери блочного типу. Кожен контролер набирається із блоків відповідно до призначення такого контролера. До основного блока, який може містити канали зв'язку, індикатор чи клавіатуру, під'єднуються блоки з цифровими чи аналоговими портами, додатковими каналами зв'язку, індикатори тощо.

Всі автоматизовані системи побудовані по ієрархічній структурі. Найнижчим щаблем структури є сенсори і виконавчі механізми за допомогою яких автоматизована система визначає стан керованого об'єкта і виконує вплив на його стан

Висновки

- 1._ Сьогодні автоматизовані системи, як і все обладнання, замінюються на більш нові з метою покращення експлуатаційних характеристик системи
- 2._ Основна особливість енергетики, що відрізняє її від інших галузей промисловості, полягає в тому, що в кожен момент часу виробництво потужності має чітко відповідати її споживанню.
- 3._ Під автоматизацією енергосистем розуміється впровадження пристроїв і систем, що здійснюють автоматичне керування схемою і режимами (процесами виробництва, передачі і розподілу електроенергії) енергосистем у нормальних і аварійних умовах.

Література

Правила улаштування електроустановок (перше переглянуте, перероблене, доповнене та адаптоване до умов України видання). 2021.

ГКД 34.20.507-2003 Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила (у редакції наказу від 21.06.2019 № 271)

СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007. Технічне обслуговування мікропроцесорних пристроїв, релейного захисту, протиаварійної автоматики, електроавтоматики, дистанційного керування та сигналізації від 0,4 кВ до 750 кВ. Правила

СОУ-Н ЕЕ 04.404:2006 Організація експлуатації релейного захисту та автоматики в енергокомпаніях і їх структурних одиницях. Правила

СОУ-Н ЕЕ 35.504:2006 Облік та оцінювання роботи пристроїв релейного захисту, електроавтоматики та протиаварійної автоматики. Інструкція

СОУ-Н МПЕ 40.1.20.563:2004 Ліквідація аварій та технологічних порушень режиму на енергопідприємствах і в енергооб'єднаннях. Запобігання технологічним порушенням у електричній частині енергопідприємств і енергооб'єднань і їх ліквідація. Інструкція



НОРМАТИВНИЙ ДОКУМЕНТ МІНПАЛИВЕНЕРГО УКРАЇН

ПРАВИЛА

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ
ПРИСТРОЇВ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ, ПРОТИАВАРІЙНС
АВТОМАТИКИ, ЕЛЕКТРОАВТОМАТИКИ,
ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ І ПІДСТАНЦІЙ

ВІД 0,4 кВ ДО 750 кВ

СОУ-Н ЕЕ 35.514:2007

Відповідає офіційному тексту

