

РОБОТА ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЧНОГО ЧАСТОТНОГО РОЗВАНТАЖЕННЯ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Комеристий Д.М.

Науковий керівник – Перепечений В.О., канд. техн. наук, доцент

Поки в енергосистемі мається обертовий резерв активної потужності, системи регулювання частоти і потужності повинні підтримувати заданий рівень частоти. Після того як обертовий резерв буде вичерпаний, дефіцит активної потужності, викликаний вимкненням частини генераторів або увімкненням нових споживачів, спричинить за собою зниження частоти в енергосистемі. Сучасні потужні енергоблоки теплових і атомних електричних станцій, що складають основу енергетики України мають малий діапазон регулювання активної потужності, що не дозволяє виконати надійне регулювання частоти й активної потужності в необхідному діапазоні. Тому найчастіше застосовують ручне регулювання частоти. Таке регулювання частоти полягає в пуску й зупинці блоків і тому потужність міняється ступінчато, створюючи або дефіцит або надлишок активної потужності. При паралельній роботі енергосистем, вдається втримати частоту близької до номінальної за рахунок того, що по лініях електропередач протікає зрівнювальний перетік потужності, що покриває її надлишок або дефіцит. Невелике зниження частоти, на десяти герца, не представляє небезпеки для нормальної роботи енергосистеми, хоча і спричиняє погіршення економічних показників. Зниження ж частоти більш ніж на 1–2 Гц представляє серйозну небезпеку і може привести до повного розладу роботи енергосистеми. Це в першу чергу визначається тим, що при зниженні частоти знижується швидкість обертання електродвигунів, а отже, знижується і продуктивність приводимих ними механізмів власних потреб теплових електростанцій. Внаслідок зниження продуктивності механізмів власних потреб різко зменшується потужність теплових електростанцій, особливо електростанцій з турбінами високого тиску, що спричиняє подальше зниження частоти в енергосистемі. Це стосується також і атомних електростанцій. Таким чином, відбувається лавиноподібний процес – "лавина частоти", що може привести до повного розладу роботи енергосистеми.

Процес зниження частоти в енергосистемі супроводжується також зниженням напруги, що відбувається внаслідок зменшення частоти обертання збудників, розташованих на одному валові з основними генераторами. Якщо регулятори збудження генераторів і синхронних компенсаторів не можуть втримати напругу, то також може виникнути лавиноподібний процес - "лавина напруги", тому що зниження напруги

супроводжується збільшенням споживання реактивної потужності, що ще більш ускладнює стан енергосистеми.

Аварійне зниження частоти в енергосистемі, викликане раптовим виникненням значного дефіциту активної потужності, протікає дуже швидко, протягом декількох секунд. Тому черговий персонал не встигає прийняти яких-небудь мір. Тому ліквідація аварійного режиму повинна покладатися на пристрої автоматики.

Для запобігання розвитку аварії повинні бути негайно мобілізовані усі резерви активної потужності, які є на електростанціях. Всі обортові агрегати завантажуються до межі з врахуванням допустимих короткочасних перевантажень. Оскільки обортовий резерв невеликий, він не може покрити великий дефіцит потужності, що виник у вузлі.

При відсутності обортового резерву єдиною можливим способом відновлення частоти є вимкнення частини найменш відповідальних споживачів. Це і здійснюється за допомогою спеціальних пристроїв – автоматів частотного розвантаження (АЧР), що спрацьовують при небезпечному зниженні частоти.

Слід зазначити, що дія АЧР завжди зв'язана з визначеним збитком, оскільки вимкнення ліній, що живлять електроенергією промислові підприємства, сільськогосподарські та інші споживачі, спричиняє недовиробіток продукції, появу браку тощо. Незважаючи на це АЧР широко використовується в енергосистемі як засіб запобігання значно великих збитків через повний розлад роботи енергосистеми, якщо не будуть прийняті термінові заходи для ліквідації дефіциту активної потужності.

Глибина зниження частоти залежить не тільки від дефіциту потужності в перший момент аварії, але і від характеру навантаження. Споживання потужності одною групою споживачів, до якої відносяться електроосвітлювальні прилади й інші установки, що мають чисто активне навантаження, не залежить від частоти і при її зниженні залишається постійним. Споживання ж іншої групи споживачів – електродвигунів змінного струму при зменшенні частоти знижується. Чим більше в енергосистемі частка навантаження першої групи, тим більше понизиться частота при виникненні дефіциту активної потужності. Навантаження споживачів другої групи буде до деякої міри згладжувати ефект зниження частоти, оскільки одночасно буде зменшуватися споживання потужності електродвигунами.