

РЕГУЛЮВАННЯ ЧАСТОТИ ТА ПОТУЖНОСТІ В ЕНЕРГООБ'ЄДНАННІ ЄВРОСОЮЗУ

Лісовий Є. Ю., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Генерація енергоблоків та споживання навантажень, підключених до мережі UCTE, потребують контролю та моніторингу для безпечної та якісної роботи синхронних зон. Керування навантаженням-частотою керування, технічні резерви та відповідні показники контролю є важливими для того, щоб дозволити ОСП виконувати повсякденну операційну діяльність.

Мета роботи. Дослідити структуру керування частоти та потужності.

Матеріали дослідження. У межах синхронної області UCTE керуючі дії та резерви організовані в ієрархічній структурі з областями управління, блоками управління та синхронною областю з двома координаційними центрами.

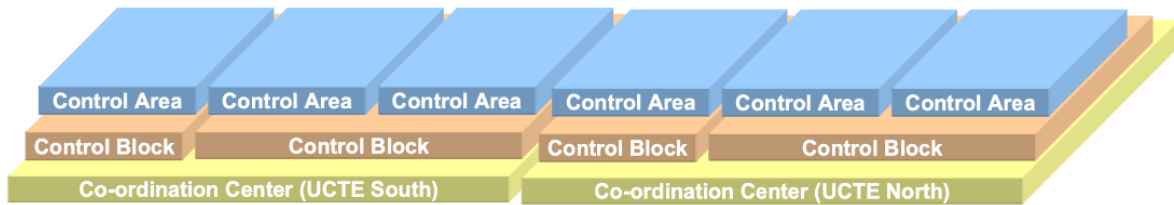


Рисунок 1 – Ієрархічна структура управління синхронної області UCTE, що складається з областей управління (СА), блоків управління (СВ) і координаційних центрів (СС)

Керуючі дії виконуються на різних послідовних етапах, кожен з яких має різні характеристики та якості, і всі залежать один від одного (див. рис. 2 нижче):

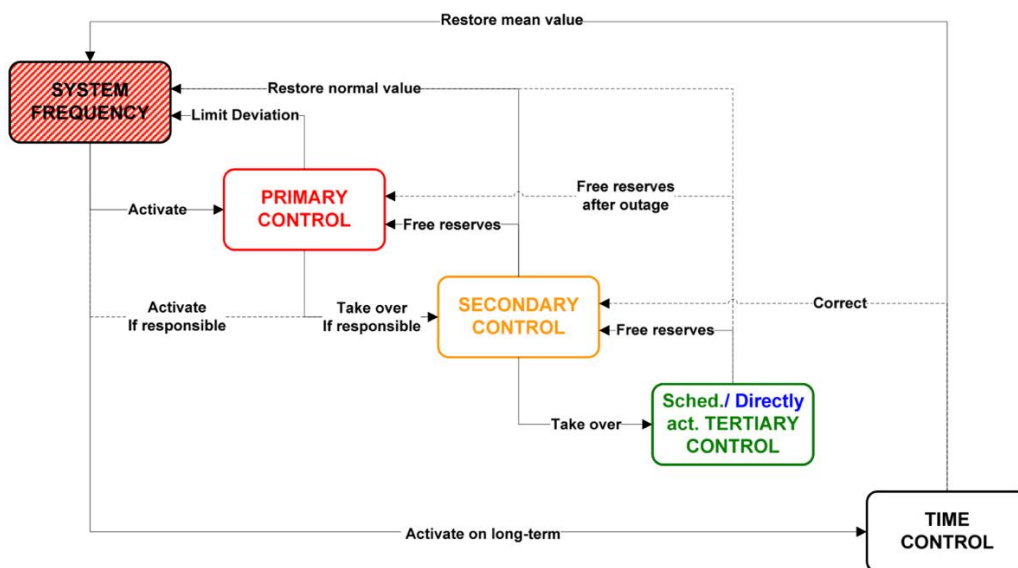


Рисунок 2 – Схема керування та дії, починаючи з частоти системи

1. Первинне керування починається протягом секунд як спільна дія для всіх.
2. Вторинне керування замінює первинне керування протягом хвилин і вводиться в дію лише відновлювальними сторонами.
3. Третинне керування частково доповнює і остаточно замінює вторинне керування шляхом перепланування генерації та вводиться в дію відповідальними сторонами.
4. Керування часом коригує глобальні відхилення часу синхронного часу в довгостроковій перспективі як спільна дія всіх сторін.

На часовій осі різні контрольні резерви покривають різні часові рамки. Рисунок 3 ілюструє принципи того, як у разі інциденту з великим падінням частоти (пунктирна лінія, що починається перед активацією первинного контролю, показує принциповий графік відхилення частоти) активація первинного резерву керування (активується протягом секунд) вторинний резерв контролю (активується протягом декількох хвилин), а вторинний резерв контролю підтримується і супроводжується третинним резервом контролю.

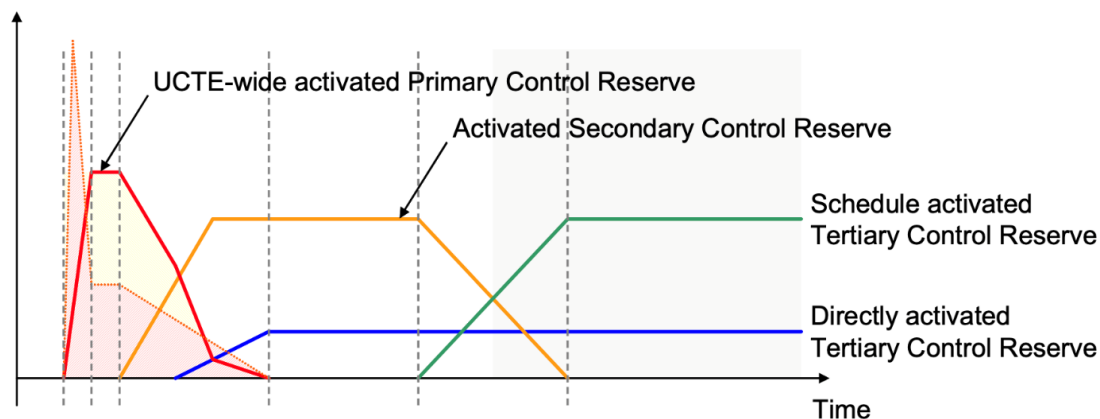


Рисунок 3 – Основне відхилення частоти та подальша активація резервів

Forum TSO-Forum організований робочою групою UCTE «Операції та безпека» служить загальним органом у UCTE для всіх операторів TSO для всіх операційних та організаційних питань у рамках контролю частоти навантаження та ефективності.

Primary Control (Первинне керування)

Метою первинного керування є підтримання балансу між генерацією та споживанням (попитом) у межах синхронної області. Завдяки спільним діям усіх взаємопов'язаних сторін, первинне керування спрямоване на експлуатаційну надійність енергосистеми синхронної області та стабілізує частоту системи на стаціонарному значенні після порушення або інциденту протягом секунд, але без відновлення частоти системи та обміну потужністю до їхніх контрольних значень. Первинне керування залежить від ресурсів генерації або навантаження, доступних операторам ГТС.

Secondary Control (Вторинне керування)

Вторинне керування підтримує баланс між генерацією та споживанням у кожній області керування, а також частоти системи в межах синхронної області,

беручи до уваги програму керування, без порушення первинного керування, яке працює в синхронній області паралельно.

Вторинне керування використовує централізоване та безперервне автоматичне керування генерацією, змінюючи задані значення активної потужності коригування генераторів контрольоване навантаження в проміжку часу від секунд до зазвичай 15 хвилин після аварії. Вторинне керування базується на вторинному керуванні резервів, які знаходяться під автоматичним контролем. Вторинне керування залежить від генеруючих ресурсів, які генеруючі компанії надають операторам ГТС, незалежно від первинних резервів керування.

Tertiary Control (Третинний контроль)

Третинне керування використовує третинний резерв, який зазвичай активується вручну операторами ГТС у разі спостережуваної або очікуваної тривалої активації вторинного керування. Він в основному використовується для звільнення вторинних резервів у збалансованій системній ситуації, але також активується як доповнення до вторинного резерву після більших інцидентів для відновлення системної частоти та, як наслідок, звільнення загальносистемного активованого первинного резерву. Третинне керування, як правило, знаходиться у сфері відповідальності ОСП.

Time Control (Управління часу)

Метою управління часу є моніторинг та обмеження розбіжностей, що спостерігаються між синхронним часом і універсальним координованим часом (UTC) у синхронній області. Це доцільно застосовувати в періоди безперебійної взаємопов'язаної роботи, коли синхронний час однаковий у всіх зонах управління.

Висновок. Генерація енергоблоків та споживання навантажень потребують контролю та моніторингу для безпечної та якісної роботи синхронних зон. Керування навантаженням-частотою керування, технічні резерви та відповідні показники контролю є важливими для того, щоб дозволити виконувати повсякденну операційну діяльність. У межах синхронної області USTE керуючі дії та резерви організовані в ієрархічній структурі з областями управління. Керуючі дії виконуються на різних послідовних етапах, кожен з яких має різні характеристики та якості.

Перелік посилань

1. USTE OH – Policy 1: Load-Frequency Control - Final Version (approved by SC on 19 March 2009)