



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50434

(13) A

(51) B H02J3/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ЕНЕРГООБ'ЄДНАННЯ

1

2

(21) 2002010252

(22) 10 01 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Сулейманов Віктор Миколайович, Баженов
Володимир Андрійович, Кацадзе Теймураз Луар-
сабович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ"(57) Спосіб регулювання режиму роботи енерго-
об'єднання, який включає вимірювання величини
напруги в контрольованих вузлах електричної ме-
режі, струмів в перерізах, який відрізняється тим,
що додатково вимірюють значення частоти в сис-

темі, визначають чутливість параметрів режиму роботи системи до зміни вузлових потужностей, формують сигнал, пропорційний до економічного збитку від відхилення величини частоти від номінальної величини, сумують його з сигналом, пропорційним до збитків від відхилення перетоків потужностей по контрольованих перерізах, порівнюють отриманий сигнал із сигналом, пропорційним до величини допустимих, економічно обґрунтованих збитків, обумовлених властивостями та технологічними умовами роботи електричної мережі, який є уставкою регулювання, та формують сигнали на зміну структури електричної мережі енергооб'єднання в залежності від цього порівняння

Винахід відноситься до області електротехніки і може знайти застосування в автоматичних засобах оперативного управління режимами енергосистем в режимі реального часу.

Відомий спосіб управління режимом роботи енергооб'єднання [1] здійснює регулювання перетоками потужності на основі логічної обробки інформації про поточний режим контрольованого об'єкту по вимірюваним значенням величин напруг у вузлах та перетокам потужностей по гілках схеми мережі.

Недоліком такого способу є неможливість застосування його в режимі реального часу, що означає неможливість використання для вирішення задач оперативного диспетчерського управління режимами енергосистем.

Найбільш близьким до нового технічного рішення, є спосіб управління режимом роботи енергооб'єднання [2], який здійснює регулювання перетоками потужностей по гілках схеми основної електричної мережі енергооб'єднання у відповідності з певними продукційними правилами обробки вхідних сигналів та порівнянні останніх з уставками припустимих та необхідних перетоків потужності. В цьому способі вимірюють величини напруг у контрольованих вузлах навантаження та величини струмів на контрольованих ділянках, перетво-

рюють ці сигнали в величини потужностей, які перетікають по мережі, порівнюють ці сигнали з уставками припустимих та необхідних перетоків та визначають склад керуючих впливів на схему основної мережі контрольованого енергооб'єднання.

Недоліком такого способу, прийнятого за прототип, є значне загрублення отриманих результатів через неврахування динамічних параметрів енергетичної системи під час її функціонування в режимі реального часу.

Сучасна електроенергетична система функціонує в умовах навколишнього середовища, яке постійно змінюється (маються на увазі природні зміни навантажень системи відповідно до графіків, оперативні переключення в схемі та ін). Іншими словами, у реальних умовах має місце процес еволюції системи в просторі станів у часу. Виникаючи в системі аварійні збурення призводять до зміни траєкторії такого руху. Ситуації, коли такі збурення призводять до виходу системи з припустимої області існування режимів, очевидно, будуть характеризуватися втратою системою роботоздатності (фіг. 1). Зазначимо, що в процесі функціонування електроенергетичної системи змінюється не тільки сама траєкторія руху останньої, але й область її живучості. Таким чином, виникає задача недопущення виходу системи за внутрішні межі

(13) A

(11) 50434

(19) UA

деякої критичної області, а у випадку такого виходу системи - задача пошуку заходів щодо введення режиму в область нормального функціонування

В основі винаходу покладено задачу створення такого способу регулювання режимом роботи енергооб'єднання, який шляхом формування сигналу пропорційного до величини сумарних збитків від недоотпуску електроенергії кінцевим споживачам, спричинених виникненням та поширенням по системі аварійних збурень надзвичайного характеру, та порівняння цього сигналу із сигналом, пропорційним до величини обґрунтованих збитків, обумовлених властивостями та технологічними умовами роботи електричної мережі, дає можливість мінімізувати збитки від порушення нормального режиму роботи енергооб'єднання

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонованому способі регулювання режимом роботи енергооб'єднання вимірюють величину напруги у контрольованих вузлах мережі, струмів у контрольованих перерізах та формують сигнал, пропорційний до величини економічних збитків від відхилення перетоку потужності від припустимої величини

Згідно з винаходом додатково вимірюють значення частоти в системі, визначають чутливість параметрів режиму роботи системи до зміни вузлових потужностей, формують сигнал, пропорційний до економічного збитку від відхилення величини частоти від номінальної величини, сумують його з сигналом, пропорційним до збитків від відхилення перетоків потужностей по контрольованих перетинах, порівнюють отриманий сигнал із сигналом, пропорційним до величини допустимих, економічно обґрунтованих збитків, який є уставкою регулювання, та формують сигнали на зміну структури електричної мережі енергооб'єднання в залежності від цього порівняння

На фіг 1 наведена графічна інтерпретація запропонованого способу регулювання режиму роботи енергооб'єднання в умовах збурень надзвичайного характеру. На фіг 2 наведена структурна схема одного з можливих пристроїв, що реалізує запропонований спосіб

Схема, наведена на фіг 1 складається з блока 1 визначення швидкості відхилення напруги, блоку 2 визначення швидкості відхилення струму, блоку 3 визначення швидкості відхилення частоти, блока 4 визначення чутливості режиму електричної мережі до зовнішніх збурень та блока 5 формування сигналів управління режимом роботи енергооб'єднанням. Блок визначення швидкості зміни напруги містить вимірювальний орган напруги 6 та диференціальний орган 7, блок визначення швидкості зміни струму містить вимірювальний орган струму 8 та диференціальний орган 9, блок визначення швидкості зміни частоти містить вимірювальний

орган струму 10 та диференціальний орган 11, блок визначення чутливості режиму містить обчислювальні схеми 12 та 13, блок формування сигналів управління режимом роботи енергооб'єднання складається з інтегратора 14, органу порівняння 15 та органу управління 16. Об'єктом управління наведеної схеми є схема основної мережі контрольованого енергооб'єднання 17.

Розглянемо спосіб управління режимом роботи режимом роботи енергооб'єднанням на прикладі функціонування цієї схеми

В блоці 1 сигнал з вимірювального органу 6 надходить до диференціального органу 7, вихідний сигнал якого пропорційний швидкості зміни напруги в контрольованих вузлах системи. В блоці 2 сигнал з вимірювального органу 8 надходить до диференціального органу 9, вихідний сигнал якого пропорційний швидкості зміни струму в контрольованих перетинах системи. В блоці 3 сигнал з вимірювального органу 10 надходить до диференціального органу 11, вихідний сигнал якого пропорційний швидкості зміни частоти в системі. Вихідні сигнали блоків 7 та 9 поступають на вхід блоку 4, де в обчислювальному блоці 12 формується сигнал, пропорційний частковій похідній

$\left[\frac{dU}{dS} \right]$, який відповідає залежності зміни напруги від вузлової потужності в вузлах схеми мережі. Вихідні сигнали блоків 9 та 12 поступають до обчислювального блоку 13, на виході якого формується

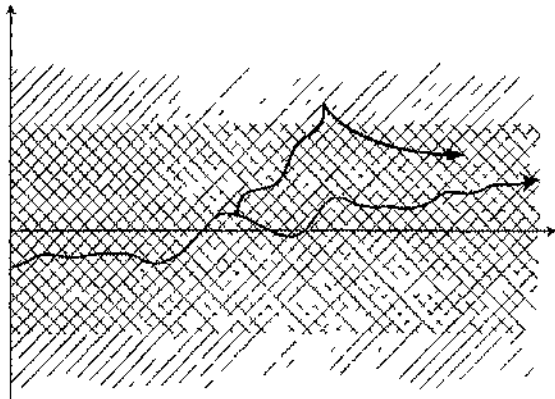
сигнал, пропорційний частковій похідній $\left[\frac{df}{dS} \right]$, який відповідає залежності зміни частоти в системі від вузлової потужності. Сигнали з блоків 12 та 13 надходять в блок 5, де сумуються в інтеграторі 14, сумарний сигнал порівнюється в органі порівняння 15 із сигналом, пропорційним до величини економічно обґрунтованих параметрів. При виконанні умови $G \geq G_0$ орган управління 16 формує сигнал на зміну режиму роботи енергооб'єднання 17, наприклад, сигнал на включення резервної лінії електропередач.

Таким чином, при використанні запропонованого способу забезпечується максимальна ефективність в процесі пошуку управляючих впливів на режим роботи енергооб'єднання в умовах надзвичайних ситуацій в режимі реального часу

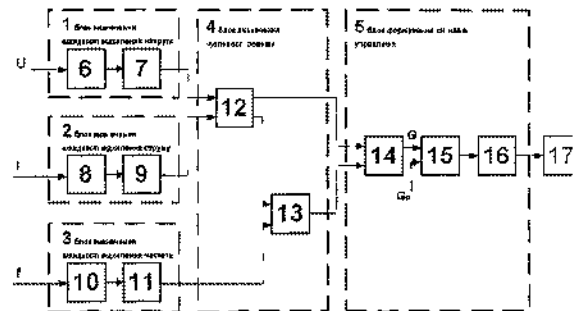
Джерела інформації

1 Любарский Ю. А., Левиуш М. А. Интеллектуальная система МИМИР на базе ЭВМ СМ-4 // Средства управления в энергетике. Вып 3 - М Информэнерго, 1986 - С 1 - 4

2 Котов И. А. Оперативная интеллектуальная поддержка решений диспетчера энергообъединения - Дисс канд техн наук - Киев, 1994 - 248 с



Фиг. 1



Фиг. 2

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71