



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63316 (13) U
(51) МПК
H02J 3/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ МЕРЕЖІ

1

2

(21) u201101582

(22) 11.02.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) ЗІНЗУРА ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ, КУБКІН
МАКСИМ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СІРІКОВ ОЛЕКСАНДР
ІВАНОВИЧ, КОЗЛОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР
АНТОНОВИЧ, ПЛЕШКОВ ПЕТРО ГРИГОРОВИЧ
(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб автоматичного регулювання напруги в
електричній мережі, згідно з яким коефіцієнт транс-

сформації трансформатора змінюють в залежності
від відхилення напруги його вторинної обмотки від
заданого значення, що змінюється в залежності
від коректуючого сигналу, який **відрізняється** тим,
що на основі вимірюваних значень вхідної напруги і
вхідних струмів методом багатокритеріальної оп-
тимізації розраховують значення коефіцієнтів тра-
нсформації для кожної з фаз, при яких значення
відхилення напруги та рівні несиметрії напруги на
шинах низької напруги електричної підстанції бу-
дуть оптимальними і формують команду на регу-
лювання для кожної з фаз окремо.

Корисна модель належить до галузі електро-
техніки і може бути використана для автоматично-
го регулювання напруги в електричній мережі.

Відомий спосіб [1] автоматичного регулювання
напруги на шинах електричної підстанції, згідно з
яким коефіцієнт трансформації трансформатора
змінюють в залежності від відхилення напруги його
вторинної обмотки від заданого значення, що змін-
юється в залежності від коректуючого сигналу, як
такий використовують сигнал, що залежить від
величини і фази навантаження трансформатора.

Основним недоліком даного способу є немож-
ливість зменшення рівня несиметрії напруги в ме-
режі.

Задачею корисної моделі є підвищення якості
електроенергії в електричній мережі шляхом од-
ночасного зменшення рівнів відхилення і несимет-
рії регульованої напруги.

На фіг. 1 зображена схема пристрою, що реа-
лізує спосіб автоматичного регулювання напруги в
електричній мережі. На фіг. 2 - блок-схема алгори-
тму реалізації способу автоматичного регулюван-
ня напруги в електричній мережі.

Пристрій автоматичного регулювання напруги
в електричній мережі, що реалізує пропонувані
спосіб, містить силовий трансформатор 1 з при-
строєм регулювання під навантаженням (РПН),
датчики 2-4 напруги, датчики 5-7 струму, аналого-
во-цифрові перетворювачі 8-13, мікроконтролер
14, блок 15 керування відпайками трансформато-
ра. При цьому виходи вимірювальних датчиків 2-7

з'єднані з входами аналогово-цифрових перетво-
рювачів 8-13 відповідно, виходи аналогово-
цифрових перетворювачів 8-13 з'єднані з входами
мікроконтролера 14, вихід мікроконтролера 14
з'єднаний з входом блока 15 керування відпайками
трансформатора.

Пристрій працює наступним чином.

З датчиків напруги 2-4, струму 5-7 через ана-
логово-цифрові перетворювачі 8-10 і 11-13 відпо-
відно здійснюється введення змінних в часі пара-
метрів режиму - напруг U і струмів I в процесор
мікроконтролера 14. Далі відбувається ідентифі-
кація параметрів попередньо занесеної до пам'яті
мікроконтролера оптимізаційної моделі, що має
вигляд

$$\begin{cases} K_2(K) \rightarrow \min; \\ K_0(K) \rightarrow \min; \\ |\Delta U_1(K)| \rightarrow \min; \\ |\Delta U_{\phi i}(K)| \rightarrow \min, i = a, b, c; \\ |I_0(K)| \leq I_{0 \text{ доп}}; \\ K \in K_{\text{доп}}; \end{cases}$$

де $K = (k_a, k_b, k_c)$ - вектор коефіцієнтів транс-
формації трансформатора у фазах А, В, С (вектор
управління); k_a, k_b, k_c - коефіцієнти трансформації
відповідно у фазах А, В, С; $K_2(K)$ - коефіцієнт не-
симетрії напруги по зворотній послідовності;

(13) U
(11) 63316
(19) UA

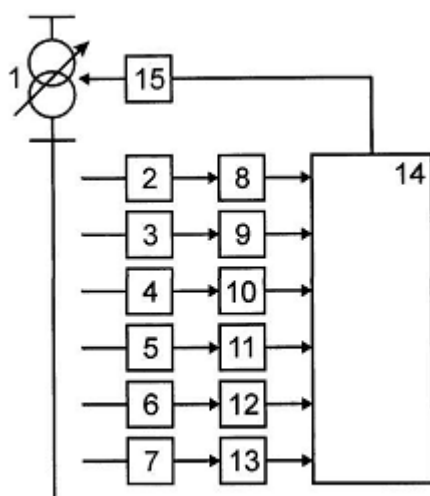
$K_0(K)$ - коефіцієнт несиметрії напруги по нульовій послідовності; $\Delta U_1(\vec{E})$ - трифазне відхилення напруги від номінального значення; $\Delta U_{03}(\vec{E})$ - відхилення фазної напруги від номінального значення для i -ї фази; $I_0(\vec{E})$ - струм нульової послідовності в первинній обмотці трансформатора; $I_{0\text{доп}}$ - допустиме значення струму нульової послідовності в первинній обмотці трансформатора; $K_{\text{доп}}$ - область допустимих значень вектора коефіцієнтів трансформації трансформатора (допустимий простір управління). Після чого одним із методів багатокритеріальної оптимізації визначається оптима-

льне значення вектора управління K , порівнюється значення поточних значень коефіцієнта трансформації з оптимальними, і у разі їх невідповідності формується команда на регулювання.

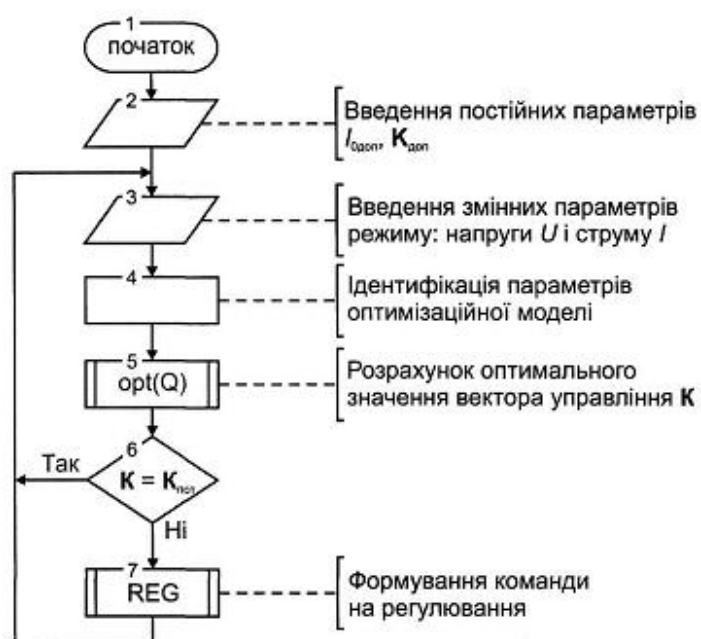
Використання способу регулювання напруги в електричній мережі дозволяє підвищити якість електроенергії в електричній мережі шляхом одночасного зменшення рівнів відхилення і несиметрії регульованої напруги.

Джерела інформації

1. Мельников Н.А., Солдаткина Л.А. Регулирование напряжения в электрических сетях, «Энергия», 1968.



Фиг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Підписне

Тираж 23 прим.

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Підписне

Тираж 23 прим.

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601