



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 159344

(13) U

(51) МПК

H02J 3/18 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

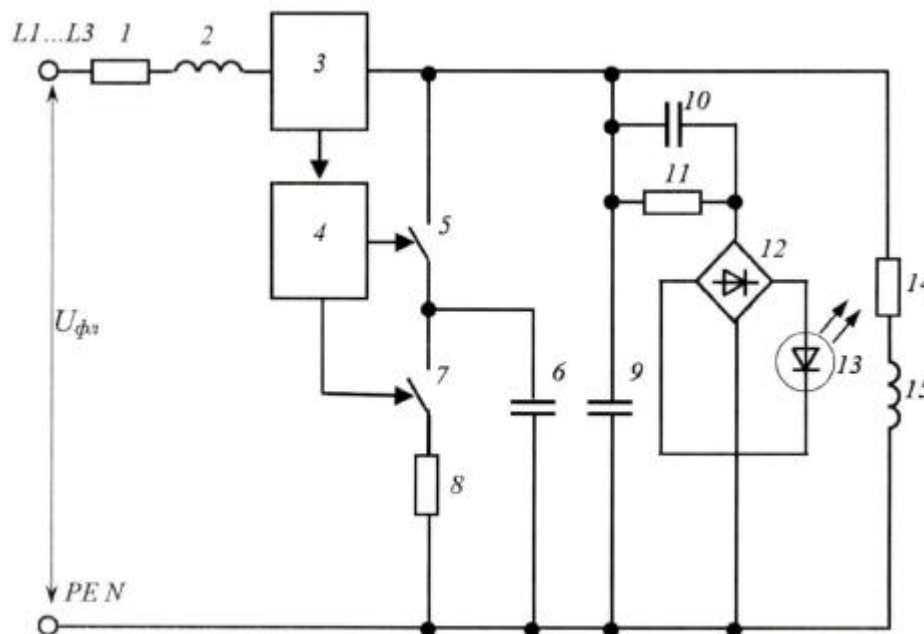
(21) Номер заявки: **u 2024 04840**
(22) Дата подання заявки: **10.10.2024**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **15.05.2025**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **14.05.2025, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):
**Коваленко Олександр Іванович (UA),
Коваленко Любов Рафаїлівна (UA),
Галько Сергій Віталійович (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО,**
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69063 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ

(57) Реферат:

Пристрій компенсації реактивної потужності в мережі живлення змінного струму містить перетворювач $\cos \varphi$, блок керування, ємнісний накопичувач реактивної енергії, контакти, високоомний розрядний резистор. Додатково в кожній фазі мережі встановлено вентильний міст, що має у вхідному колі з боку мережі живлення два ємнісні накопичувачі, один з яких зашунтований високоомним резистором, і як навантаження вентильного моста використано світлодіод.



Фиг. 1

UA 159344 U

Корисна модель належить до електроенергетики, насамперед до пристроїв для корекції коефіцієнта потужності, зокрема стосується пристроїв компенсації реактивної потужності в мережах живлення змінного струму для забезпечення вимог енергосистеми до споживання реактивної потужності.

5 Відома установка для компенсації реактивної потужності [Патент України на корисну модель № 65257 А, Україна, кл. H02J 3/18, опубл. 15.03.2004], що містить конденсаторну батарею, захищену розрядними резисторами, в кожну лінію конденсаторної секції включений оптосемістор, з'єднаний із блоком керування і встановлений на поздовжніх радіаторах охолодження, що виконують роль струмоведучих шин, причому вхідний фідер установки

10 безпосередньо підключений до корпусів поздовжніх радіаторів охолодження. Основним недоліком такого рішення є використання надскладного обладнання, що призводить до підвищення вартості установки, експлуатаційних та ремонтних витрат.

Найближчим аналогом корисної моделі є відомий пристрій та спосіб компенсації реактивної потужності в мережах електропостачання [Патент України на корисну модель № 36163, Україна, кл. H02J 3/18, опубл. 10.10.2008, Бюл. № 19], що включає перетворювач $\cos \varphi$ (варметр), блок керування, ємнісний накопичувач реактивної енергії (конденсатор), контакт підключення конденсатора, високоомний розрядний резистор з контактом. Пристрій здійснює керування потоком енергії ємнісного накопичувача за інформацією від перетворювача $\cos \varphi$, сигнал від якого подається до блока керування з можливістю повного розрядження ємнісного накопичувача.

20 До недоліків пристрою належить те, що він призначений виключно для електричних мереж високої напруги і, відповідно, вирішує задачу компенсації реактивної потужності з урахуванням специфіки таких мереж, часті комутації, що супроводжуються значними комутаційними втратами, нестійка робота елементів в перехідних режимах і обмеженість застосування.

25 В основу корисної моделі поставлено задачу створити такий пристрій компенсації реактивної потужності в мережі живлення змінного струму, в якому шляхом розрядки додаткових ємнісних накопичувачів (конденсаторів) та використання світлодіода зменшиться кількість комутацій (підключень/відключень) основного ємнісного накопичувача, що дозволить без зайвих комутаційних втрат компенсувати частину індуктивної реактивної потужності в мережі споживачів і одночасно забезпечити за рахунок світіння світлодіодів додаткову функцію загального освітлення приміщення.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої компенсації реактивної потужності в мережі живлення змінного струму, що містить перетворювач $\cos \varphi$, блок керування, основний ємнісний накопичувач реактивної енергії, контакти, високоомний розрядний резистор, згідно з

35 корисною моделлю, додатково в кожній фазі мережі встановлено вентильний міст, що має у вхідному колі з боку мережі живлення два ємнісні накопичувачі, один з яких зашунтований високоомним резистором, і як навантаження вентильного моста використано світлодіод.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 приведена схема підключення пристрою компенсації реактивної потужності в одну фазу мережі живлення змінного струму, на

40 фіг. 2 приведена схема включення в трифазну електричну мережу трьох однакових пристроїв.

Схема (фіг. 1) складається з: активного 1 та індуктивного 2 опорів лінії, перетворювача $\cos \varphi$ (варметра) 3; блока керування 4; контакту 5 в колі основного ємнісного накопичувача (конденсатора) 6, контакту 7 в колі розрядного резистора 8, ємнісних накопичувачів (конденсаторів) 9 та 10, високоомного розрядного резистора 11, вентильного моста 12, світлодіода 13 та активного 14 і індуктивного 15 навантаження мережі.

45 Схема включення в трифазну електричну мережу пристроїв (фіг. 2) включає: трифазну електричну мережу 16 та три однакові блоки 17-19 для здійснення компенсації реактивної потужності в мережі змінного струму.

Пристрій компенсації реактивної потужності в мережах змінного струму, таких як освітлювальні або мережі електропостачання промислових цехів, працює наступним чином (фіг. 1). Електрична енергія подається від джерела живлення з напругою $U_{фл}$, через лінію електропередавання з власними активним 1 та індуктивним 2 опорами до навантаження 14, 15 мережі. При цьому здійснюється контроль коефіцієнта потужності ($\cos \varphi$) елементом 3. Основний ємнісний накопичувач (конденсатор) 6 замкнений на опір 8 через контакт 7, контакт 5

55 підключення основного ємнісного накопичувача розімкнутий.

Також у кожну фазу ($L1...L3$) мережі живлення включено вентильний міст 12, в якому з боку мережі в його вхідному колі встановлені два конденсатори 9 та 10, причому конденсатор 9 зашунтований високоомним розрядним резистором 11, підключений одним кінцем до одного з плечей моста 12 і призначений для формування величини струму, що протікає через навантаження, а конденсатор 10 включений між плечами вхідного кола моста 12 паралельно

60

мережі живлення і слугує для формування рівня напруги на вентильному мосту 12. У вихідному колі постійного струму моста 12, встановлено щонайменше один світлодіод 13. Кількість світлодіодів 13 вибирають, виходячи з необхідного світлового потоку для освітлення виробничого приміщення. При протіканні випрямленого струму світлодіод 13 спалахує і освітлює навколишній простір. При протіканні струму через конденсатор 9 виникає ємнісна реактивна потужність, і частина індуктивної реактивної потужності в мережі живлення буде компенсована ємнісною реактивною потужністю, за рахунок чого підвищується коефіцієнт потужності ($\cos \varphi$) і одночасно такий компенсатор може слугувати джерелом освітлення.

У випадку подальшого підвищення рівня індуктивної реактивної потужності в мережі, що контролюється перетворювачем $\cos \varphi$ 3, блок керування 4 подає сигнал на замикання контакту 5 та на розмикання контакту 7.

Конденсатор 6 вмикається у мережу паралельно навантаженню - індуктивна реактивна потужність мережі компенсується. Коли рівень індуктивної реактивної потужності знизиться до заданих значень, блок керування 4 своїм сигналом повертає контакт 5 у вихідне положення, а контакт 7 замикається та приєднує тим самим конденсатор 6 до опору 8. Потім цикл повторюється.

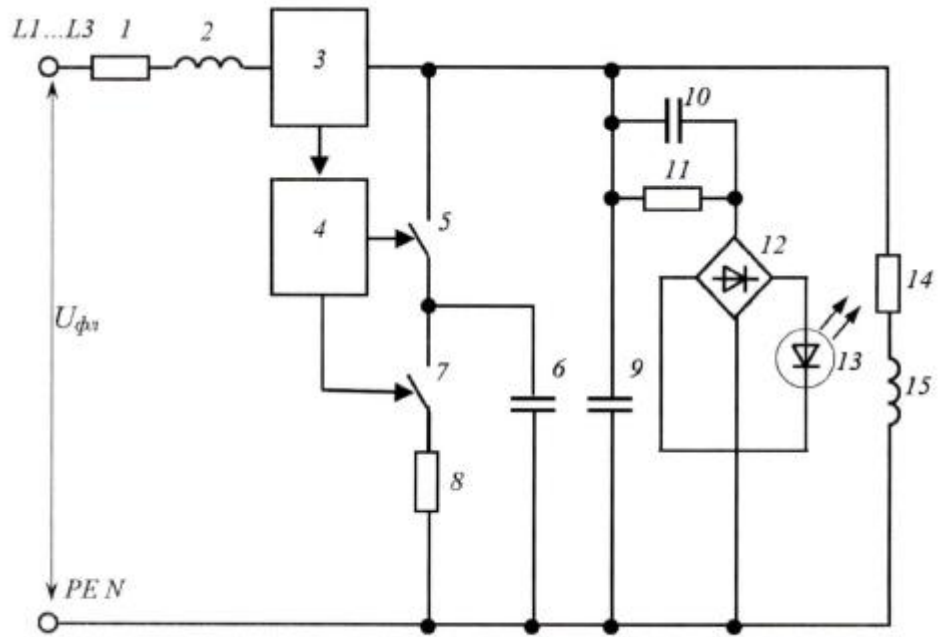
Схема включення пристроїв 17-19 для компенсації реактивної потужності в трифазну електричну мережу показана на фіг. 2. Кожен з пристроїв 17-19 включається у відповідну фазу мережі 16, чим досягається рівномірність компенсації реактивної потужності по фазах.

Так як у мережі живлення промислових споживачів генерується значна індуктивна реактивна потужність, то при застосуванні запропонованого пристрою компенсації реактивної потужності в мережі споживача вона компенсується ємнісною реактивною потужністю, в результаті поліпшується коефіцієнт потужності ($\cos \varphi$).

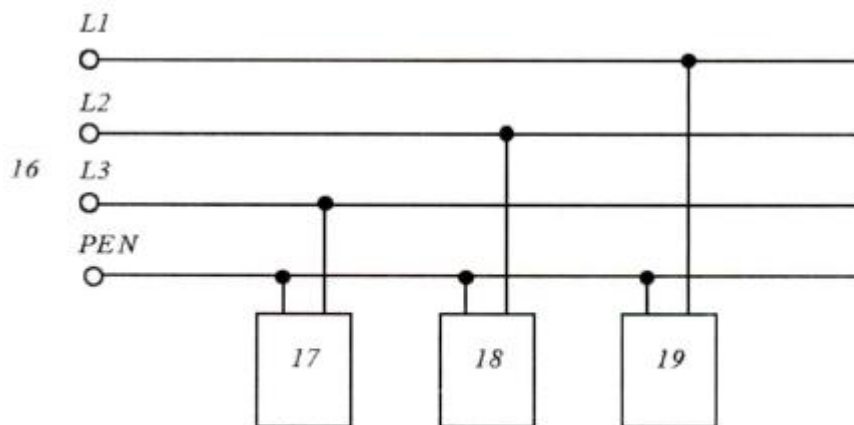
Цей пристрій дозволяє здійснювати компенсацію реактивної потужності в мережах живлення низької напруги змінного струму промислових підприємств або індивідуальних споживачів. Використання в пристрої додаткових елементів, а саме ємнісних накопичувачів, вентильного моста та світлодіода, дозволяє компенсувати частину індуктивної потужності в мережі ємнісною реактивною потужністю, що дозволить зменшити кількість комутацій (підключень/відключень) основного ємнісного накопичувача, що приведе до зменшення комутаційних втрат. Одночасно, за рахунок світіння світлодіодів пристрій дозволяє додатково реалізувати функції джерела світла загального освітлення промислових приміщень.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій компенсації реактивної потужності в мережі живлення змінного струму, що містить перетворювач $\cos \varphi$, блок керування, ємнісний накопичувач реактивної енергії, контакти, високоомний розрядний резистор, який **відрізняється** тим, що додатково в кожній фазі мережі встановлено вентильний міст, що має у вхідному колі з боку мережі живлення два ємнісні накопичувачі, один з яких зашунтований високоомним резистором, і як навантаження вентильного моста використано світлодіод.



Фиг. 1



Фиг. 2