



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3332

(13) U

(51) 7 H01M4/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ДЖЕРЕЛО СТРУМУ

1

2

(21) 2004010419

(22) 20.01.2004

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Нагорний Павло Дем'янович, Назаров Володимир Васильович, Залізецький Анатолій Михайлович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ХМЕЛЬНИЦЬКОБЛЕНЕРГО" ХМЕЛЬНИЦЬКІ ПІВДЕННІ ВИСОКОВОЛЬТНІ ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ

(57) Джерело струму, що містить клему джерела живлення, регулятор напруги (струму) та навантажувальний трансформатор, первинна обмотка якого під'єднана до вказаного регулятора, а вторинна - до ланцюга навантаження, яке відрізняється тим, що в нього додатково введено безрозривний перемикач полярності, комутатори

включення, другий трансформатор навантаження та пристрій синхронізованого по значенню напруги живлення увімкнення основного та додавального трансформаторів, при цьому первинна обмотка другого трансформатора через комутатори під'єднана до регулятора та джерела живлення, вторинна обмотка - з'єднана послідовно з вторинною обмоткою першого трансформатора, а безрозривний перемикач полярності та комутатори включені так, що первинна обмотка першого трансформатора підключена до регулятора через безрозривний перемикач полярності та комутатори прямого (на напругу джерела живлення) і регульованого (до виходу регулятора напруги) її включення, причому другий трансформатор навантаження має потужність вдвічі більшу, ніж у першого трансформатора.

Корисна модель джерела струму відноситься до електроенергетики і призначена для проведення перевірок пристроїв релейного захисту, автоматичних вимикачів, трансформаторів струму, може широко використовуватися в схемах електропостачання та обліку електричної енергії.

Відомі технічні рішення джерел струму, якими здійснюються перевірки, в яких застосовуються або потужні (до 30кВА), що мають великі розміри і вагу, стаціонарні установки, або мобільні пристрої потужністю до 10кВА. Це не завжди задовольняє потреби споживачів, під час експлуатації електричних систем часто виникає потреба в транспортбельних пристроях саме потужністю до 30кВА та прийнятними для цієї мети розмірами і вагою.

Головною перешкодою на шляху вирішення цієї задачі є відсутність відповідного вище вказаним потребам пристрою регулювання струму в колі навантаження: джерело струму - зразковий трансформатор струму, що повіряється - з'єднувальні кабелі.

Відомі з техніки трансформатори струму етапні двоступінчаті "ИТТ-3000.5", прилади порівнянь КТ.01, КНТ-03, навантажувальний пристрій

НТТ 50.5, які назначені для застосування як повірочні джерела струму, складаються з двох основних компонентів: регулятор напруги (як правило - це автотрансформатори типу ЛАРТ чи РНО, або більш потужний генератор - останній для використання в спеціальних установках) та, власне, навантажувальний, під'єднувальний до виходу регулятора трансформатор, який слугує для одержання струму необхідної величини на його вторинній (струмовій) обмотці.

Найбільш близький до заявленого технічного рішення з відомих є регульоване джерело струму "РИТ-2000". Прилад призначений для живлення первинних ланцюгів повірочного та еталонного трансформаторів струму під час проведення перевірок.

Основним завданням, яке ставилось під час створення технічного рішення нової конструкції джерела струму, було бажання суттєвого підвищення потужності, порівняно з відомим джерелом струму, при збереженні практично незмінних габаритів та ваги, та розширення функціональних можливостей, шляхом введення плавно регульованого вольто- (ампер) додавального

(13) U

(11) 3332

(19) UA

трансформатора та пристрою синхронізованого по значенню напруги живлення, увімкнення основного та додавального трансформаторів нового джерела струму.

З метою вирішення поставленої задачі, як то: значного підвищення потужності джерела, при прийнятних, з позиції вимог транспортабельності, масогабаритних показниках, що забезпечувало б неперервність та плавність регулювання струму навантаження, була створена нова конструкція джерела струму, що має клеми джерела живлення, регулятор напруги (струму) та навантажувальний трансформатор, первинна обмотка якого під'єднана до вказаного регулятора, а вторинна - до ланцюга навантаження, в яку додатково введено безрозривний перемикач полярності, комутатори включення, другий трансформатор навантаження та пристрій синхронізованого по значенню напруги живлення увімкнення основного та додавального трансформаторів, при цьому первинна обмотка другого трансформатора через комутатори під'єднана до регулятора та джерела живлення, вторинна обмотка - з'єднана послідовно з вторинною обмоткою першого трансформатора, а безрозривний перемикач полярності та комутатори включення включені так, що первинна обмотка першого трансформатора підключена до регулятора через безрозривний перемикач полярності та комутатори прямого (на напругу джерела живлення) і регульованого (до виходу регулятора напруги) її включення, причому другий трансформатор навантаження має потужність вдвічі більшу ніж у першого трансформатора.

Спільні з прототипом суттєві ознаки наведені в обмежувальній частині формули, до них відносяться: клеми джерела живлення, регулятор напруги (струму) та навантажувальний трансформатор, первинна обмотка якого під'єднана до вказаного регулятора, а вторинна - до ланцюга навантаження.

Суттєві відмінні ознаки заявленого пристрою джерела струму разом з відомими ознаками забезпечують отримання технічного результату, як то: підвищення потужності, порівняно з відомими джерелами струму, при збереженні незмінних габаритів та ваги, розширення функціональних можливостей - плавного регулювання вольт- (ампер) додавального трансформатора та синхронізації по значенню напруги живлення.

Введення названих додаткових елементів забезпечило можливість плавного регулювання струму навантаження в межах від нуля до максимального (6000А при нарузі живлення пристрою 220В) значення та дозволяє уникнути викидів струму при увімкненні поштовхом основного навантажувального трансформатора, а разом із ним вищезгаданих зразкового трансформатора струму та трансформатора струму, котрий повіряється.

На кресленні (Fig.1) представлена структурна схема джерела струму.

Джерело струму має 1-6 комутатори перемикачів ланцюгів живлення, 7-8 - безрозривний перемикач полярності струму (змінюю полярності

напруги живлення), вольтметри 9, 10 для забезпечення контролю положення регулятора 11; навантажувальні трансформатори 12 і 13, навантаження (резистор) 14. Комутатори перемикачів 1-6 назначені для перемикачів ланцюгів живлення навантажувальних трансформаторів 12, 13; безрозривний перемикач 7-8 забезпечує зміну полярності підключення первинної обмотки трансформатора 13, а резистор 14 забезпечує навантаження вторинних обмоток трансформатора 12 і 13.

Джерело струму працює наступним чином

При відключених комутаторах 1-6 вмикається джерело живлення та перевіряється нульове положення регулятора 11, при якому показання вольтметрів 9 та 10 є однаковими та дорівнюють 0,5 напруги джерела живлення (у відповідності до конструкції регулятора 11). Вимикається джерело живлення. Перемикач полярності 7-8 встановлюється в положення (-) відносно полярності підключення трансформатора 12, вмикаються комутатори 2, 4 та 6 і вмикається джерело живлення, при цьому струми у вторинних обмотках трансформаторів 12 і 13 направлені зустрічно. В зв'язку з тим, що номінальна вторинна напруга трансформатора 13 дорівнює половині номінальної вторинної напруги трансформатора 12, струм у ланцюгу навантаження 14 дорівнює нулю. Збільшення цього струму до значення 1/3 від максимального струму навантаження здійснюється регулятором 11 шляхом виведення його на напругу виходу, яка буде дорівнювати нарузі живлення.

При нульових показаннях вольтметрів 9 та 10 вмикаються контактори 1, 3 та 5 і вимикаються контактори 2, 4 та 6.

Зменшуючи регулятором 11 напругу його виходу до нуля, плавно збільшуємо струм навантаження: від 1/3 до 2/3 його максимального значення. Потім переключаємо перемикач полярності 7/8 у положення (+). Регулюючи напругу виходу регулятора 8 від нуля до напруги джерела живлення, відповідно, забезпечується регулювання струму навантаження від 2/3 до його максимального значення.

Таким чином, приведена схема джерела струму (при виконанні умов: потужність трансформатора 12 вдвічі більша від потужності трансформатора 13, і того, що напруги вторинних обмоток трансформаторів 12, 13 мають такі ж співвідношення) дозволяє безперервно та плавно змінювати струм навантаження від нуля до максимального значення за допомогою регулятора, потужність якого дорівнює 1/3 загальної потужності джерела струму при незмінних масогабаритних показниках джерела струму.

Застосування заявленого технічного рішення джерела струму дозволяє розширити можливості відомої конструкції, забезпечує можливість безперервно та плавно регулювати струм навантаження від нуля до максимального значення при незмінних масогабаритних показниках джерела струму, що широко використовується під час проведення робіт в схемах електропостачання та обліку електричної енергії.

