



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53528

(13) A

(51) 7 H02H3/36

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ВІД ОДНОФАЗНИХ ЗАМИКАНЬ НА ЗЕМЛЮ В ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ З ІЗОЛЬОВАНОЮ НЕЙТРАЛЛЮ

1

2

(21) 2002075692

(22) 10 07 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Журахівський Анатолій Валентинович, Кенс Юрій Амброзівич, Мединський Ростислав Володимирович, Равлик Олександр Михайлович, Горбатський Андрій Анатолійович, Засідкович Назар Романович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

(57) Спосіб захисту від однофазних замикань на землю в електромережі з ізольованою нейтраллю, що включає вимірювання струму однофазного замикання на землю основної частоти в усталеному режимі у пошкодженому фідері і в разі перевищення установки вказаним струмом вимикають пошкоджений фідер, який відрізняється тим, що збільшують струм однофазного замикання на землю у пошкодженому фідері, вище заданої установки та селективно вимикають його

Винахід відноситься до електроенергетики та стосується захисту електрообладнання з ізольованою нейтраллю.

Відомий спосіб захисту від однофазних замикань на землю в електромережі з ізольованою нейтраллю шляхом вимірювання у пошкодженому фідері струму однофазного замикання на землю основної частоти в усталеному режимі і в разі перевищення заданої установки вказаним струмом здійснюють вимкнення цього фідера (Справочник по наладке вторичных цепей электростанций та подстанций /А.А. Антошин, А.Е. Гомберг, В.П. Караваев и др., под ред. Э.С. Мусаэляна, - 2-е изд., перераб. и доп. - М. Энергоатомиздат, 1989 - 384 с. илл. с 196, рис 73.)

Однак даний спосіб не забезпечує необхідної чутливості та селективної роботи релейного захисту через малі струми однофазних замикань на землю.

В основу винаходу поставлено завдання створити селективний захист від однофазних замикань на землю в електромережі з ізольованою нейтраллю, в якому введення нових операцій дозволило б збільшити струм однофазного замикання у пошкодженому фідері та забезпечити необхідну чутливість і селективність роботи релейного захисту.

Поставлене завдання досягається тим, що в способі захисту від однофазних замикань на зем-

лю в електромережі з ізольованою нейтраллю, в якому вимірюють струм однофазного замикання на землю основної частоти в усталеному режимі у пошкодженому фідері і в разі перевищення заданої установки вказаним струмом вимикають пошкоджений фідер, згідно винаходу, збільшують струм однофазного замикання на землю у пошкодженому фідері вище заданої установки та селективно вимикають його.

Для збільшення струму замикання на землю через пошкоджений фідер до величини, що перевищує задану установку і тим самим забезпечує потрібну чутливість та селективність роботи релейного захисту використовують пристрій збільшення струму замикання на землю. В якості такого пристрою можливо використовувати наступні елементи: резисторні, індуктивні, ємнісні опори або їх комбінації. Ці елементи у нормальному режимі роботи від'єднані від електромережі і їх під'єднують короткочасно до шин електромережі після появи однофазного замикання на землю, яке виявляють за допомогою трансформатора напруги для контролю ізоляції мережі. Час під'єднання пристрою для збільшення струму замикання на землю до шин електромережі невеликий, становить декілька секунд і визначається часом спрацювання релейного захисту та комутаційного апарата.

На фіг. 1 зображена принципова схема з'єд-

(13) A

(11) 53528

(19) UA

нань елементів для захисту від однофазних замикань на землю електричної мережі з ізольованою нейтраллю,

на фіг 2 - схеми з'єднань елементів пристрою для збільшення струмів однофазного замикання на землю,

на фіг 3 - принципова схема під'єднання до шин електромережі шунтової конденсаторної батареї, де

1 - шини підстанції електромережі з ізольованою нейтраллю,

2 - перший комутаційний апарат,

3 - пристрій для збільшення струму однофазного замикання на землю,

4 - другий комутаційний апарат,

5 - фідер,

6 - трансформатор напруги для контролю ізоляції електромережі,

7, 8, 9 - варіанти виконання пристрою для збільшення струму однофазного замикання на землю,

10 - третій комутаційний апарат,

11 - шунтова конденсаторна батарея,

12 - четвертий комутаційний апарат,

13 - додатковий резистор

Спосіб здійснюють так. Вимірюють струм однофазного замикання на землю основної частоти в усталеному режимі у пошкоджені фідері, збільшують цей струм вище заданої уставки і селективно вимикають пошкоджений фідер.

Спосіб реалізується за допомогою схеми з'єднань елементів для захисту від однофазних замикань на землю електричної мережі з ізольованою нейтраллю наступним чином.

До шин 1 підстанції електромережі під'єднано своїм входом перший комутаційний апарат 2, який знаходиться у вимкненому стані, а до його виходу під'єднано пристрій для збільшення струму однофазного замикання на землю 3. До цих же шин 1 під'єднано своїм входом другий комутаційний апарат 4, який знаходиться у вимкненому стані, до виходу якого під'єднано фідер 5. До шин 1 підстанції під'єднано також трансформатор напруги для контролю ізоляції електромережі 6 (див фіг 1).

В якості пристрою для збільшення струму однофазного замикання на землю 3 використовують такі варіанти однофазний триобмотковий трансформатор, з'єднаний зіркою, нейтраль якої під'єднана до землі 7 (див фіг 2а), резистори, з'єднані зіркою, нейтраль якої під'єднана до землі 8 (див фіг 2б), конденсатори, з'єднані зіркою, нейтраль якої під'єднана до землі 9 (див фіг 2в).

При використанні в якості пристрою збільшення струму однофазного замикання на землю 3 шунтової конденсаторної батареї 11, елементи схеми з'єднують згідно фіг 3, а саме:

До шин 1 підстанції електромережі своїм входом під'єднано третій комутаційний апарат 10,

який знаходиться у вимкненому стані, а до його виходу під'єднана шунтова конденсаторна батарея 11, з'єднана зіркою, нуль якої під'єднано до входу четвертого комутаційного апарату 12, який знаходиться у вимкненому стані, вихід якого під'єднано до землі (див фіг 3а) або до входу додаткового резистора 13, вихід якого під'єднано до землі (див фіг 3б).

Поява однофазного замикання у будь-якому з фідерів 5 електромережі (див фіг 1) виявляється за допомогою трансформатора напруги для контролю ізоляції 6, з якого поступає сигнал на вимкнення першого комутаційного апарату 2 пристрою для збільшення струму замикання на землю 3, який протікатиме через пошкоджений фідер 5. Цей струм збільшують вище величини уставки, щоб надійно спрацював релейний захист саме пошкодженого фідера 5. При цьому релейним захистом подається сигнал на вимкнення другого комутаційного апарату 4, чим пошкоджений фідер 5 від'єднують від шин підстанції 1 і не допускають розвитку аварії - переходу однофазного замикання у дво- чи трифазне. В якості всіх комутаційних апаратів можуть використовуватись опійні, вакуумні, тиристорні тощо вимикачі.

В якості пристрою для збільшення струму замикання на землю може використовуватися шунтова конденсаторна батарея, яка служить для компенсації реактивної потужності в електромережі або регулювання напруги і постійно під'єднана через третій комутаційний апарат 10 до шин підстанції 1 (див фіг 3). Тут збільшенням струму однофазного замикання здійснюють таким чином.

У нормальному режимі роботи електромережі третій комутаційний апарат 10 знаходиться у замкненому стані, а четвертий комутаційний апарат 12 у вимкненому і конденсаторна батарея 11 працює в нормальному режимі з ізольованою нейтраллю. У випадку появи однофазного замикання на землю на одному з фідерів 5 (див фіг 1) четвертий комутаційний апарат 12 вмикають, під'єднують нейтраль шунтової конденсаторної батареї 11 безпосередньо до землі (див фіг 3а) або через додатковий резистор 13 певної величини, якщо струм замикання на землю батареї буде занадто великий (див фіг 3б). Величину додаткового резистора 13 підбирають такої величини, щоб забезпечити чутливість і надійне спрацювання релейного захисту комутаційного апарату 4 і селективного вимкнення саме того фідера 5, на якому виникло однофазне замикання на землю.

Використання пропонованого способу захисту від однофазних замикань на землю шляхом збільшення струму через пошкоджений фідер дозволяє успішно реалізувати чутливіший і селективний релейний захист і надійно спрацювати пошкоджений фідер, не допускати розвитку аварії та запобігати можливим значним збиткам енергопідприємств.

