



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 3331

(13) U

(51) 7 H02H3/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ВІД ЗАМИКАНЬ НА ЗЕМЛЮ

1

2

(21) 2004010418

(22) 20.01.2004

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Нагорний Павло Дем'янович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ХМЕЛЬНИЦЬКОБЛЕНЕРГО" ХМЕЛЬНИЦЬКІ ПІВ-
ДЕННІ ВИСОКОВОЛЬТНІ ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ

(57) Пристрій захисту від замикань на землю в мережі з ізолюваною нейтраллю, що містить трансформатори струму нульової послідовності по кількості лінійних приєднань, до виходу яких паралельно підключені обмежувачі напруги та проміжні трансформатори з випрямними мостами, виходи яких з'єднані з входами RC-ланцюгів і підключені до підсилювачів постійного струму, виходи останніх з'єднані з виконавчим реле, і перші розділювальні діоди по кількості приєднань, джерело напруги нульової послідовності, до виходу якого підключене реле напруги з витримкою часу, дже-

рело замикаючої напруги, а також резистор, з кле-
мами для підключення між нейтраллю мережі та
землею, при цьому пристрій також має по кількості
приєднань перемикаючі контакти виконавчих реле
на вході підсилювачів сталого струму, рухливі кон-
такти яких через розмикаючий контакт реле напру-
ги з витримкою часу приєднані до полюса плюсо-
вої полярності джерела замикаючої напруги,
замикаючі нерухливі контакти підключені до плю-
сового полюса джерела замикаючої напруги без-
посередньо, а розмикаючі нерухомі контакти через
відповідні розділювальні діоди - до конденсаторів
вказаних RC-ланцюгів, який відрізняється тим,
що в нього додатково введені по числу приєднань
струмообмежувальні резистори, включені послідо-
вно з розділювальними діодами, підсилювачі по-
стійного струму миттєвої дії і нормально розімкнуті
контакти, включені послідовно в ланцюзі вхідних
сигналів кожного з реагуючих органів пристрою.

Корисна модель пристрою захисту від зами-
кань на землю відноситься до електроенергетики,
зокрема до пристроїв, якими забезпечується за-
хист від замикання на землю, та котрі установлю-
ються в мережі з ізолюваною нейтральною, пере-
важно в розподільних мережах з напругою 6-35кВ.

Відомі пристрої для захисту від замикань на
землю в мережах з ізолюваною нейтральною,
наприклад, направлені, в яких використовується
принцип порівняння фаз струмів нульової послідо-
вності відносно вектора напруги нульової послідо-
вності в ушкодженій і в неушкодженій лініях елек-
тричної мережі, наприклад такі, котрі наведені в а.с.
СРСР №1032510, кл. H02H3/16, 1982 та а.с. СРСР
№1129686, кл. H02H3/16, 1983. Основними недо-
ліками таких пристроїв (реле) є те, що вони не
забезпечують необхідної надійності функціонуван-
ня в моменти нестабільних (перемежованих) од-
нофазних замиканнях.

Також відомі з техніки пристрої захисту, котрі
реагують на струм і напругу перехідних процесів

під час замикань на землю. Однак ці відомі з
техніки пристрої недостатньо перешкодостійкі і
селективні.

Відомі також централізовані пристрої захисту
від замикань на землю, що мають більш високі
якісні властивості в порівнянні вище згаданими,
наприклад, по а.с. СРСР №1350733 H02H3/16,
який може бути розглянутим в якості найближчого
аналога до заявленого технічного рішення. Відо-
мий пристрій для захисту від замикань на землю в
мережі з ізолюваною нейтральною відноситься до
електротехніки і використовується в розподільних
мережах з напругою 6-35кВ, має в своєму складі
трансформатор струму нульової послідовності по
кількості лінійних приєднань, до виходу яких пара-
лельно підключені обмежувачі напруги і проміжні
трансформатори з випрямлювальними мостами,
виходи яких з'єднані з входами RC-ланцюгів і під-
ключені до підсилювачів постійного (сталого)
струму, виходи останніх з'єднані з виконавчим
реле, і перші розділювальні діоди по кількості

(13) U

(11) 3331

(19) UA

приєднань, джерело напруги нульової послідовності, до виходу якого підключене реле напруги з витримкою часу, джерело запираючої напруги, а також резистор, з клемами для підключення між нейтральною мережі та землею, в якому також є по кількості приєднань переключаючі контакти виконавчих реле на вході вказаних підсилювачів сталого струму, рухливі контакти яких через розмикаючий контакт реле напруги з витримкою в часі приєднані до плюсового полюса джерела запираючої напруги, замикаючі нерухливі контакти підключені до плюсового полюса джерела запираючої напруги безпосередньо, а розмикаючі нерухомі контакти через відповідні розділювальні діоди - до конденсаторів RC-ланцюгів.

Під час використання пристроїв, виконаних по технічному рішенню згідно прототипу, в ряді ситуацій спостерігаються випадки їхніх відмовлень чи неселективних спрацювань (включень), що є суттєвим недоліком.

Основним завданням, яке ставилось під час створення нової конструкції пристрою захисту від замикань на землю, було створення нової вдосконаленої конструкції, якою б було досягнуто підвищеної надійності і селективності захисту від замикань на землю, шляхом введення в схему по кількості приєднань струмообмежувачів резисторів та підсилювачів постійного струму миттєвої дії і нормально розімкнутих контактів, включених в ланцюзі вхідних сигналів кожного з реагуючих органів пристрою.

З метою забезпечення підвищеної надійності і селективності поставлена задача та технічний результат досягаються тим, що в пристрій захисту від замикань на землю в мережі з ізольованою нейтральною, котрий містить трансформатори струму нульової послідовності по кількості лінійних приєднань, до виходу яких паралельно підключені обмежувачі напруги та проміжні трансформатори з випрямними мостами, виходи яких з'єднані з входами RC-ланцюгів і підключені до підсилювачів постійного струму, виходи останніх з'єднані з виконавчими реле, і перші розділювальні діоди по кількості приєднань, джерело напруги нульової послідовності, до виходу якого підключене реле напруги з витримкою часу, джерело запираючої напруги, а також резистор, з клемами для підключення між нейтральною мережі та землею, при цьому пристрій також має по кількості приєднань перемикаючі контакти виконавчих реле на вході підсилювачів сталого струму, рухливі контакти яких через розмикаючий контакт реле напруги з витримкою часу приєднані до полюса плюсової полярності джерела замикаючої напруги, замикаючі нерухливі контакти підключені до плюсового полюса джерела замикаючої напруги безпосередньо, а розмикаючі нерухомі контакти через відповідні розділювальні діоди - до конденсаторів вказаних RC-ланцюгів, додатково введені по числу приєднань струмообмежувальні резистори, включені послідовно з розділювальними діодами, підсилювачі постійного струму миттєвої дії і нормально розімкнуті контакти, включені послідовно в ланцюзі вхідних сигналів кожного з реагуючих органів пристрою.

Спільні з прототипом суттєві ознаки наведені в обмежувальній частині формули, до них

відносяться: трансформатори струму нульової послідовності по кількості лінійних приєднань, обмежувачі напруги та проміжні трансформатори з випрямними мостами, RC-ланцюги, підсилювачі постійного струму, виконавчі реле, розділювальні діоди по кількості приєднань, джерело напруги нульової послідовності, реле напруги з витримкою часу, джерело запираючої напруги, а також резистор, також по кількості приєднань перемикаючі контакти виконавчих реле на вході підсилювачів сталого струму, рухливі контакти реле напруги з витримкою часу, замикаючі нерухливі контакти і розмикаючі нерухомі контакти через, які схемно включені через відповідні розділювальні діоди - до конденсаторів вказаних RC-ланцюгів.

Суттєві відмінні ознаки заявленого пристрою захисту від замикань на землю разом з відомими ознаками забезпечують отримання технічного результату, як то: досягнуто підвищеної надійності і селективності захисту від замикань на землю.

На кресленні показана принципова схема пристрою захисту від замикань на землю для двох приєднань.

Пристрій має трансформатори 1 і 2 струму нульової послідовності (ТТНП), вимірювальні органи, виконані у вигляді RC-ланцюгів і підсилювачів 3 і 4 сталого струму з проміжним герконовими реле відповідно 5 і 6 на виході, які виконують також функції виконавчого органа, підключені до трансформаторів струму 1 і 2 через випрямлювачі 7 і 8, проміжні трансформатори 9 і 10, джерело 11 напруги нульової послідовності, підключені до його виходу реле 12 напруги нульової послідовності з витримкою часу; розділювальні діоди 13 і 14, обмежники 15 і 16 напруги.

Крім того, пристрій має високоомний резистор 17, який включений між нейтральною мережі (наприклад, нульовою точкою обмотки високої напруги трансформатора власних потреб підстанції) і землею, який створює додатковий активний струм замикання на землю, рівний по величині 50-100% ємнісного струму металевого замикання в мережі (але не менш 3-4А); блок 18 живлення, який одночасно є джерелом замикаючої напруги; а також перекидні контакти 19 і 20.

Додатково введені резистори 21 і 22, що включені послідовно з діодами 13 і 14, та нормально розімкнуті контакти 22 і 23, які керуються підсилювачами 24 і 25.

Пристрій працює в такий спосіб

У нормальному режимі, при відсутності зниження опору ізоляції однієї з фаз відносно землі нижче припустимого, тобто, до стану однофазного замикання, реле 12 не спрацьовує. Контакти реле 5, 6 і 12 знаходяться у вихідному стані, конденсатори через замкнені контакти реле 5, 6 і 12, діоди 13 і 14 заряджені від блоку 18 живлення напругою, яка закриває транзистори підсилювачів 3 і 4 постійного струму, реле 5 і 6 залишаються в безструмленому стані, контакти 22 і 23 розімкнені.

При однофазному замиканні на землю через опори, значення яких знаходяться в зоні захисного відключення, спрацьовує реле 12 і з витримкою часу розмикається його контакт, спрацьовують елементи 24 і 25, замикаються контакти 22 і 23, тим самим забезпечуються однакові початкові

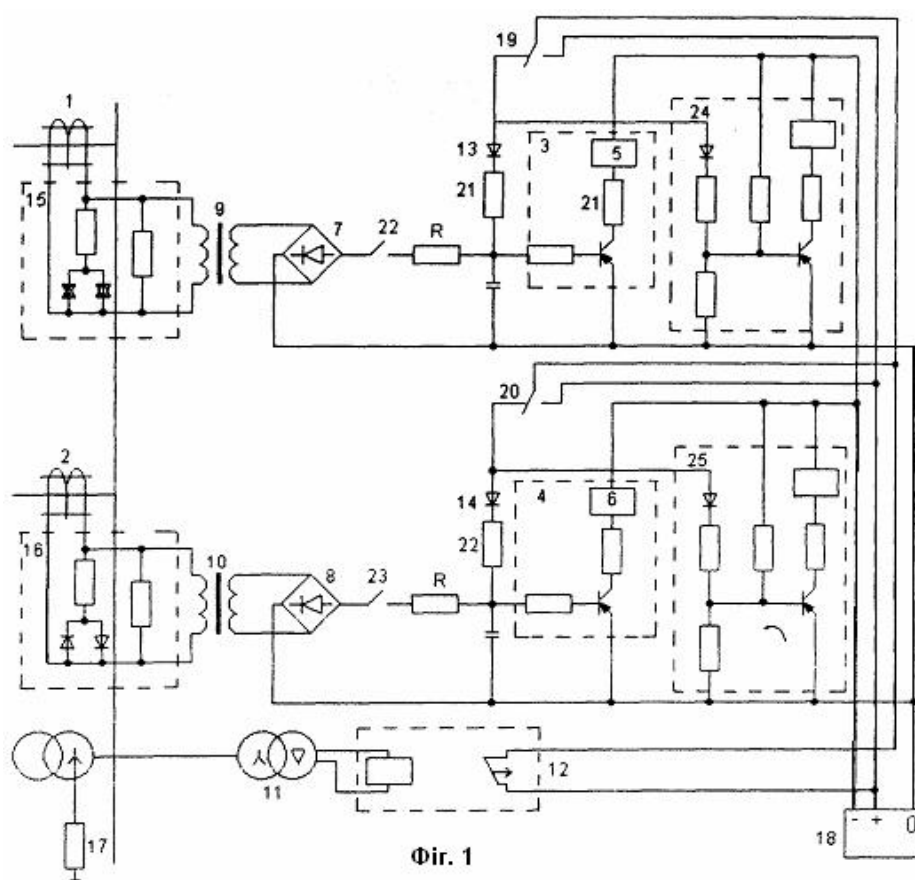
умови перезарядки конденсаторів „С”, незважаючи на введення в схему струмообмежуючих резисторів 21 і 22, конденсатори RC-ланцюгів починають перезаряджатися від ТТНП 1 і 2 через проміжні трансформатори 9 і 10, випрямлювачі 7 і 8 і тим швидше, чим більше струм нульової послідовності в лінії. Після досягнення на конденсаторі необхідного рівня потенціалу спрацьовують реле 5 (при підтвердженні лінії 1), подається сигнал на відключення відповідного вимикача, а перекидний контакт 19 здійснює переключення джерела 18 запираючої напруги таким чином, що на конденсаторах RC-ланцюгів всіх інших приєднань відновлюється замикаюча напруга, і спрацювання виконавчих реле на інших приєднаннях не відбувається.

Після відключення ушкодженої лінії, схема вертається у вихідний стан. Необхідна для

селективної роботи пристрою різниця між амплітудними значеннями струмів нульової послідовності в ушкоджених і неушкоджених приєднаннях, забезпечується заземленням мережі через високоомний резистор 17.

Таким чином винахід забезпечує стабільність уставки спрацювання виконавчих реле в блоках усіх приєднань, а також має досить високі показники перешкодостійкості, селективності і надійності в роботі.

Застосування даного пристрою дозволяє підвищити надійність електропостачання споживачів і поліпшити умови безпечної роботи персоналу під час експлуатації електроустановок у розподільних мережах.



Фиг. 1