



УКРАЇНА

(19) UA (11) 43127 (13) U
(51) МПК (2009)
H02J 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) РОЗПОДІЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ВИСОКОЇ НАПРУГИ

1

2

(21) u200813773

(22) 01.12.2008

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл.№ 15, 2009 р.

(72) ТІТКОВ ЄВГЕН ПЕТРОВИЧ, ТКАЧОВ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНЕ ДОНБАСЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО З ПУСКУ, НАЛАГОДЖЕННЯ, ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ І МЕРЕЖ

(57) 1. Розподільний пристрій високої напруги, що містить дві робочі та обхідну системи шин, до яких підключені приєднання з одним вимикачем на коло, кожне приєднання підключене до розвилки обхідного роз'єднувача та роз'єднувача приєднання, відповідальні та додатково відповідальні приєднання, при цьому принаймні одне з відповідальних приєднань безпосередньо підключене до роз'єднувача, другий вивід якого, через роз'єднувач приєднання, підключений до вимикача відповідального приєднання та до перемички з роз'єднувачем, другий кінець перемички приєднаний до кола між обхідним роз'єднувачем та обхідним вимикачем, утворюючи ланцюжок з двох послідовно з'єднаних вимикачів, та друге відповідальне приєднання підключене до роз'єднувача, другий вивід якого підключений до роз'єднувача в колі вимикача відповідального приєднання та до перемички, другий кінець якої приєднаний до кола між обхідним роз'єднувачем та додатковим роз'єднувачем в колі обхідного вимикача, утворюючи ланцюжок з двох вимикачів, при цьому до виводу вимикача принаймні одного з відповідальних приєднань з боку робочих систем шин другого ланцюжка з двох вимикачів підключена перемичка з роз'єднувачем, другий кінець перемички приєднаний до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача одного з приєднань з одним вимикачем на коло та виводом додаткового роз'єднувача, до другого виводу якого підключене додаткове відповідальне приєднання з утворенням ланцюжка із трьох вимикачів, який **відрізняється** тим, що до виводу будь-якого вимикача другого ланцюжка з двома вимикачами, з боку робочих систем шин, підключений роз'єднувач, до другого виводу якого підключена перемичка, другий кінець перемички підключений до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача одного із приєднань, підключеного за

схемою з одним вимикачем, та виводом додаткового роз'єднувача, до другого виводу якого підключене додаткове відповідальне приєднання, при цьому робочі системи шин з'єднані принаймні одним ланцюжком з двох вимикачів та принаймні одним ланцюжком з трьох вимикачів, до розвилки яких підключені відповідальні та одне додаткове відповідальне приєднання.

2. Розподільний пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що з метою підключення до пристрою більшої кількості додаткових відповідальних приєднань, кожне наступне додаткове відповідальне приєднання із числа приєднань з одним вимикачем, яке підключається до діючого ланцюжка із трьох і більше вимикачів, підключене до роз'єднувача, другий вивід якого приєднаний до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача ввімкненого приєднання, що підключається, а до зазначеного кола підключена перемичка, другий кінець якої підключений до роз'єднувача, другий вивід якого підключений до виводу з боку робочих систем шин будь-якого з вимикачів, що примикають до систем робочих шин діючого ланцюжка із трьох та більше вимикачів, причому робочі системи шин з'єднуються принаймні одним ланцюжком із двох вимикачів та принаймні одним ланцюжком з чотирьох та більше вимикачів.

3. Розподільний пристрій за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що при з'єднанні робочих систем шин принаймні одним ланцюжком із двох вимикачів та ланцюжком з парною кількістю, переважно чотири, шість, вимикачів та приєднань, що відходять від пристрою в різні боки, відповідальне та наступні додаткові відповідальні приєднання ланцюжка з чотирьох і більше вимикачів підключаються до розвилки суміжних вимикачів, які, по черзі, парами з'єднані роз'єднувачами та перемичками з боку обхідної системи шин та з боку робочих систем шин, при цьому до перемичок з боку обхідної системи шин, парами, з'єднуючими роз'єднувачі приєднань, підключаються обхідні роз'єднувачі та, через роз'єднувачі - відповідальне і додаткове - відповідальні приєднання, що відходять у бік від обхідної системи шин, а до перемичок з боку робочих систем шин, що попарно з'єднують роз'єднувачі, до інших виводів кожного з яких приєднані два суміжних вимикачі, через роз'єднувачі підключені додаткові відповідальні приєднання, що від-

(19) UA (11) 43127 (13) U

ходять у бік від робочих систем шин, причому крайні вимикачі ланцюжків із чотирьох і більше вимикачів підключаються до робочих систем шин, а при необхідності підключаються до ланцюжка з чотирьох, шести вимикачів ще одного непарного вимикача додаткового відповідального приєднання, останній підключається до будь-якого вимикача, що примикає до робочих систем шин ланцюжка з чотирьох-шести вимикачів, причому до розв'язки шинних роз'єднувачів обхідного вимикача ланцюжка з двох вимикачів підключений ремонтний роз'єднувач, другий вивід якого приєднаний до ремонтної перемички, до якої підключені ремонтні роз'єднувачі, а виводи кожного ремонтного роз'єднувача приєднані до перемички, яка з'єднує, через

роз'єднувачі з боку робочих систем збірних шин, два вимикачі ланцюжків з трьох і більше вимикачів.

4. Розподільний пристрій за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що при підключенні до пристрою від дванадцяти до шістнадцяти приєднань, робочі системи шин з'єднуються ланцюжком з двох вимикачів та двома ланцюжками з трьох і більше вимикачів.

5. Розподільний пристрій за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що принаймні одна перемичка, що з'єднує з боку обхідної системи шин два суміжних крайніх вимикачі ланцюжків із трьох і більше вимикачів, один з яких підключений до робочих систем шин, містить роз'єднувач.

Передбачувана корисна модель відноситься до галузі електротехніки, а саме до електричних розподільних пристроїв (РП) трифазного струму високої напруги, зокрема до РП 110-220 кВ, що забезпечують зовнішнє електропостачання великих промислових підприємств, у складі яких є приймачі електроенергії першої категорії (відповідальні споживачі), а також електропостачання споживачів третьої категорії місцевого району, крім того, зазначені РП можуть бути використані в головних схемах електростанцій.

Відомий розподільний пристрій, що містить дві робочі та обхідну системи збірних шин, приєднання, підключені до розв'язок обхідних роз'єднувачів і роз'єднувачів приєднань, вимикачі зазначених приєднань, відповідальні приєднання, одне з яких безпосередньо підключене до роз'єднувача, а інший вивід підключений до перемички з роз'єднувачем, один кінець якої приєднаний до кола між обхідним вимикачем і обхідним роз'єднувачем в його колі, інший кінець перемички підключений, через роз'єднувач приєднання, до вимикача відповідального приєднання, утворюючи ланцюжок із двох вимикачів, інше відповідальне приєднання, з числа відповідальних, безпосередньо підключене до роз'єднувача, інший вивід якого підключений до перемички, один кінець якої підключений до кола між додатковим роз'єднувачем в колі обхідного вимикача та обхідним роз'єднувачем, а інший кінець перемички приєднаний, через роз'єднувач приєднання, до вимикача другого відповідального приєднання, утворюючи інший ланцюжок з двох вимикачів, до виводу з боку робочих систем шин (СШ), вимикача іншого відповідального приєднання, до якої підключена перемичка з роз'єднувачем, інший кінець якої безпосередньо приєднаний до кола між розв'язкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача одного із приєднань, підключеного за схемою з одним вимикачем, та виводом додаткового роз'єднувача, до іншого виводу якого підключене додаткове відповідальне приєднання, утворюючи ланцюжок із трьох вимикачів, при цьому робочі системи шин з'єднані, принаймні, одним ланцюжком із двох вимикачів та, принаймні, одним ланцюжком із трьох вимикачів, до розв'язок яких підключені відповідальні та одне додаткове відпо-

відальне приєднання [патент на корисну модель № 27115, МКВ⁸: H02B1/00, опублікований 25.10.07, бюл. № 17].

Основним недоліком схеми відомого РП є її зв'язаність, що обумовлена підключенням, через роз'єднувач приєднання, перемичкою з роз'єднувачем, вимикача додаткового відповідального приєднання, тільки до вимикача іншого відповідального приєднання, з боку робочих систем шин (СШ) іншого ланцюжка з двох вимикачів. При підключенні, через роз'єднувач приєднання, вимикача додаткового відповідального приєднання, розташованого поруч з обхідним вимикачем, іншого ланцюжка з двох вимикачів, перемичкою з роз'єднувачем до вимикача відповідального приєднання, через чарунку обхідного вимикача, середній, загальний для обох приєднань вимикач ланцюжка із трьох вимикачів буде крайнім, а вимикачі, що прилеглі до робочих СШ будуть розташовані поряд. Це призведе до того, що фрагмент електричних з'єднань ланцюжка із трьох вимикачів на мнемосхемі електричних з'єднань основних елементів РП, згідно з якою на центральному щиті керування (ЦЩК) підстанції виконуються оперативні переключення вимикачів та роз'єднувачів РП, буде важко сприйматися експлуатаційним персоналом, що може привести до помилок при переключеннях вимикачів та роз'єднувачів як в нормальних, так і особливо в аварійних ситуаціях в РП та прилеглий мережі з урахуванням того, що однією з основних вимог до схем РП є наявність схеми, яка забезпечує правильне оперативне переключення в РП утворення ланцюжка із трьох вимикачів вищезазначеним способом недопустимо, а для підключення цього додаткового відповідального приєднання при реконструкції РП, потрібен його перенос до чарунки, суміжної з середнім вимикачем ланцюжка із трьох вимикачів, що пов'язане із значними капітальними витратами.

До недоліків схеми відомого РП треба також віднести приєднання, вимикача відповідального приєднання другого ланцюжка із двох вимикачів, з боку робочих СШ, перемичкою з роз'єднувачем, до кола між розв'язкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача приєднання і додаткового роз'єднувача в колі додаткового відповідального приєд-

нання. Роз'єднувач перемички призначений для видимого, з місця виконання ремонтних робіт, розриву кола підключеного до вимикача при виведенні його у ремонт. Встановлення зазначеного роз'єднувача в середині перемички, і тим більше в іншому кінці перемички, утворює незручності оперативному персоналу під час операцій із зазначеним роз'єднувачем при виведенні у ремонт вимикача та не забезпечує видимого розриву, що погіршує безпеку ремонтних робіт вимикача.

В основу корисної моделі поставлене завдання удосконалення розподільного пристрою, в якому підключення роз'єднувача до виводу будь-якого вимикача другого ланцюжка із двох вимикачів з боку робочих систем шин, підключення до іншого виводу роз'єднувача перемички, інший кінець якої підключений до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача одного з приєднань, підключеного за схемою з одним вимикачем, та виводом додаткового роз'єднувача, до іншого виводу якого підключене додаткове відповідальне приєднання, з'єднання робочих систем шин, принаймні, одним ланцюжком з двох вимикачів та, принаймні, одним ланцюжком з трьох вимикачів, до розвилки яких підключені відповідальні і одне додаткове відповідальне приєднання, забезпечують зменшення кількості роз'єднувачів, що забезпечує підвищення надійності та зручності в експлуатації, зменшення капітальних витрат, підвищення безпеки експлуатаційних робіт.

Поставлене завдання вирішується тим, що в розподільному пристрої високої напруги, що містить дві робочі та обхідну систему шин, до яких підключені приєднання з одним вимикачем на коло, кожне з приєднань підключене до розвилки обхідного роз'єднувача та роз'єднувача приєднання, відповідальні та додаткове відповідальне приєднання, при цьому одне з відповідальних приєднань підключене до роз'єднувача, другий вивід якого, через роз'єднувач приєднання, підключений до вимикача відповідального приєднання та до перемички з роз'єднувачем, інший кінець перемички приєднаний до кола між обхідним роз'єднувачем та обхідним вимикачем, утворюючи ланцюжок з двох, послідовно з'єднаних, вимикачів та інше відповідальне приєднання, підключене до роз'єднувача, другий вивід якого підключений до роз'єднувача в колі вимикача відповідального приєднання та до перемички, інший кінець якої приєднаний до кола між обхідним роз'єднувачем та додатковим роз'єднувачем в колі обхідного вимикача, утворюючи другий ланцюжок з двох вимикачів, при цьому до виводу вимикача одного з відповідальних приєднань з боку робочих систем шин другого ланцюжка із двох вимикачів безпосередньо підключена перемичка з роз'єднувачем, інший кінець якої приєднаний до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача одного з приєднань з одним вимикачем на коло, та виводом додаткового роз'єднувача, до іншого виводу якого підключене додаткове відповідальне приєднання, утворюючи ланцюжок із трьох вимикачів, згідно з корисною моделлю передбачені наступні відміни:

- до виводу будь-якого вимикача другого ланцюжка з двох вимикачів, з боку робочих систем шин, підключений роз'єднувач;

- до іншого виводу роз'єднувача підключена перемичка, інший кінець якої підключений до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача одного з приєднань, підключеного за схемою з одним вимикачем та виводом додаткового роз'єднувача;

- до іншого виводу додаткового роз'єднувача підключене додаткове відповідальне приєднання;

- робочі системи шин з'єднані, принаймні, одним ланцюжком з двох вимикачів та, принаймні, одним ланцюжком з трьох вимикачів, до розвилки яких підключені відповідальні та одне додаткове відповідальне приєднання;

Крім того, з ціллю підключення до пристрою більшої кількості додаткових відповідальних приєднань, кожне наступне додаткове відповідальне приєднання з числа приєднань з одним вимикачем, що підключають до діючого ланцюжка з трьох та більше вимикачів, підключене до роз'єднувача, інший вивід якого приєднаний до кола між розвилкою обхідного роз'єднувача та роз'єднувача приєднання, що підключається, а до зазначеного кола підключена перемичка, інший кінець якої підключений до роз'єднувача, другий вивід якого підключений до виводу з боку робочих систем шин будь-якого з вимикачів, що прилягають до систем робочих шин діючого ланцюжка з трьох та більше вимикачів, при цьому робочі системи шин з'єднуються, принаймні, одним ланцюжком з чотирьох та більше вимикачів; при з'єднанні робочих систем шин, принаймні, одного ланцюжка з двох вимикачів, та ланцюжка з парою, переважно чотирма, шістьма вимикачами і приєднань, що відходять від пристрою в різні боки, відповідальне та наступні додаткові відповідальні приєднання ланцюжка із чотирьох і більше вимикачів підключаються до розвилки суміжних вимикачів, які по черзі, попарно з'єднані роз'єднувачами та перемичками з боку обхідної системи шин і з боку робочих систем шин, причому до перемичок з боку обхідної системи шин, попарно з'єднуючими роз'єднувачі приєднань, підключаються обхідні роз'єднувачі та, через роз'єднувачі - відповідальні і додаткові відповідальні приєднання, що відходять у бік від обхідної системи шин, а до перемичок з боку робочих систем шин, що попарно з'єднують роз'єднувачі, до інших виводів кожного з яких приєднані два суміжних вимикача, через роз'єднувачі підключені додаткові відповідальні приєднання, що відходять у бік від робочих систем шин, при цьому крайні вимикачі ланцюжків із чотирьох і більше вимикачів підключаються до робочих систем шин, а при необхідності приєднання до ланцюжка з чотирьох, шести вимикачів ще одного непарного вимикача додаткового відповідального приєднання, останній підключається до будь-якого вимикача, що прилягає до робочих систем шин ланцюжка з чотирьох, шести вимикачів, при цьому до розвилки шинних роз'єднувачів обхідного вимикача ланцюжка з двох вимикачів підключений ремонтний роз'єднувач, інший вивід якого приєднаний до ремонтної перемички, до якої підключені ремонтні роз'єднувачі,

а виводи кожного ремонтного роз'єднувача приєднані до перемикача, що з'єднує, через роз'єднувачі з боку робочих систем збірних шин, два вимикачі ланцюжків з трьох і більше вимикачів; при підключенні до пристрою від дванадцяти до шістнадцяти приєднань, робочі системи шин з'єднуються ланцюжком з двох вимикачів та двома ланцюжками з трьох і більше вимикачів; принаймні, одна перемикача, що з'єднує з боку обхідної системи шин два суміжних крайніх вимикача ланцюжків з трьох і більше вимикачів, один з яких підключений до робочих систем шин, містить роз'єднувач.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких приєднаннями та відповідальними приєднаннями у вигляді коротких ліній електропередач 110-220 кВ, забезпечується живлення великого промислового підприємства з великим зосередженням навантаження, при цьому на:

фіг. 1 наведена схема РП, на якій робочі системи збірних шин з'єднані двома ланцюжками, один з яких складається із трьох вимикачів, послідовно підключених роз'єднувачами, а інший - із двох вимикачів, ввімкнених послідовно;

фіг. 2 - схема РП, на якій робочі системи збірних шин з'єднані ланцюжком із п'яти послідовно ввімкнених вимикачів та ланцюжком з двох вимикачів також ввімкнених послідовно.

Розподільний пристрій високої напруги (фіг. 1) містить дві робочі системи збірних шин СШ1 та СШ2, обхідну систему шин (ОСШ) 3, обхідні вимикачі ОВ4 та ОВ5, вимикачі приєднань (ліній та трансформаторів) 6-13 (В6-В13), шинні роз'єднувачі вимикачів приєднань і обхідних вимикачів 14-31, послідовно з'єднані обхідні роз'єднувачі та роз'єднувачі приєднань 32, 33-42 та 43, до розв'язок яких підключені приєднання 44-49 у вигляді ліній електропередач і трансформатора (АТ); при цьому кожне з приєднань 44, 48 уявляє собою дві лінії, а лінія (Л) 46 забезпечує живлення відповідального споживача, відповідальні приєднання у вигляді відповідальної Л50, яка забезпечує живлення іншого відповідального споживача, та відповідальне приєднання у вигляді АТ51, роз'єднувачі 54, 55, до яких підключені відповідно Л50 та АТ51, роз'єднувачі 54, 55 в колах вимикачів зазначених ліній та АТ51, перемикача 56 та перемикача 57 з роз'єднувачем 58, що з'єднані з обхідними роз'єднувачами 59 та 60 обхідних вимикачів, додатковий роз'єднувач 61 в колі ОВ4, роз'єднувач 62 в колі першого додаткового відповідального приєднання у вигляді АТ49, роз'єднувач 63 та перемикача 64, якими збирають ланцюжок із трьох послідовно ввімкнених вимикачів.

В розподільному пристрої (фіг. 2) до виводу вимикача 9 з боку робочих СШ підключений роз'єднувач 65, другий вивід якого перемикачою 66 приєднаний до роз'єднувача 63 в колі ОВ4, причому до зазначеної перемикачки 66, через роз'єднувач 62, підключений АТ49, а до розв'язок роз'єднувачів 36, 37 в колі В9 приєднана перемикача 67, інший кінець якої приєднаний до розв'язки роз'єднувача приєднання 39 та роз'єднувача 68, до іншого виводу якого підключена відповідальна Л46 з кількості приєднань з одним вимикачем, що утворює ланцюжок із чотирьох вимикачів, до виводу з боку

робочих СШ1,2 вимикача 10, яким підключений роз'єднувач 69, інший вивід роз'єднувача 69 перемикачою 70 приєднаний до кола між розв'язкою роз'єднувача 53 АТ51 і розв'язкою роз'єднувача 55 приєднання та додаткового обхідного роз'єднувача 71, що утворює ланцюжок з п'яти вимикачів, при цьому менш відповідальне приєднання 47 безпосередньо підключене до роз'єднувача 77, інший вивід якого приєднаний до роз'єднувача 41 в колі В12 цього приєднання та до перемикачки 73 з роз'єднувачем 74, інший кінець якого підключений до кола між обхідним роз'єднувачем 60 та ОВ5, утворюючи ланцюжок із двох вимикачів, а до розв'язки шинних роз'єднувачів 26, 27 ОВ5 приєднаний ремонтний роз'єднувач 75, що підключений іншим виводом до ремонтної перемикачки 76, до якої підключені ремонтні роз'єднувачі 77, 78, які забезпечують ремонт вимикачів 4, 9, 10.

Розподільний пристрій високої напруги працює наступним чином.

В нормальному режимі РП (фіг. 1) ввімкнені усі комутаційні апарати, крім обхідних роз'єднувачів 32, 34, 36, 38, 40, 42 приєднань, обхідних роз'єднувачів 59, 60 обхідних вимикачів ОВ4, ОВ5, шинних роз'єднувачів 15, 16, 18, 21, 22, 24, 27, 29, 30 приєднань та обхідних вимикачів. Лінії 45, 46, 48 і АТ51, шинними роз'єднувачами 17, 23, 31 та 25, підключені до СШ1, Л44, 47 та АТ49 шинними роз'єднувачами 14, 28 та 20 - до СШ2, при цьому СШ1 та СШ2 з'єднані одним ланцюжком із трьох вимикачів: 8, 4,9, з'єднаних послідовно роз'єднувачами 19, 54, 61, 63, 37, 20 та одним ланцюжком з двох вимикачів 11 і 5, які також послідовно з'єднані роз'єднувачами 25, 55, 58, 26, причому до розв'язок вимикачів 8, 4, через послідовно з'єднані роз'єднувачі 54, 61 та лінійний роз'єднувач 52, підключене відповідальне приєднання у вигляді відповідальної Л50, а до розв'язок вимикачів 4, 9, через послідовно з'єднані роз'єднувачі 63, 37 і роз'єднувач 62, підключене додаткове відповідальне приєднання - АТ49. Аналогічно до розв'язок 11, 5, через відповідні роз'єднувачі, підключене відповідальне приєднання у вигляді АТ51.

В нормальному режимі РП, до СШ1 та СШ2 підключені Л44 - 48, в тому числі Л46 живлення відповідального споживача, що підключена за схемою з одним вимикачем на коло, відповідальна Л50 живлення іншого відповідального споживача, та додаткове відповідальне приєднання АТ49 - за схемою три вимикачі на два приєднання, а відповідне приєднання АТ51 - за схемою два вимикачі на коло.

В нормальному режимі РП, пошкодження СШ1 призводить (пристроями релейного захисту) до відключення прилеглих до СШ1 вимикачів 7, 8, 10, 11, 13, при цьому відключається Л46, але відповідальне приєднання Л50 та додаткове відповідальне приєднання АТ49 залишаються підключеними вимикачами 4 та 9 до СШ2, до якої також залишається підключеним вимикач 5 відповідального приєднання АТ51, що забезпечить відновлення роботи відповідального споживача Л50. Пошкодження СШ2 супроводжується відключенням вимикачів 6, 9, 5, 12, при цьому Л50 та АТ 49 залишаються підключеними до СШ1 вимикачем 8 та 4,

до якої вимикачем 11 залишається підключеним і АТ51, що збереже електропостачання відповідального споживача Л50. При рівній кількості приєднань (ліній та АТ) в РП (фіг. 1) та прототипі імовірність відключення приєднань, з одним вимикачем, в тому числі Л46, що забезпечує живлення відповідального споживача - однакова.

При ремонті вимикачів приєднань, які у схемах відомого РП, використовують обхідний вимикач ОВ5 ланцюжка із двох вимикачів, до якого підключене відповідальне приєднання АТ51. Наприклад, при ремонті вимикача 6 відключають ОВ5, роз'єднувач 58, вмикають роз'єднувач 60 та вимикач ОВ5 і, після успішного випробування ОСШ3, вмикають роз'єднувач 32, відключають вимикач 6 та роз'єднувачі 33, 14, аналогічно виконують ремонт вимикачів 7, 8, 9, 10, 12, 13. В усіх вищезазначених ремонтних режимах АТ51 підключений вимикачем 11 та роз'єднувачами 55, 25 до СШ1. При виведенні у ремонт вимикача 4 відключають вимикач 4 і роз'єднувачі 61, 63 в його колі, при цьому відповідальна Л50 вимикачем 8 та роз'єднувачем 19 підключена до СШ1, а АТ49 вимикачем 9 та роз'єднувачем 20 - до СШ2. При цьому АТ51 підключений вимикачами 11 та 5 і роз'єднувачами в їх колі до СШ1 та СШ2. Ремонт роз'єднувачів 52, 54, 59, 61 в колі відповідальної Л50 виконуються в період ділянкового ремонту зазначеної лінії, аналогічно ремонту роз'єднувача перемички, до якої прилягає роз'єднувач відповідальної Л50 у відомому РП після відключення вимикачів 8, 4 та роз'єднувачів 19, 63 в їх колах з боку робочих СШ, при цьому додаткове відповідальне приєднання АТ49 залишається підключеним до СШ2. При ремонті дванадцяти вимикачів в РП (фіг. 1) імовірність порушення живлення відповідального споживача Л50 та споживачів приєднань з одним вимикачем, в тому числі Л46, буде такою ж, як і у відомому РП. При цьому імовірність порушення електропостачання споживачів цими ж приєднаннями в нормальному та ремонтних режимах РП будуть відповідно рівні $\sim 0,038$ 1/рік та $\sim 0,12$ 1/рік.

Таким чином, надійність електропостачання відповідального споживача Л50 приблизно у три рази вища надійності електропостачання споживачів, які забезпечуються приєднаннями з одним вимикачем на коло, причому підключення додаткового відповідального приєднання, розташованого з боку обхідного вимикача, перемичкою до роз'єднувача, інший вивід якого підключений до виводу обхідного вимикача з боку робочих СШ, виконує і іншу серйозну вимогу, що пред'являється до схем РП, - наочність схеми для забезпечення зручності експлуатації при оперативних переключеннях вимикачів та роз'єднувачів в РП.

В нормальному режимі РП (фіг. 2) включені ті ж вимикачі та роз'єднувачі (крім шинних роз'єднувачів 20-24), що і в РП (фіг. 1), крім того ввімкнені роз'єднувач 65 в колі В9 з боку СШ1 та СШ2, роз'єднувачі 68 та 69 в колі вимикача 10 з боку ОСШ3 та СШ1, СШ2 відповідно, роз'єднувач 72 у колі Л47 та роз'єднувач 74 перемички 73, якою з'єднуються ОВ5 та В12, утворюючи ланцюжок з двох вимикачів. Робочі СШ1 та СШ2, як і за схемою РП (фіг. 1), з'єднані двома ланцюжками, один з яких склада-

ється з двох послідовно з'єднаних роз'єднувачами 26, 72, 41, 29 вимикачів 5 та 12, до розвилки яких підключена менш відповідальна Л47 та ланцюжком з п'яти вимикачів 8, 4, 9, 10, 11, з'єднаних послідовно роз'єднувачами 19, 54, 61, 63, 65, 37, 39, 69, 55, 24. При цьому виводи роз'єднувачів 54 та 61, 63 та 65, 37 та 39, в колах суміжних вимикачів 8 та 4, 4 та 9, 9 та 10 відповідно, парами по черзі з'єднуються перемичками 56, 66, 67 з боку ОСШ із боку СШ1 та СШ2, утворюючи ланцюжок із чотирьох вимикачів, а роз'єднувач 69, в колі вимикача 10 з боку СШ1 та СШ2, приєднаний до кола роз'єднувача 55 вимикача 11 з боку ОСШ, утворюючи ланцюжок з п'яти вимикачів. Причому, до перемичок 56 та 67, через роз'єднувачі 52 та 68, підключені відповідальні Л50 та Л46, відповідно, які відходять у бік від ОСШ, а до перемичок 66 та 70, які з'єднують роз'єднувачами 63, 65 та 69, 55 в колах вимикачів 4, 9 та 10, 11, через роз'єднувачі 62 та 53, підключені додаткові відповідальні приєднання АТ49 та відповідальне приєднання АТ51, які відходять у бік від СШ1 та СШ2.

При роботі РП в нормальному режимі, як і у відомому РП, до порушення живлення відповідального споживача Л50 призведуть відмови будь-якого вимикача 8, 4, 9, 10, 11 ланцюжка з п'яти вимикачів, з імовірністю 0,03 1/рік. До порушення живлення відповідального споживача Л46 призведуть відмови тих же (крім вимикача 8) вимикачів ланцюжка з п'яти вимикачів з імовірністю 0,024 1/рік.

Ремонт вимикачів 6, 7, 8, 11, 12, 13 виконують, як і в РП (фіг. 1) шляхом заміни виведеного у ремонт вимикача вимикачем ОВ5 ланцюжка з двох вимикачів. Ремонт вимикачів 4, 9, 10 виконують також шляхом їх заміни ОВ5, але з використанням ремонтних роз'єднувачів 75, 77, 78 та ремонтної перемички 76. Наприклад, при виведенні у ремонт В4 відключають ОВ5, роз'єднувач 74, вмикають роз'єднувач 61 та ОВ5 і після успішного випробування ОСШ3 відключають ОВ5 та роз'єднувач 26, вмикають роз'єднувачі 75, 59 та ОВ5 і після успішного випробування, відключають В8 та роз'єднувачі 62, 64 в його колі.

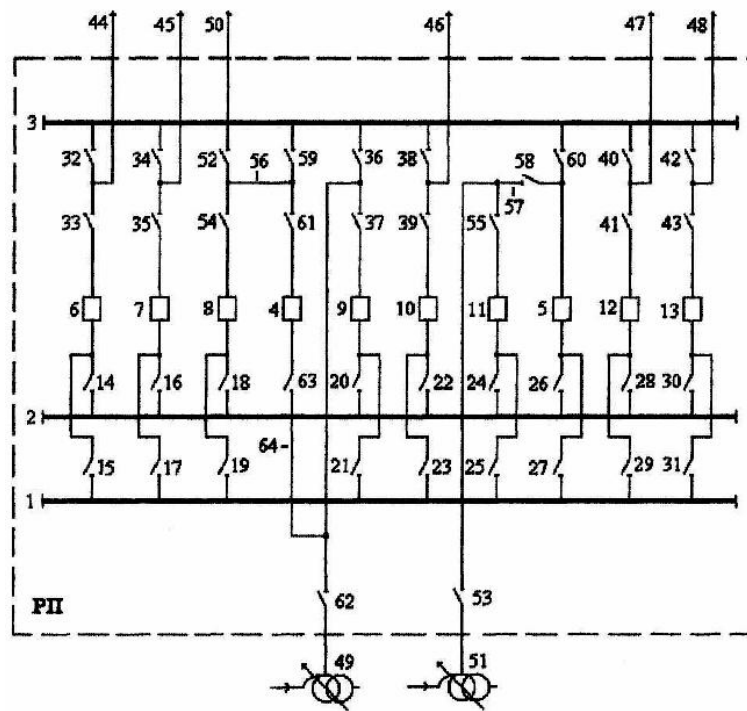
При ремонті дванадцяти вимикачів пристрою, як і в прототипі, імовірність порушення живлення відповідальних споживачів кожної із Л50 та Л46 дорівнює $\sim 0,01$ 1/рік, при цьому імовірність порушення живлення відповідальних споживачів в нормальному та ремонтних режимах РП Л50 буде такою ж як і у відомому РП.

Таким чином, при забезпеченні надійності електропостачання відповідальних споживачів Л50 та Л46 такою ж, як і у відомому РП, в цьому пристрої на три роз'єднувача менше, ніж у прототипі, що робить пристрій більш економічним, із збереженням надійності та наочності схеми ланцюжків із чотирьох і більше вимикачів.

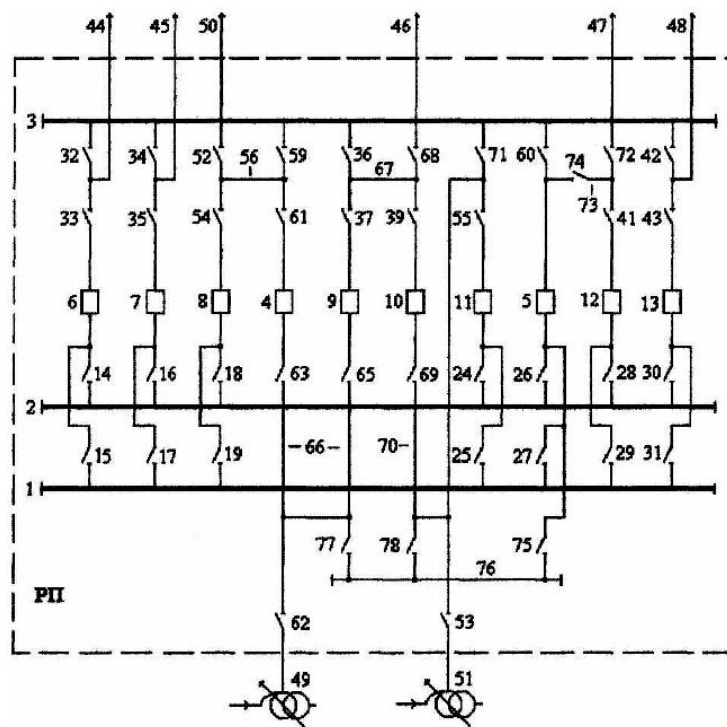
Розподільний пристрій (фіг. 1) може бути використаний в схемах зовнішнього енергопостачання відповідальних споживачів з великим зосередженням навантаження промислових підприємств, як при проектуванні нових пристроїв, так і при реконструкції діючих пристроїв, з меншими капітальними витратами на реконструкцію.

Розподільний пристрій (фіг. 2) може бути використаний в схемах електропостачання великих

промислових підприємств, а також в схемах видачі потужності електричних станцій.



Фіг. 1



Фіг. 2