



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54274

(13) C2

(51) МПК (2006)

H02B 11/00

H02B 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

54) ШАФА КОМПЛЕКТНОГО РОЗПОДІЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КУ 35

1

(21) 2002075672

(22) 09.07.2002

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Мельник Роман Іванович, Мельник Ярослав
Володимирович, Малішевський Віктор Іванович,
Хоменчук Борис Євстахійович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "РІВ-
НЕНСЬКИЙ ЗАВОД ВИСОКОВОЛЬТНОЇ АПАРА-
ТУРИ"

(56) RU 2210149, 10.08.2003

заявка DE 4014099, 07.11.1991

US 2794872, 04.07.1957

2

(57) Шафа комплектного розподільного пристрою, що містить каркас, відсік збірних шин, відсік лінійних шин, релейний відсік, відсік викатного елемента, заземлювач, викатний елемент, яка **відрізняється** тим, що відсік лінійних шин знаходиться над відсіком збірних шин, а вимикач і трансформатор струму встановлені на викатному елементі і електрично зв'язані між собою по головних струмоведучих контактах, при цьому відсік викатного елемента розділений від відсіку лінійних шин і відсіку збірних шин плитами з встановленими на них прохідними ізоляторами, а відсіки сусідні збірних шин розділені між собою плитою з встановленими на них прохідними ізоляторами.

Винахід відноситься до галузі високовольтного апаратобудування, в тому числі до конструкцій шаф комплектних розподільних пристроїв (далі за текстом - КРП) внутрішньої установки в металевій оболонці [1].

Відомі КРП, що серійно випускаються, уніфіковані викатними елементами з вакуумними, маломаляними та елегазовими вимикачами та призначені для приймання та розподілу електричної енергії трифазного змінного струму з частотою 50 і 60 Гц, напругою 35 кВ [2].

До загальновідомих КРП на 35 кВ, що серійно випускаються або випускались раніше в Україні та за кордоном, слід віднести такі, що мають аналогічні з запропонованим винаходом масо-габаритні та техніко-економічні показники і параметри і комплектуються викатними елементами з вимикачами (наприклад VD 35, BP 35, ВМП-35П).

До таких КРП слід віднести закордонні аналоги: ZS3 фірми CALOR-EMAG (Німеччина), CELLS 01-10 фірми ANSALDO (Італія), UniVer G ABB SACE (Італія), K-XIV МЭЩ (Росія).

Для одержання очікуваного результату та за найбільшою кількістю ознак подібних до суттєвих ознак запропонованого винаходу за прототип прийнято КРП K-XIV МЭЩ (Росія).

Запропонований винахід, як і прототип, складається з наступних основних частин: каркасу, відсіку збірних шин, відсіку лінійних шин, релейного відсіку, відсіку викатного елемента, заземлювача,

викатного елемента, а також нерухомих контактів для верхніх та нижніх струмопровідних штепсельних роз'ємів вимикача. До суттєвих недоліків прототипу слід віднести наступне:

1. Відсутність секціювання та локалізації відсіків в межах однієї шафи та при міжшафному з'єднанні в блоки. При цьому, шини головних струмопровідних кіл, що знаходяться під номінальною робочою напругою 35 кВ, проходять транзитом через всі шафи. В даному випадку це є небезпечним під час можливих аварійних режимів, наприклад, виникнення дуги короткого замикання в одній шафі та розповсюдження її по всім шафам підстанції, і як результат, - повне пошкодження підстанції.

2. Великі об'єми несекційованих відсіків шафи КРП унеможливають ефективне спрацювання клапанів скиду тиску під дією аварійної дуги к.з. та подальшого сигналізування на прилади релейного захисту.

3. Шторний механізм перекидає тільки нерухомі струмопровідні контакти збірних шин, а при секціюванні напруга може бути і на струмопровідних контактах, які зв'язані з лінійними шинами.

4. В шафі типу ШВМ (шафа з вимикачем масляним) знаходиться тільки вимикач, а трансформатори напруги та розрядники знаходяться в окремій шафі. В наявності є факт нераціональної компоновки конструкції КРП, а результатом є збільшення кількості монтажних одиниць.

5. В шафі використовується масляний вимикач

(13) C2

(11) 54274

(19) UA

ВМП-35, який має великі

габарити та низьку надійність та експлуатаційний ресурс.

Вищезгадані недоліки значно знижують умови експлуатації та техніку безпеки при обслуговуванні даної шафи КРП на підстанціях 35кВ.

Запропонований КРП був розроблений з застосуванням нових конструкторських рішень, нових комплектуючих елементів, які повністю усунули вищезгадані недоліки прототипу, при цьому були не тільки на порядок збільшені техніко-експлуатаційні параметри, але й були зменшені габаритні розміри. Можливість застосування в якості комутуючого апарата сучасного вимикача ВР 35 (ВАТ РЗВА) в поєднанні з новими компоновочними рішеннями шафи в реалізації сітки схем головних кіл, ряд інших оригінальних рішень та конструктивних нововведень, як результат досягнення поставленої цілі, є на думку авторів перевагою над аналогічними типами КРП та прототипом і використані в запропонованому винаході КРП КУ 35.

В основу винаходу поставлено задачу створення нового типу шафи КРП на номінальну напругу 35кВ з підвищеною безпекою обслуговування та найоптимальнішими техніко-експлуатаційними параметрами. Так як, в даному КРП реалізована типова сітка схем ВРУ 35кВ (відкритого розподільного пристрою), КУ 35 можливо використовувати в ЗРУ (закритих розподільних пристроях) в складі ЗРП 35 (блочної збірно-розбірної конструкції) виробництва ВАТ РЗВА, так і в капітальних будовах існуючих підстанцій. Відсіки лінійних та збірних шин виконані так (лінійний відсік над відсіком збірних шин), що при їх заміні місцями (функцію лінійних шин будуть виконувати збірні шини) можливо використовувати КУ 35 з кабельними живлячими лініями для потреб електроустановок металургійних комбінатів. Дана компоновка дозволяє проводити одностороннє обслуговування шафи КУ 35.

В КУ 35 поставлена ціль досягається в застосуванні вимикача серії ВР 35, встановленого на спеціальному викатному елементі разом з трансформаторами струму, новій компоновці відсіків, секціюванні відсіків в межах однієї шафи та в міжблочному з'єднанні за допомогою прохідних втулок, удосконалення систем блокування, керування та сигналізації, повітряній ізоляції між струмопровідними колами, фасадних дверей, які щільно закривають проріз відсіку викатного елемента.

На Фіг.1 зображено КРП КУ-10Ц з викатним елементом з вимикачем в робочому положенні. КУ 35 складається з наступних основних частин: каркасу 1, відсіку збірних шин 2, відсіку лінійних шин 3, відсіку викатного елемента 4, релейного відсіку, викатного елемента 6, заземлювача 7, опорних ізоляторів 8, прохідних ізоляторів 9, плити прохідної 10, збірних шин 11, лінійних шин 12, поворотних клапанів 13, верхніх нерухомих контактів 14, нижніх нерухомих контактів 15, шторного механізму 16, дверей 17. Каркас 1 є збірно-зварна металева конструкція для кріплення основних несучих конструкцій та елементів шафи. Лінійні шини 12 виконують функцію шинного вводу-виводу з шафи та секціювання при міжшафному з'єднанні по лінійним шинам і кріпляться на опорних ізоляторах 8

та проходять через прохідні ізолятори 9, які в свою чергу установлені на плиті прохідній 10. Цей відсік по назві основного елементу названий відсіком лінійних шин 3 і знаходиться в верхній частині шафи над відсіком збірних шин 2. Верхні нерухоми контакти 14 (встановлені в нижній частині лінійних шин 12) та нижні нерухоми контакти 15 (встановлені у прохідних ізоляторах 9) здійснюють контакт з рухомими контактами викатного елемента 6 при знаходженні останнього в робочому положенні. Відсік збірних шин 2 знаходиться в нижній частині шафи, а розташовані в ньому збірні шини 11 виконують функцію живлення секції шаф і кріпляться на опорних ізоляторах 8 та проходять в місці міжшафного з'єднання через прохідні ізолятори 9, які в свою чергу установлені на плиті прохідній 10. В відсіку викатного елемента 4 знаходиться викатний елемент 6, який може знаходитись в робочому або контрольному положеннях. В релейному відсіку 5 знаходиться апаратура релейного захисту шафи. Поворотні клапани 13 виконують функцію скиду надмірного тиску при горінні дуги к.з. в відсіку та сигналізацію на апаратуру захисту.

Заземлювач 7 встановлений на дні каркасу 1 і дозволяє виконувати заземлювання головних кіл при знаходженні викатного елемента 6 в контрольному або ремонтному положеннях. Шторний механізм 16 надійно автоматично перекриває доступ до струмоведучих частин, а саме, верхніх та нижніх нерухомих контактів, при переході викатного елемента в ремонтне положення. Двері 17, встановлені в фасадній частині каркасу 1, надійно закривають відсік викатного елемента 4 при знаходженні викатного елемента 6 в робочому і контрольному положеннях.

Викатний елемент Фіг.2 складається з рами 18, вимикача 19, трансформаторів струму 20, верхнього рухомого контакту 21, нижнього рухомого контакту 22, шини 23, механізму переміщення 24, штепсельних розеток 25, джгута 26. Рама 18 є зварна металева конструкція з фасадною перегородкою, вузлом заземлення, елементами відкриття шторного механізму та механізмом переміщення 24 викатного елемента з робочого положення в контрольне і навпаки. На рамі жорстко встановлені вимикач 19 з трансформаторами струму 20. Електричний зв'язок з контактами шафи здійснюють верхній рухомий контакт 21 (під'єднаний до верхнього струмоведучого контакту вимикача) та нижній рухомий контакт 22 (під'єднаний до головного струмоведучого контакту трансформатора струму) з встановленими на них штепсельними розетками 25. Трансформатор та вимикач електрично зв'язані між собою по головним струмоведучим контактам шиною 23. Особливістю даної конструкції є встановлення трансформаторів струму на викатному елементі, що дає можливість обслуговувати трансформатор (перевірка, заміна) на викатному в ремонтне положенні викатному елементі без зняття напруги живлення секції. За допомогою джгута 26 здійснюється зв'язок з апаратурою релейного захисту, розташованою в релейному відсіку шафи.

На Фіг.3 зображено шафу КУ 35 з заміною місцями відсіків, а саме, зверху замість відсіку лінійних шин, як описано вище, - відсік збірних шин 27,

внизу - відсік лінійних шин і кабельних виводів 28. Це доводить, що дана компоновка КРП (відсік лінійних шин над відсіком збірних шин) є універсальною, вона розширює коло застосування КУ 35 як для шинних під'єднань так і для кабельних ліній.

На Фіг.4 зображено використання даної шафи 29 в ЗРП 35кВ 30 виробництва ВАТ РЗВА.

Загальний принцип функціонування КРП базується на розподілі електроенергії споживачу від загального джерела живлення. В шафі вводу КУ 35 струм живлення з лінійних шин поступає на верхні нерухомі струмопровідні контакти, далі проходить через верхні рухомі контакти з штепсельними розетками, увімкнутий вимикач, трансформатор струму, встановлені на викатному елементі, який знаходиться в робочому положенні в шафі, а через нижні рухомі контакти з штепсельними розетками, нижні нерухомі струмопровідні контакти надходить на збірні шини, а збірні шини, в свою чергу, живлять всі інші шафи (наприклад, шафи виводу, шафи з трансформаторами напруги, шафи з шинним роз'єднувачем та інші). В шафах виводу тим же шляхом, але в зворотній послідовності, струм попадає на лінійні шини і надходить споживачу.

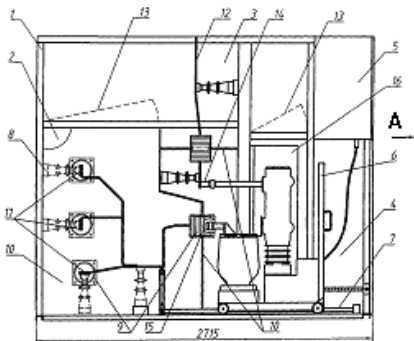
Запропоновані технічні рішення, а саме те, що відсік лінійних шин знаходиться над відсіком збірних шин, а вимикач і трансформатор струму встановлені на викатному елементі і електричне зв'язані між собою по головним струмоведучим контактам, а відсік викатного елементу розділений

від відсіку лінійних шин і відсіку збірних шин плитами з встановленими на них прохідними ізоляторами, а відсіки збірних шин сусідніх шаф розділені між собою плитою з встановленими на них прохідними ізоляторами дають можливість покращити техніко-експлуатаційні, масогабаритні показники, дозволяють розширити діапазон застосування запропонованого КРП, здійснити за допомогою КУ 35 якісний перехід від ВРУ 35 до ЗРП 35 при будівництві нових та реконструкцій діючих об'єктів.

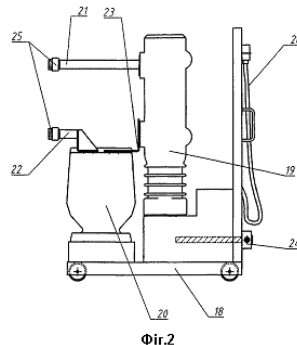
Виготовлений на ВАТ РЗВА дослідний зразок КРП КУ 35 повністю підтвердив його відповідність стандартам на КРП, що показали випробування на комутацію, локалізацію, термічну та динамічну стійкість проведені в НДЦ ВВА м. Москва (Росія) і готовий до експлуатації в народному господарстві.

Джерела інформації:

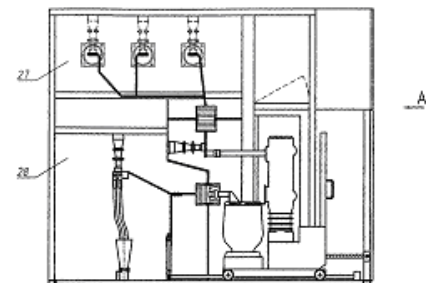
1. ГОСТ14693-90 "Устройства комплектные распределительные негерметизованные в металлической оболочке на напряжение до 10кВ". Издательство стандартов, 1990г.
2. Дорошев К.И. Эксплуатация комплектных распределительных устройств 6 - 220кВ. М. Энергоатомиздат. 1997г, 835с.
3. ГОСТ14252-80 "Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты" Издательство стандартов 1980г.
4. МЭК 298." Комплектные распределительные устройства переменного тока в металлической оболочке на напряжение от 1 до 72,5кВ". М, 1981г.



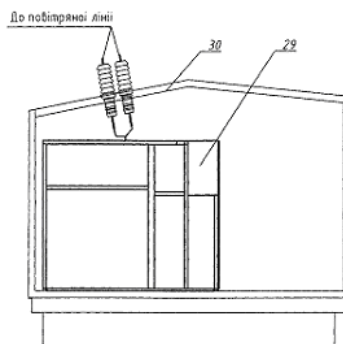
Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3



Фіг.4