



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240403

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 J 3/00

(22) Přihlášeno 24 11 80

(21) (PV 8068-80)

(89) 838884, SU

(40) Zveřejněno 16 04 85

(45) Vydáno 15 12 86

(75)

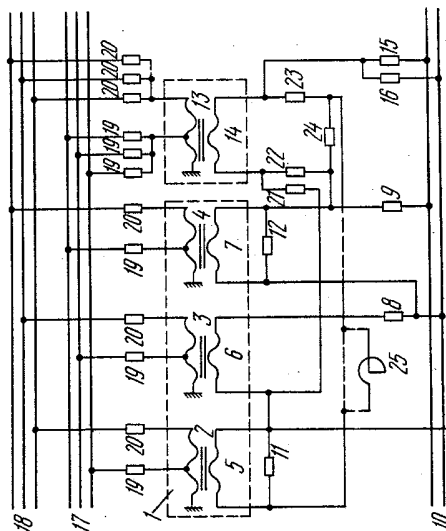
Autor vynálezu

RYŽOV JURIJ ABRAMVIČ (SU)

(54) Vysokonapěťová transformační stanice střídavého proudu

Vynález se týká oblasti elektroenergetiky a zejména podružných stanic vysokého napětí. Cílem vynálezu je zabezpečení pracovní způsobilosti podružné stanice v případě, že pracovní transformátor střední fáze je vyřazen z činnosti.

Podružná stanice střídavého proudu o vysokém napětí obsahuje trojfázovou skupinu pracovních transformátorů, přičemž u dvou z nich je první výstup sekundárního vinutí připojen přes vypínač k odpovídající přípojnici, paralelně k sekundárnímu vinutí pracovních transformátorů krajních fází jsou připojeny vypínače, rezervní transformátor, jehož první výstup sekundárního vinutí je připojen k přípojnici pomocí dvou vypínačů, přičemž druhý výstup sekundárního vinutí rezervního transformátoru je přes vypínače připojen k výstupům sekundárního vinutí pracovního transformátoru jedné fáze z krajních fází, druhý výstup sekundárního vinutí pracovního transformátoru druhé krajní fáze je přes další vypínače připojen k prvnímu výstupu sekundárního vinutí rezervního transformátoru první krajní fáze, sekundární vinutí všech pracovních transformátorů jsou mezi sebou za sebou spojeny přes vypínač, který spojuje první výstup sekundárního vinutí pracovního transformátoru střední fáze s odpovídající přípojnicí.



Изобретение относится к области электроэнергетики, в частности, к подстанциям высокого напряжения.

Известен аналог: подстанция переменного тока высокого напряжения, содержащая трехфазную группу рабочих однофазных трансформаторов, одна из обмоток которых соединена в треугольник, и резервную фазу трансформатора, причем обмотки фаз основного трансформатора и резервной фазы присоединены к сборным шинам подстанции через выключатели [1].

Однако, при выходе из строя одной из фаз трансформаторов аварийная фаза заменяется соседней исправной и так далее до тех пор, пока не подключится резервная фаза. Большое количество переключений значительно снижает надежность схемы, усложняет автоматику подстанций и увеличивает время подключения резерва.

Ближайшим к заявляемому техническим решением является подстанция переменного тока высокого напряжения, содержащая трехфазную группу рабочих трансформаторов, у двух из которых первый вывод вторичной обмотки подсоединен через свой выключатель к соответствующей сборной шине, параллельно вторичным обмоткам рабочих трансформаторов крайних фаз подключены выключатели, и резервный

трансформатор, первый вывод вторичной обмотки которого подсоединен к сборным шинам посредством двух выключателей [2].

Однако, при выходе из строя рабочего трансформатора средней фазы он заменяется резервным трансформатором, при этом вектора напряжений на вторичных обмотках трансформаторов всех фаз смещаются на  $60^\circ$  эд.

Если трехфазная трансформаторная группа подключена на стороже вторичных обмоток в параллель с другими источниками переменного тока, а поврежденный трансформатор средней фазы будет заменен резервным согласно прототипу, то в этих вторичных обмотках возникнут недопустимые уравнительные токи, исключающие нормальную эксплуатацию подстанции.

Целью изобретения является обеспечение работоспособности подстанции при всех режимах.

Поставленная цель достигается в подстанции переменного тока высокого напряжения, содержащей трехфазную группу однофазных рабочих трансформаторов и резервный однофазный трансформатор, при этом у рабочих трансформаторов вторичные обмотки соединены в треугольник, первые выводы двух фаз этих обмоток подключены через индивидуальные выключатели к соответствующим фазам сборных шин, вторичные обмотки одной из упомянутых и третьей фаз шунтированы выключателями, а у резервного трансформатора первый вывод вторичной обмотки подключен через выключатели к тем же двум фазам сборных шин, что и вторичные обмотки двух фаз рабочих трансформаторов, благодаря тому, что к первому выводу вторичной обмотки резервного трансформатора последовательно подключены четыре выключателя, причем между первым и вторым выключателями подключен второй вывод первой шунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора, между вторым и третьим выключателями подключен первый вывод второй шунтированной вторичной

обмотки рабочего трансформатора, между третьим и четвертым выключателями подключен второй вывод вторичной обмотки резервного трансформатора, а второй конец четвертого выключателя соединен со вторым выводом шунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора.

Кроме того, подстанция снабжена реактором, включенным между точкой соединения первого и второго дополнительных выключателей и вторым выводом первой шунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора.

На чертеже показана схема подстанции.

Подстанция содержит трехфазную группу I рабочих трансформаторов 2,3,4 со вторичными обмотками 5,6,7, подсоединенными через выключатели 8,9 к сборным шинам 10, параллельно вторичным обмоткам 5 и 7 подключены выключатели II и I2, соответственно, резервный трансформатор I3, вторичная обмотка I4 которого подсоединена посредством выключателей I5, I6 к шинам 10. Первичные обмотки среднего и высокого напряжения трансформаторов присоединены к шинам I7 и I8 через выключатели I9 и 20, соответственно.

При этом второй вывод вторичной обмотки I4 подключен через выключатели 2I и 22 к выводу вторичной обмотки 6 и к выводу вторичной обмотки 7 соответственно, вывод вторичной обмотки 5 подсоединен через выключатели 23 и 24 к выводу вторичной обмотки I4 резервного трансформатора I3 и к выводу вторичной обмотки 7, вторичные обмотки 5,6 и 7 трансформаторов 2,3,4 соединены между собой последовательно через выключатель 8.

Кроме того, подстанция снабжена реактором 25, включенным последовательно с каждым из выключателей 23 и 24.

В нормальном режиме включены выключатели 8,9 и 24 и отключены выключатели II, I2, I5, I6, 2I, 22, 23, что обеспечивает соединение вторичных обмоток трехфазной трансформаторной группы в треугольник с чередованием их 5,6,7,5...

При выходе из строя трансформатора 2 включаются выключатели 11, 22, 23 и отключается выключатель 24 на стороне вторичных обмоток трансформаторов.

В это же время на стороне первичных обмоток трансформаторов отключаются выключатели 19, 20 трансформатора 2 и включаются соответствующие выключатели 19, 20 трансформатора 13.

В результате поврежденный трансформатор 2 заменяется резервным трансформатором 13.

При выходе из строя трансформатора 4 включаются выключатели 12, 15, 22, 23 и выключаются выключатели 9, 24 на стороне вторичных обмоток трансформаторов и замена трансформатора 4 на резервный трансформатор 13 завершается переключением соответствующих выключателей 19, 20 на стороне первичных обмоток.

При выходе из строя трансформатора 3 средней фазы отключается выключатель 8 и включаются выключатели 16, 21. Делаются соответствующие переключения выключателей 19, 20 и происходит замена трансформатора 3 на трансформатор 13. При этом соблюдается исходное чередование обмоток трансформаторов 2, 3, 4, которое согласовано с присоединением других параллельно работающих с этими трансформаторами источников переменного тока, исключается возможность возникновения больших уравнительных токов, имеющих место в прототипе.

При несимметричных коротких замыканиях на землю в цепях первичных обмоток трансформаторов во вторичных обмотках трансформаторной группы, соединенных в треугольник, возникают значительные токи нулевой последовательности, по величине которых должны выбираться выключатели 8, 11, 12, 16, 21, 22, 23, 24. Для снижения этих токов в схему включен реактор 25.

Таким образом, заявляемая подстанция работоспособна при выходе из строя любой фазы трансформаторной группы при работе его в параллель с другими источниками переменного тока.

Формула изобретения

1. Подстанция переменного тока высокого напряжения, содержащая трехфазную группу однофазных рабочих трансформаторов и резервный однофазный трансформатор, при этом у рабочих трансформаторов вторичные обмотки соединены в треугольник, первые выводы двух фаз этих обмоток подключены через индивидуальные выключатели к соответствующим фазам сборных шин, вторичные обмотки одной из упомянутых и третьей фаз шунтированы выключателями, а у резервного трансформатора первый вывод вторичной обмотки подключен через выключатели к тем же двум фазам сборных шин, что и вторичные обмотки двух фаз рабочих трансформаторов, отличающаяся тем, что с целью обеспечения работоспособности при всех режимах, к первому выводу вторичной обмотки резервного трансформатора последовательно подключены четыре выключателя, причем между первым и вторым выключателями подключен второй вывод первой шунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора, между вторым и третьим выключателем подключен первый вывод второй шунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора, между третьим и четвертым выключателями подключен второй вывод вторичной обмотки резервного трансформатора, а второй конец четвертого выключателя соединен со вторым выводом нешунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора.

2. Подстанция по п.1, отличающаяся тем, что с целью ограничения токов короткого замыкания, она снабжена реактором, включенным между точкой соединения первого и второго дополнительных выключателей и вторым выводом первой шунтированной вторичной обмотки рабочего трансформатора.

## А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение относится к области электроэнергетики, в частности к подстанциям высокого напряжения.

Целью изобретения является обеспечение работоспособности подстанции при выходе из строя рабочего трансформатора средней фазы.

Подстанция переменного тока высокого напряжения содержит трехфазную группу рабочих трансформаторов, у двух из которых первый вывод вторичной обмотки подсоединен через свой выключатель к соответствующей сборной шине, параллельно вторичным обмоткам рабочих трансформаторов крайних фаз, подключены выключатели, резервный трансформатор, первый вывод вторичной обмотки которого подсоединен к сборным шинам посредством двух выключателей, при этом второй вывод вторичной обмотки резервного трансформатора подключен через выключатели к выводам вторичной обмотки рабочего трансформатора одной из крайних фаз, второй вывод вторичной обмотки рабочего трансформатора другой крайней фазы подсоединен через другие выключатели к первому выводу вторичной обмотки резервного трансформатора первой крайней фазы соответственно, вторичные обмотки всех рабочих трансформаторов соединены между собой последовательно через выключатель, соединяющий первый вывод вторичной обмотки рабочего трансформатора средней фазы с соответствующей сборной шиной.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vysokonapěťová transformační stanice střídavého proudu, obsahující třífázovou skupinu jednofázových pracovních transformátorů a záložní jednofázový transformátor, přičemž u pracovních transformátorů sekundární vinutí jsou zapojena do trojúhelníku, první vývody dvou fází těchto vinutí jsou připojeny přes individuální vypínače k odpovídajícím fázím sběrnic, sekundární vinutí jedné z uvedených fází a třetí fáze jsou přemostěny vypínači a u záložního transformátoru je první vývod sekundárního vinutí připojen přes vypínače na téže dvě fáze sběrnic, jako i sekundární vinutí dvou fází pracovních transformátorů, se vyznačuje tím, že s cílem zabezpečení provozuschopnosti při všech režimech jsou na první vývod sekundárního vinutí záložního transformátoru seriově připojeny čtyři vypínače, přičemž mezi první a druhý vypínač je zapojen druhý vývod prvního přemostěného sekundárního vinutí pracovního transformátoru, mezi druhým a třetím vypínačem je zapojen první vývod druhého přemostěného sekundárního vinutí pracovního transformátoru, mezi třetím a čtvrtým vypínačem je zapojen druhý vývod sekundárního vinutí záložního transformátoru a druhý konec čtvrtého vypínače je spojen s druhým vývodem nepřemostěného sekundárního vinutí pracovního transformátoru.

2. Transformační stanice podle bodu 1 se vyznačuje tím, že s cílem omezení zkratových proudů je opatřena reaktorem zapojeným mezi bodem spojení prvního a druhého přídavného vypínače a druhým vývodem prvního přemostěného sekundárního vinutí pracovního transformátoru.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy provedení Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU.

1 výkres

