



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1721644 A1

(51)5 H 01 F 27/28

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4729607/07

(22) 15.08.89

(46) 23.03.92. Бюл. № 11

(71) Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт трансформаторостроения

(72) Р. П. Долюк

(53) 621.314.222.6(088.8)

(56) Сиротинский Л. И. ТВИ, ч. 2. - М. - Л.: Госэнергоиздат, 1953, с. 172, фиг. 7-21.

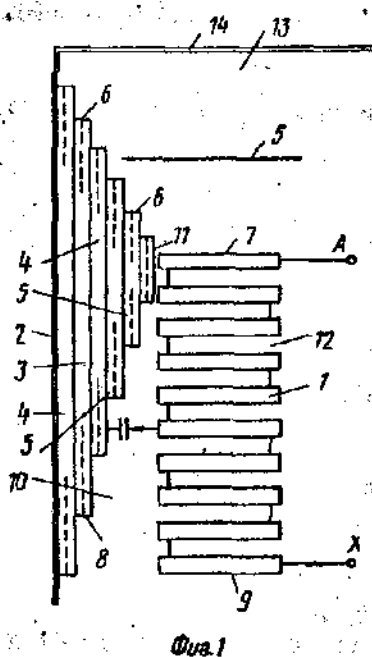
Авторское свидетельство СССР
№ 1352543, кл. H 01 F 27/28, 1987.

(54) ЭЛЕКТРОИНДУКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Изобретение относится к электротехнике, а именно к силовым высоковольтным трансформаторам и реакторам. Цель изобретения - повышение класса напряжения и мощности за счет равномерного распределения перенапряжений по катушкам обмотки, улучшения охлаждения и полного выравнивания электрического поля в изоляционном промежутке. Между обмоткой 1

2

высокого напряжения и узлом 2 низкого напряжения выполнен изоляционный промежуток 3 из плотно прилегающих слоев 4 твердой изоляции и емкостных обкладок 5. Причем высота слоев твердой изоляции и емкостных обкладок со стороны нейтрального торца 9 обмотки 1 ступенеобразно уменьшается в направлении обмотки высокого напряжения так, что между внутренней поверхностью обмотки высокого напряжения и ступенями твердой изоляции образуется свободная полость для циркуляции жидкой изоляции. 3 ил.



РПФ

(19) SU (11) 1721644 A1

Изобретение относится к электротехнике, а именно к силовым высоковольтным электроиндукционным устройствам, например силовым высоковольтным трансформаторам и реакторам.

Известно электроиндукционное устройство (трансформатор), содержащее обмотку высокого напряжения (ВН) в виде стопы последовательно соединенных катушек с линейными и нейтральными выводами и одновременными торцами у крайних катушках, узел низшего напряжения (НН), например стержень магнитопровода или обмотку НН, изоляционный промежуток между ними из слоев твердой изоляции с каналами жидкой изоляции.

Недостатком такого устройства является большая его масса и габариты из-за увеличенного размера изоляционного промежутка, так как напряжение действует в основном на каналы жидкой изоляции, имеющие малую электрическую прочность, а слои твердой изоляции с увеличенной электрической прочностью мало напряжены.

Известно электроиндукционное устройство, в частности трансформатор, содержащее коаксиально расположенные катушечную обмотку ВН с линейным и нейтральным выводами и торцами у крайних катушек, узел НН, например стержень магнитопровода или обмотку НН, изоляционный промежуток между ними из плотно прилегающих слоев твердой изоляции и емкостных обкладок, причем торцы слоев твердой изоляции и обкладки ступенеобразно выступают за пределы линейного торца обмотки ВН так, что их выступы увеличиваются по мере удаления слоев от обмотки ВН.

Недостатком известного индукционного устройства является то, что его невозможно использовать для весьма высоких классов напряжения 110-750 кВ и больших мощностей. Его класс напряжения ограничивается нелинейным распределением перенапряжений по катушкам из-за большой емкости изоляционного промежутка из плотно прилегающих слоев твердой изоляции и емкостных обкладок, что приводит к пробоем продольной межкатушечной изоляции. Его мощность ограничивается отсутствием циркуляции жидкой изоляции в изоляционном промежутке, что приводит к перегреву катушек при увеличении тока в них.

Целью изобретения является повышение класса напряжения и мощности за счет равномерного распределения перенапряжений по катушкам обмотки, за счет улучше-

ния охлаждения и за счет полного выравнивания электрического поля в изоляционном промежутке.

Поставленная цель достигается в электроиндукционном устройстве, преимущественно трансформаторе, содержащем коаксиально расположенные в жидкой изоляции катушечную обмотку высокого напряжения с линейными и нейтральными выводами и торцами у крайних катушках, узел НН, изоляционный промежуток между ними из плотно прилегающих слоев твердой изоляции и емкостных обкладок, причем торцы слоев твердой изоляции и обкладки ступенеобразно выступают за пределы линейного торца обмотки так, что выступы увеличиваются по мере удаления слоев от обмотки, за счет того, что высота слоев твердой изоляции и емкостных обкладок со стороны нейтральных торцов обмотки ступенеобразно уменьшается в направлении обмотки ВН так, что между внутренней поверхностью обмотки ВН и ступенями твердой изоляции и емкостных обкладок образуется свободная полость для циркуляции жидкой изоляции.

Такое техническое решение позволяет выполнить индукционное устройство на высокий класс напряжения 110-750 кВ и большие мощности (100 МВ А и более) за счет равномерного распределителя перенапряжений по катушкам обмотки, за счет улучшения охлаждения и за счет полного выравнивания электрического поля в изоляционном промежутке.

На фиг. 1 и 2 представлено предлагаемое электроиндукционное устройство с линейным и нейтральным торцами на краях обмотки ВН; на фиг. 3 - то же, вариант с двумя нейтральными торцами обмотки ВН на краях отсутствует линейный торец обмотки ВН).

Электроиндукционное устройство, преимущественно трансформатор, содержит обмотку 1 ВН, например 110 кВ, коаксиально расположенный узел 2 НН, например стержень магнитопровода или обмотку НН, изоляционный промежуток 3 между ними из плотно прилегающих слоев твердой изоляции 4 и емкостных обкладок, причем торцы 6 слоев твердой изоляции 4 и обкладки 5 ступенеобразно выступают за пределы линейного торца с линейным выводом А обмотки 1 так, что выступы торцов 6 над торцом 7 увеличиваются по мере удаления слоев 4 от обмотки 1. Противоположные торцы 8, т.е. высота слоев твердой изоляции 4 и емкостных обкладок 5 со стороны нейтрального торца 9 с нейтральным выводом Х обмотки 1 ступенеобразно уменьшаются в

направлении этой обмотки так, что между внутренней поверхностью обмотки 1 и ступенями твердой изоляции 4 и обкладок 5 образуется свободная полость 10, которая совместно с каналом 11 и межкатушечными каналами 12 образует путь для циркуляции жидкой изоляции.

В варианте на фиг. 1 имеется изоляция 13 между линейным торцом 7 обмотки 1 и противостоящей заземленной плитой 14. Эта изоляция усилена барьером 15. В варианте на фиг. 2 аналогичная изоляция имеется и у нейтрального торца 9, в ее состав входит фигурный барьер 15. В варианте на фиг. 3 такая изоляция отсутствует, так как этот вариант обмотки ВН состоит из двух параллельных обмоток (фиг. 1), а изоляционный промежуток 3 выполнен одинаково с обеих нейтральных торцов. Здесь ближайшая к обмотке 1 конденсаторная обкладка 20 подключена соединением 16 к линейному выводу А. В полости 10 установлены изоляционные рейки для дистанцирования и удержания слоев изоляции.

Эффект равномерного распределения перенапряжений по катушкам обмотки 1 при изоляционном промежутке 3 с большой емкостью (большая емкость обусловлена малым размером промежутка 3 и его заполнением твердой изоляцией с большой электрической проницаемостью) достигается следующим образом (фиг. 3). Волна перенапряжения, набегая на линейный вывод А, действует одновременно на обмотку 1 и по соединению 16 на ближайшую емкостную обкладку. Системы обкладок 5 верхних и нижних торцов слоев изоляции образуют параллельные цепочки емкостей и на обкладках возникают напряжения. Размеры обкладок 5 и их взаимные перекрытия выбраны так, что напряжения на обкладках распределяются линейно. При этом емкостный ток I_c через емкости С между катушкой и противостоящей обкладкой отсутствует, так как разность потенциала на этой емкости также отсутствует. На катушках обмотки 1 устанавливается линейное распределение перенапряжений, так как емкостный ток с катушек на землю практически не протекает. Ток на землю протекает только из линейного вывода А через соединение 16 и далее через системы обкладок. Уменьшение размера промежутка 3 и заполнение его слоями твердой изоляции приводит к увеличению емкости этого промежутка, но это не приводит к увеличению емкостного тока с катушек обмотки на землю. Заполнение промежутка

3 слоями твердой изоляции 4 приводит к увеличению электрической прочности промежутка и полному выравниванию электрического поля в этом промежутке, но образование полости 10 одновременно обеспечивает эффективную циркуляцию охлаждающей жидкости и охлаждение обмотки, при этом напряжение на полости практически отсутствует (емкости С — это емкости полости).

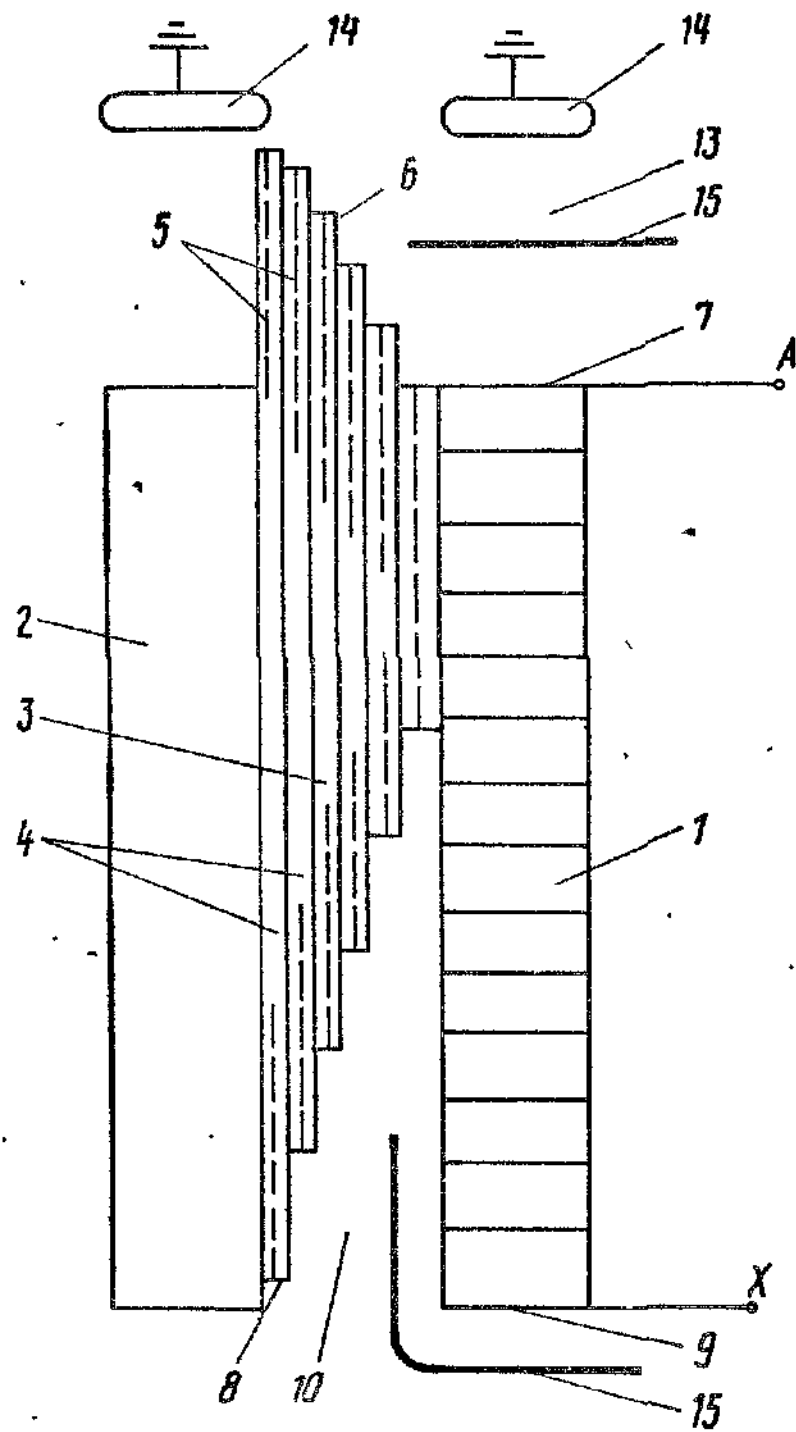
Таким образом, решено техническое противоречие между электрической прочностью и охлаждением, между уменьшением размера изоляционного промежутка 3 и распределением перенапряжений в обмотке 1 ВН.

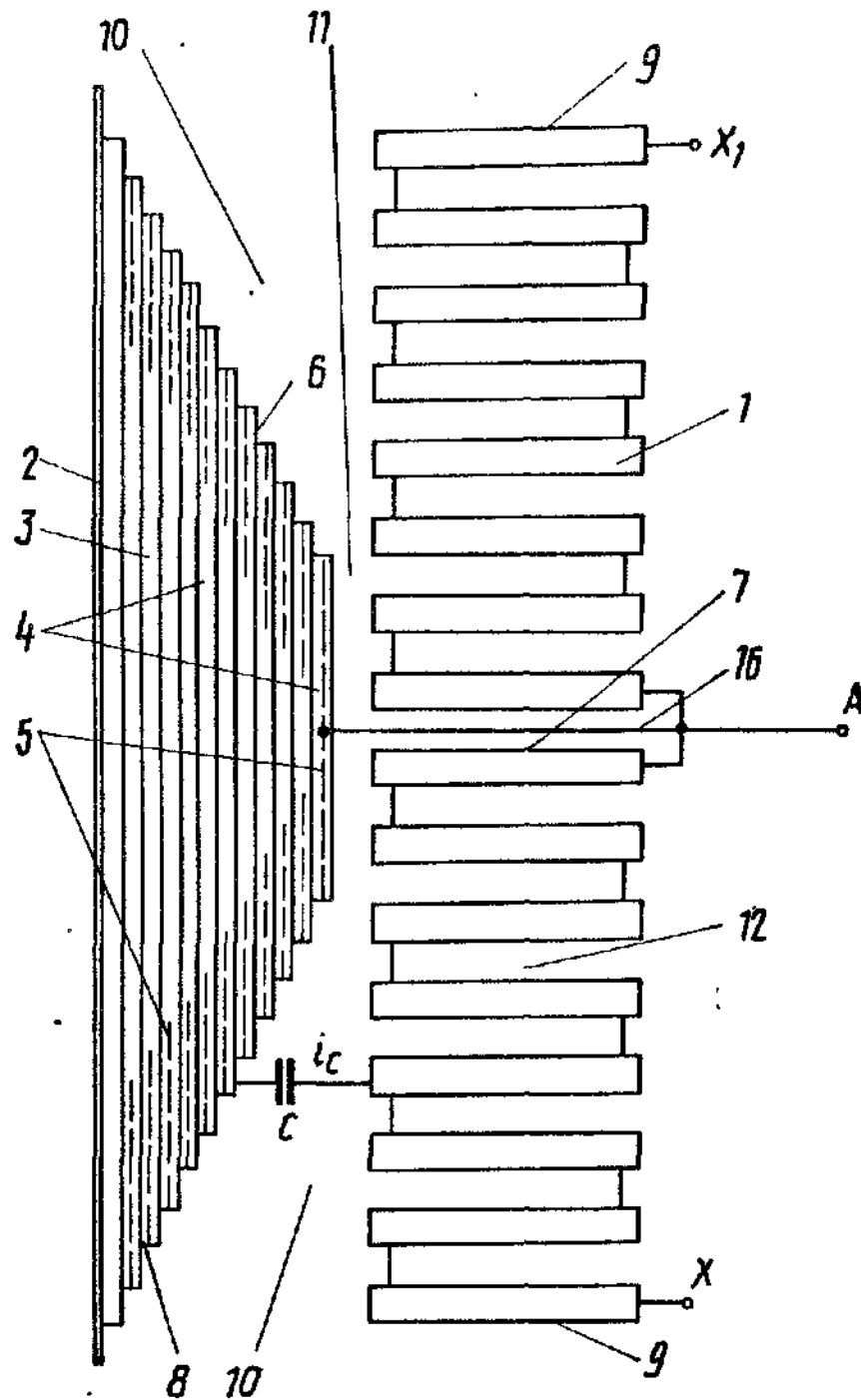
Предлагаемое техническое решение позволяет уменьшить в 1,2-2 раза размер промежутка 3, снизить в 1,1-1,3 раза габариты, потери энергии и массу электроиндукционного устройства. Оно позволяет выполнить устройство на классы напряжения 110-750 кВ и на мощности 100 МВ·А и более.

Прогнозируемое снижение общих затрат на единицу мощности позволяет окупить затраты на новую технологию намотки за 2-3 года.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Электроиндукционное устройство, преимущественно трансформатор, содержит коаксиально расположенные в жидкой изоляции катушечную обмотку высокого напряжения с линейным и нейтральным выводами и торцами у крайних катушек, узел низшего напряжения, изоляционный промежуток между ними из плотно прилегающих слоев твердой изоляции и емкостных обкладок, причем торцы слоев твердой изоляции и обкладки ступенеобразно выступают за пределы линейного торца обмотки так, что выступы увеличиваются по мере удаления слоев от обмотки, о т л и ч а ю щ е с я т е м , что, с целью повышения класса напряжения и мощности за счет равномерного распределения перенапряжений по катушкам обмотки за счет улучшения охлаждения и за счет полного выравнивания электрического поля в изоляционном промежутке, высота слоев твердой изоляции и емкостных обкладок со стороны нейтральных торцов обмотки ступенеобразно уменьшается в направлении обмотки высокого напряжения так, что между внутренней поверхностью обмотки высокого напряжения и ступенями твердой изоляции и емкостных обкладок образуется свободная полость для циркуляции жидкой изоляции.





Фиг. 3

Редактор И Дербак

Составитель В.Ципюра
Техред М.Моргнетал

Корректор О.Ципле

Заказ 956

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

