

Изобретение относится к высоковольтному измерительному трансформатору напряжения, в частности комбинированному измерительному высоковольтному трансформатору тока и напряжения.

Подобные высоковольтные измерительные трансформаторы напряжения сами по себе известны. В комбинированных трансформаторах тока и напряжения в виде головки принято монтировать активные части, состоящие из сердечника, высоковольтной и низковольтной обмотки на изоляционной колонне и окружать головку кожухом. Изоляционная колонка устанавливается на основании, которое несет клеммную коробку с клеммной колодкой для выводов трансформатора. Вторичные выводы из кожуха трансформатора к клеммной колодке получаются при этом сравнительно длинными. Это особенно справедливо для комбинированных высоковольтных измерительных трансформаторов тока и напряжения, в которых трансформатор напряжения расположен над трансформатором тока.

Вследствие большого расстояния, обусловленного необходимыми элементами крепления для низковольтной обмотки между металлическим экраном высоковольтной обмотки и низковольтной обмотки емкость между металлическими экранами обеих обмоток сравнительно мала.

Однако в таких устройствах оказалось, что при переходных, в особенности высокочастотных, процессах, вызываемых прежде всего процессами коммутации, сам по себе находящийся под низким потенциалом металлический экран высоковольтной обмотки может получить высокий потенциал от нескольких десятков до сотни киловольт и даже выше.

Следствием является то, что при появлении высоких потенциалов высокочастотных переходных перенапряжений на металлическом экране высоковольтной обмотки появляются наводки этих высокочастотных напряжений в низковольтной обмотке. Это даже может привести к порче таких высоковольтных измерительных трансформаторов с разрушением изоляции между металлическим экраном и низковольтной обмоткой.

Задача изобретения - улучшить высоковольтный измерительный трансформатор, в частности комбинированный трансформатор тока и напряжения в виде головки описанного выше типа, чтобы наводки высоких потенциалов, в особенности за счет высокочастотных переходных процессов при коммутации, в особенности на вторичных клеммах, уже не могли проявляться помехами.

По изобретению между металлическим экраном высоковольтной обмотки и отводящим электродом измерительного трансформатора напряжения получается очень большая емкость. Отводящий электрод кратчайшим путем и поэтому с очень малой индуктивностью электрически соединяют с внешним экранирующим электродом. Этим надежно предотвращается нарастание потенциала металлического экрана высоковольтной обмотки до недопустимых величин и наводки недопустимых высоких потенциалов переходных перенапряжений в низковольтной обмотке.

На фиг.1 изображен комбинированный высоковольтный измерительный трансформатор тока и напряжения в виде головки в разрезе; на фиг.2 - высоковольтный измерительный трансформатор напряжения, в частности, для использования в комбинированном трансформаторе по фиг.1 в разрезе; на фиг.3 показана разновидность высоковольтного измерительного трансформатора напряжения по фиг.2; на фиг.4 и 5 схематически изображены примененные в примере исполнения по фиг.3 экраны и отводящие электроды.

Комбинированный высоковольтный измерительный трансформатор тока и напряжения по фиг.1 содержит основание 1 с клеммной колодкой 2, находящейся в щитовой коробке 3. На основании 1 расположен герметично и прочно опорный изолятор 4, который сверху несет металлическую запорную плиту 5. На последней расположен V-образный первичный проводник 6 с боковыми стойками 7, 8 и основание 9, причем стойка 8 электрически соединена с плитой 5, а стойка 7 электрически изолирована и выведена для контактирования наружу. Основание 9 первичного проводника 6 концентрически окружено вторичной обмоткой 10 с несколькими сердечниками. Первичный проводник 6 и вторичная обмотка 10 образуют высоковольтный измерительный трансформатор тока, вторичные выводы которого выведены на клеммную колодку 2. Клеммы 11 стоек 7, 8 и запорная плита 5 находятся под высоковольтным потенциалом.

Над высоковольтным измерительным трансформатором тока расположен высоковольтный измерительный трансформатор напряжения 12. Он, например, соединительным участком 13 соединен электрически с первым, причем в соединительном участке 13 расположены выводы трансформатора 12 напряжения, которые выведены к клеммной колодке 2. Трансформатор 12 напряжения содержит магнитопровод 14, 15 из магнитного материала. Вокруг одного из плеч находится высоковольтная обмотка 16 в виде цилиндрической, ступенчатой или трапецеидальной обмотки. Она концентрично окружена низковольтной обмоткой 17. Эти активные части всего трансформатора напряжения 12 концентрически окружены кольцевидным или цилиндрическим экранирующим электродом 18, находящимся на потенциале земли.

На запорной плите 5 герметично и прочно установлен цилиндрический кожух 19 из одной или нескольких частей, который окружает оба трансформатора и находится под высоковольтным потенциалом.

На фиг.2 показан участок трансформатора напряжения комбинированного высоковольтного измерительного трансформатора тока и напряжения в виде головки по фиг.1. Этот трансформатор напряжения может найти применение и не в комбинации с трансформатором тока. Последний виток или слой витков окружающей магнитопровод высоковольтной катушки 16 снабжен простирающимся по длине витка разрезным металлическим экраном 20. Последний состоит из слоя хорошо проводящего электрического металла, например, меди, серебра или цинка, или из металлической обкладки в виде

фольги или металлического цилиндра. Металлический экран 20 разрезан в направлении продольной оси W обмотки, чтобы предотвратить появление тока короткого замыкания. С металлическим экраном 20 электрически соединен вывод 21, который идет к клемме X для высоковольтной обмотки 16 на клеммной колодке 2.

На малом расстоянии A от металлического экрана 20 предусмотрен окружающий его концентрически отводящий электрод 22, который образует с металлическим экраном 20 большую емкость. Имеющийся за счет расстояния A зазор заполнен изоляционными лентами или пленками частично или полностью, причем они пропитаны изолирующим газом или жидкой изоляционной средой, имеющейся газовой или жидкостной изоляции комбинированного высоковольтного измерительного трансформатора тока и напряжения. Достаточно небольшое количество слоев изоляции, например четыре-шесть при толщине изоляционной ленты или пленки 40 - 60мк, дает общую величину зазора A 160 - 360мк. Однако могут быть предусмотрены несколько слоев изоляции до максимального зазора A порядка 5мм.

Чтобы в отводящем электроде 22 не могли возникнуть токи короткого замыкания, он имеет по меньшей мере один разрез в направлении оси обмотки W. Отводящий электрод 22 состоит из электропроводного слоя 23, в особенности металлического слоя, или из металлического цилиндра или металлической фольги или из участков этого рода. При использовании металлических цилиндрических или фольговых электродов они могут быть наклеены и/или набандажированы, например, с помощью бандажной намотки из изоляционного материала.

Над отводящим электродом 22 на сравнительно большом расстоянии B, которое определяется необходимыми крепежными и несущими элементами 24, расположена соосно низковольтная обмотка 17. Она снабжена заземленным металлическим экраном 25, который предпочтительно окружает низковольтную обмотку 17 со всех сторон, и цилиндрические части которого разрезаны в направлении продольной оси низковольтной обмотки 17 и в окружном направлении, чтобы предотвратить токи короткого замыкания. Экран 25 низковольтной обмотки 17 одним, а предпочтительно несколькими распределенными по окружности проводящими бугелями 26 безиндукционно соединен с находящимся под потенциалом земли экранирующим электродом 18.

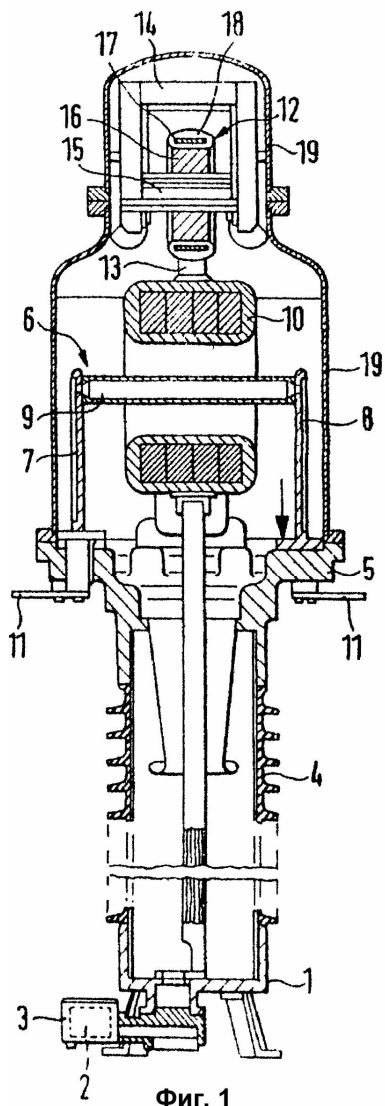
Отводящий электрод 22 посредством по меньшей мере одного, но предпочтительно посредством множества распределенных по окружности коротких и широких соединительных проводников 27 соединен с экранирующим электродом 18. Соединение должно быть по возможности безиндукционным, то есть они должны быть по возможности короткими.

Вторичные выводы 28, 29 низковольтной обмотки 17, как и вывод 21 для металлического экрана 20, выведены на клеммную колодку 27. Это можно осуществить в общей трубе при изоляции выводов на 3кВ. Опасность пробоев при переходных процессах высокой частоты вследствие наводок слишком высоких потенциалов на присоединительные клеммы в клеммной коробке 3 эффективно исключаются.

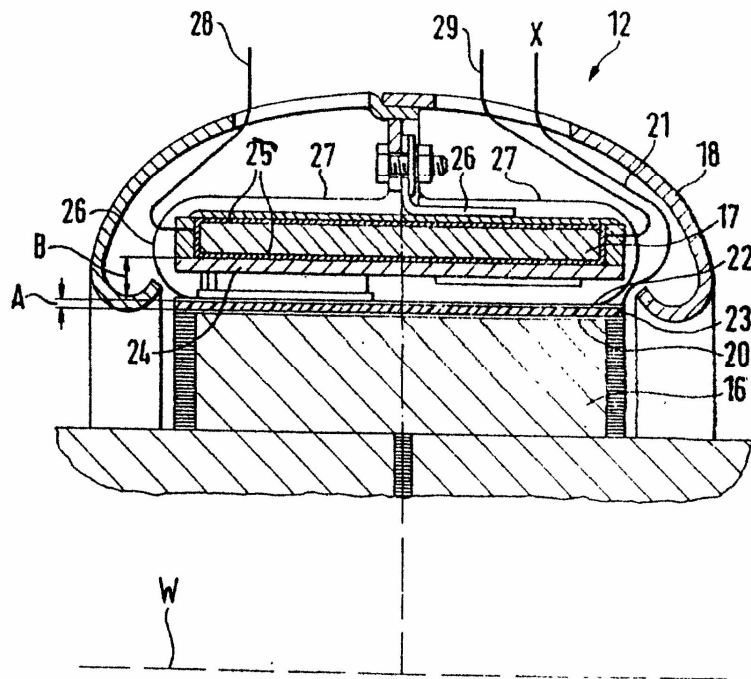
В отличие от высоковольтного измерительного трансформатора напряжения по фиг.2 в примере исполнения по фиг.3 металлический экран 20 высоковольтной обмотки 16 соединен распределительными по окружности высоковольтной обмотки 16 электропроводящими соединительными элементами и несущими элементами в виде металлических брусков 24 с, по меньшей мере, еще одной металлической обкладкой 20а на несущем каркасе 30 низковольтной обмотки 17 и посредством вывода 21 соединен с клеммой X для высоковольтной обмотки 16. Подробно это видно на фиг.4 и 5.

На малом расстоянии A до максимально 5мм от одной из дополнительных металлических обкладок 20а на несущем каркасе 30 низковольтной обмотки 17 укреплен по меньшей мере один окружающий эти дополнительные металлические обкладки 20а соосно изолированный отводящий электрод 22а. Электрическая изоляция между металлическими обкладками 20а и отводящими электродами 22а предпочтительно соответствует форме исполнения по фиг.2. Также в примере исполнения по фиг.3 отводящий электрод или отводящие электроды 22а через один или несколько соединительных проводов 27а кратчайшим путем, то есть безиндукционно, соединены с экранирующим электродом 18.

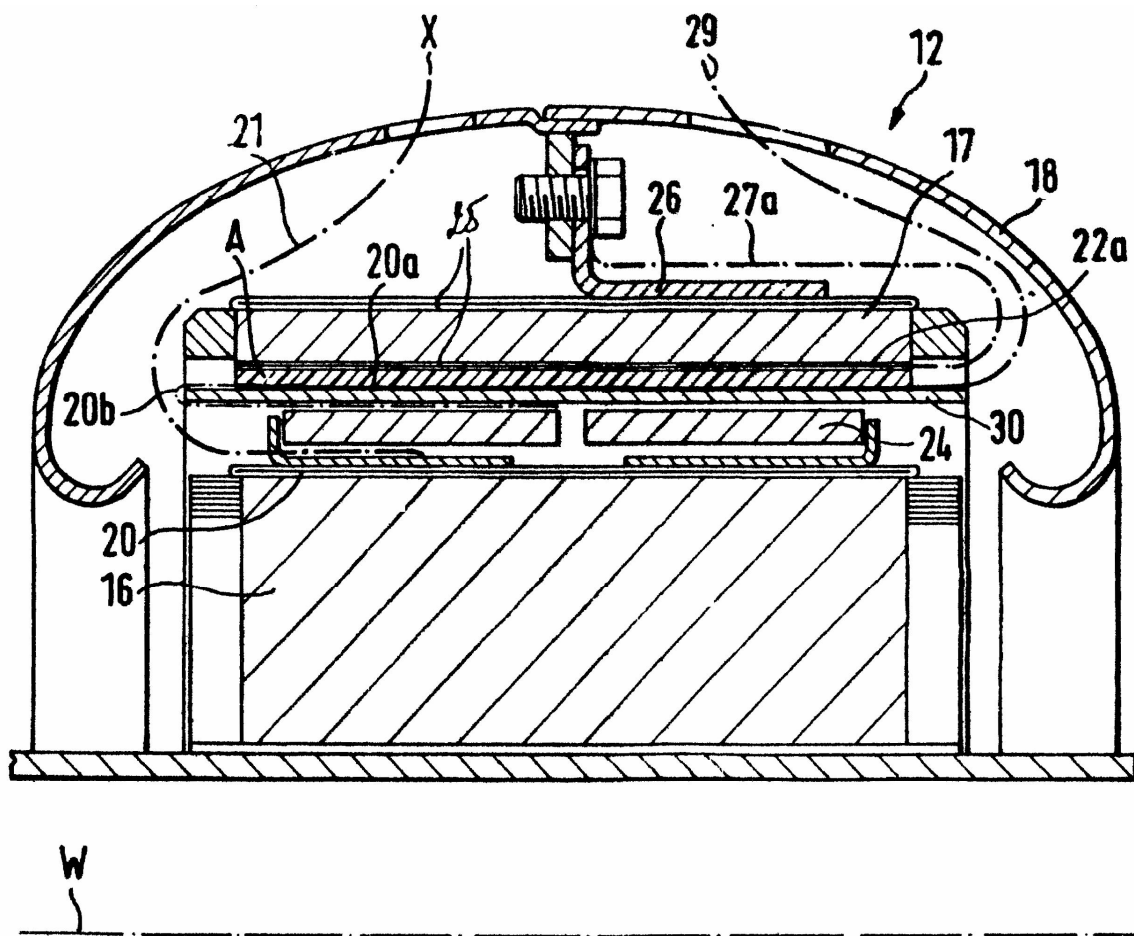
Применение нескольких металлических обкладок 20а и соответственно нескольких отводящих электродов 22а по фиг.5 дает то преимущество, что получается большая емкость между этими обкладками или соответственно электродами.



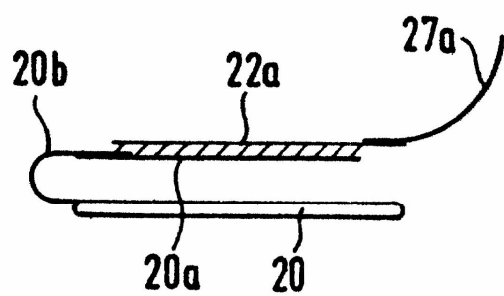
Фиг. 1



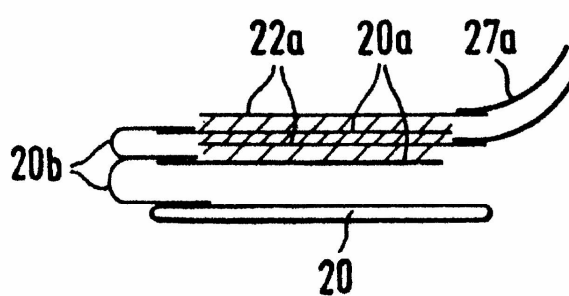
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5