



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011100159/28, 27.05.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**27.05.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**12.06.2008 EP 08010691.7**(43) Дата публикации заявки: **20.07.2012** Бюл. № 20(45) Опубликовано: **27.09.2013** Бюл. № 27(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 6586697 B1, 01.07.2003. US 2551841 A, 08.05.1951. US 6313640 B1, 06.11.2001. RU 2222858 C1, 27.01.2004.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **12.01.2011**(86) Заявка РСТ:  
**EP 2009/003756 (27.05.2009)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2009/149829 (17.12.2009)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. А.В.Мицу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**ВЕРЛЕ Петер (DE),  
ЩЕХОВСКИ Януш (DE),  
ШТАЙГЕР Маттиас (DE)**

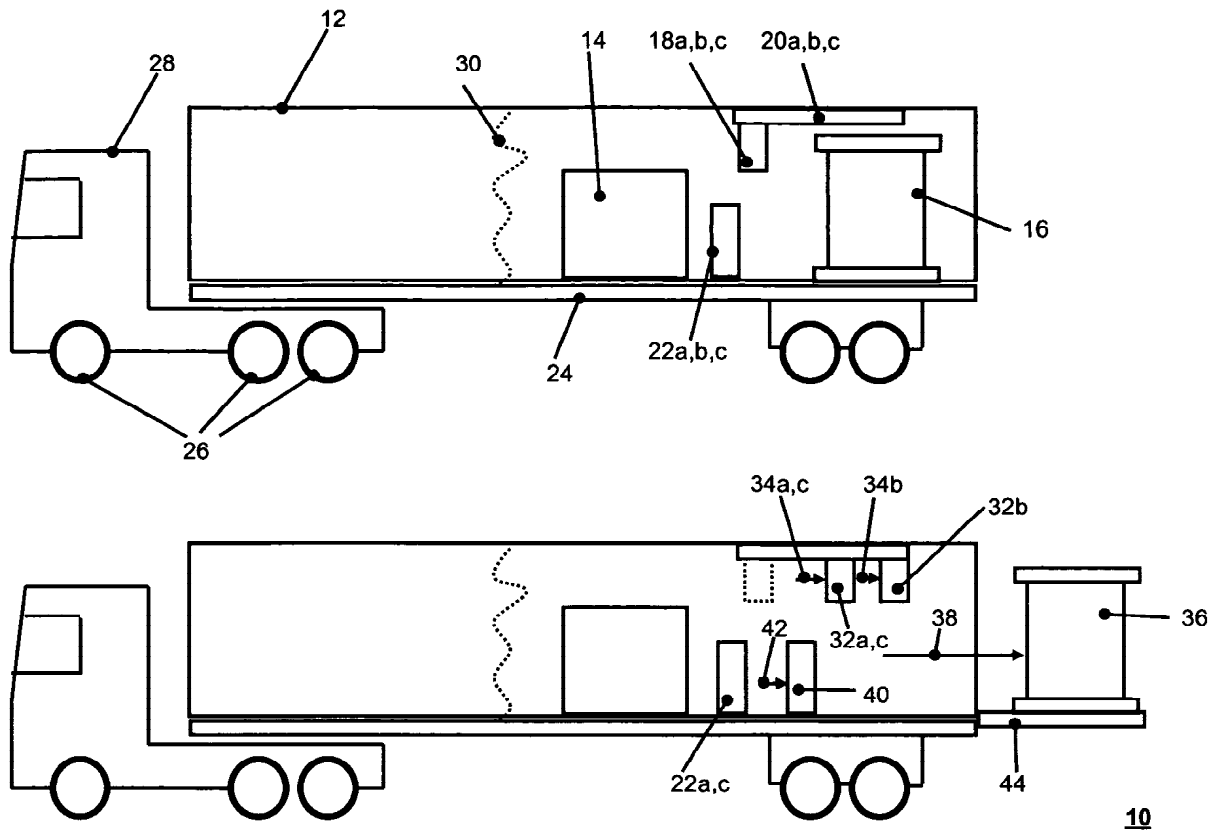
(73) Патентообладатель(и):

**АББ ТЕКНОЛОДЖИ АГ (CH)****(54) СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КОМПОНЕНТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к электроизмерительной технике, в частности, для испытания переменным напряжением электрических высоковольтных компонентов. Система (10, 50) включает инвертор (84), тестовый трансформатор (14, 96), высоковольтный дроссель (16, 36, 98) и другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) в качестве тестовых компонентов, при этом перечисленные компоненты расположены в общем квадратном контейнере (12). Кроме того,

высоковольтный дроссель (16, 36, 98) посредством устройства (44) передвижения через отверстие на ограничительной поверхности контейнера (12) может выдвигаться из него, и другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) может передвигаться внутри квадратного контейнера (12) из транспортного положения (18a, 18b, 18c, 22b) в рабочее положение (32a, 32b, 32c, 64). Технический результат заключается в повышении компактности установки. 15 з.п. ф-лы, 3 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
**G01R 31/12** (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011100159/28, 27.05.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**27.05.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**12.06.2008 EP 08010691.7**

(43) Application published: **20.07.2012 Bull. 20**

(45) Date of publication: **27.09.2013 Bull. 27**

(85) Commencement of national phase: **12.01.2011**

(86) PCT application:  
**EP 2009/003756 (27.05.2009)**

(87) PCT publication:  
**WO 2009/149829 (17.12.2009)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**VERLE Peter (DE),  
ShchEKhOVSKI Janush (DE),  
ShTAJGER Mattias (DE)**

(73) Proprietor(s):

**ABB TEKNOLODZhi AG (CH)**

**(54) TESTING SYSTEM FOR AC VOLTAGE TESTING OF ELECTRIC HIGH-VOLTAGE COMPONENTS**

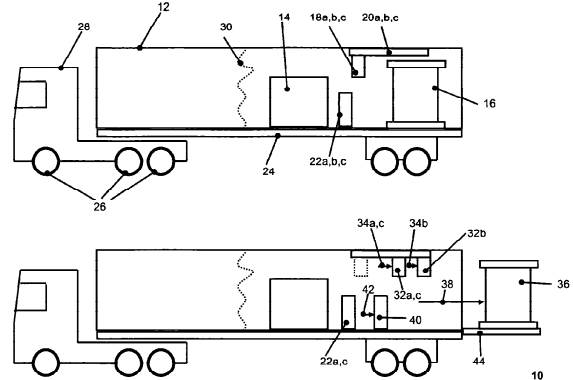
(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: system (10, 50)) comprises an inverter (84), a test transformer (14, 96), a high-voltage throttle (16, 36, 98) and another high-voltage component (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) as test components, at the same time the specified components are installed on a common square container (12). Besides, the high-voltage throttle (16, 36, 98) by means of a device (44) for movement through a hole on the limiting surface of the container (12) may protrude from it, and another high-voltage component (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) may move inside the square container (12) from the transport position (18a, 18b, 18c, 22b) into the working position (32a, 32b, 32c,

64).

EFFECT: improved compactness of a plant.  
16 cl, 3 dwg



Фиг.1

RU 2 4 9 4 4 1 0 C 2

RU 2 4 9 4 4 1 0 C 2

Изобретение касается системы тестирования, предназначенной для испытания переменным напряжением электрических высоковольтных компонентов, включающей, по меньшей мере, один инвертор, по меньшей мере, один тестовый трансформатор, по меньшей мере, один высоковольтный дроссель и, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент в качестве тестовых компонентов, при этом, по меньшей мере, названные компоненты расположены в общем квадратном контейнере.

Общеизвестно, что высоковольтные компоненты, такие как, например, силовые трансформаторы, подвержены процессу старения, который, в частности, касается электрической изоляции. Поэтому для обеспечения безупречной эксплуатации электрической энергораспределительной сети, включающей такие компоненты, целесообразны тестирования через определенные интервалы времени, в частности, силовых трансформаторов. Такое тестирование также целесообразно или, соответственно, необходимо после ремонта или технического обслуживания трансформатора. Такие тестирования дают представление о состоянии, например, изоляции, и позволяют также обнаруживать другие неисправности соответствующих компонентов.

Такие компоненты, как силовые трансформаторы, имеют очень большой вес, составляющий, в зависимости от номинальной мощности, даже свыше 100 т. Транспортировка такого встроенного внутри электрической энергораспределительной сети силового трансформатора на неподвижно установленную испытательную станцию, на которой он мог бы быть протестирован посредством испытания переменным напряжением, из-за высоких затрат на транспортировку соответствующего силового трансформатора чаще всего нецелесообразна. К тому же в редчайших случаях в энергораспределительной сети имеется достаточная избыточность для того, чтобы можно было бы демонтировать силовой трансформатор на долгий срок без негативного влияния на эксплуатацию сети.

По этой причине такие испытания переменным напряжением силовых трансформаторов чаще всего происходят на месте. Система тестирования, включающая генератор переменного напряжения, а также другие необходимые для тестирования высоковольтные компоненты, такие как высоковольтные дроссели, делители напряжения, измерительные устройства, а также низковольтные компоненты, такие как устройства обработки данных, несколькими узлами транспортируются к месту, где находится подлежащий тестированию силовой трансформатор, и там монтируются с получением системы тестирования. В частности, высоковольтный дроссель, который необходим для резонансного испытания с целью образования резонансного колебательного контура, может представлять собой тестовый компонент значительного размера с высотой, равной, например, 2,5 м и внутренним диаметром, равным, например, 1 м. И делитель напряжения, который необходим для измерения высоких напряжений, составляющих, например, до нескольких 100 кВ в резонансном колебательном контуре, является высоковольтным компонентом аналогичной высоты.

При проведении испытания переменным напряжением необходимо следить за тем, чтобы высоковольтные компоненты системы тестирования из-за высоких возникающих напряжений находились достаточно большом расстоянии друг от друга и от граничащего потенциала земли.

Недостаток заключается в том, что монтаж различных конструктивных узлов на

месте связан со значительной затратой времени. В частности, очень большого времени требуют позиционирование и монтаж высоковольтного дросселя или делителя напряжения.

Исходя из этого уровня техники, задачей изобретения является указать систему тестирования, которая занимает меньшую площадь и просто транспортируется.

Эта задача решается с помощью системы тестирования вышеназванного рода. Эта система отличается тем, что, по меньшей мере, один высоковольтный дроссель посредством устройства передвижения, по меньшей мере, через одно отверстие на ограничительной поверхности контейнера, по меньшей мере, частично может выдвигаться из него, и что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент может передвигаться внутри квадратного контейнера из транспортного положения в рабочее положение.

Под высоковольтными компонентами следует понимать те электрические компоненты, которые в системе тестирования могут быть электрически смонтированы друг с другом. Это, например, элементы резонансного колебательного контура, такие как индуктивность, емкость или сопротивление, а также любые измерительные устройства, такие как преобразователи тока и напряжения, а также разрядники напряжения, которые иногда необходимы в целях защиты. В соответствии с изобретением система тестирования может монтироваться не обязательно только в виде однофазного резонансного контура, но и в виде трехфазного тестового контура, предназначенного для пофазного испытания испытуемого объекта, такого как силовой трансформатор, впрочем, в этом случае не в виде резонансных контуров напряжения и поэтому с меньшим напряжением, например, 110 кВ. В этом случае высоковольтные тестовые компоненты потребовались бы соответственно в трехкратном количестве, в частности, также инвертор, тестовый трансформатор, который подает выдаваемое инвертором напряжение на более высокий уровень напряжения, и преобразователь напряжения.

Изоляционные расстояния между высоковольтным дросселем и другими граничащими высоковольтными компонентами или, соответственно, граничащим потенциалом земли предпочтительно могут увеличиваться при передвижении, по меньшей мере, одного другого высоковольтного компонента из транспортного положения в рабочее положение. Таким образом, в первом варианте расположения, в транспортном положении высоковольтного дросселя внутри контейнера, получается особенно компактное расположение, которое упрощает транспортировку системы тестирования. Во втором варианте расположения высоковольтного дросселя вне контейнера, в рабочем положении, изоляционные расстояния увеличены, что позволяет эксплуатировать систему или, по меньшей мере, повышает ее надежность в отношении изоляционной техники. Смена вариантов расположения происходит с помощью устройства передвижения, например, телескопического рельса, в особенно простой форме.

После выдвигания высоковольтного дросселя из контейнера внутри контейнера возникло свободное пространство. Это пространство в соответствии с изобретением используется для нового расположения отдельных других электрических высоковольтных компонентов системы тестирования. Таким образом, тестовые компоненты во время транспортировки системы тестирования компактно и без учета изоляционных расстояний могут располагаться в транспортном положении внутри квадратного контейнера. При монтаже системы тестирования на месте сначала дроссель выдвигается из контейнера. После этого возникшее таким образом

свободное пространство используется для соответствующего требованиям изоляции расположения других высоковольтных компонентов, которое определено их соответствующим рабочим положением.

5 Разумеется, от случая к случаю возможно также, чтобы освободившееся выдвинутым дросселем пространство не обязательно использовалось для нового  
расположения других высоковольтных компонентов, а чтобы другие компоненты в транспортном положении позволяли оставлять свободное пространство внутри  
10 контейнера, которое затем используется в качестве пространства для хранения, например, также необходимых мелких компонентов. При монтаже системы тестирования мелкие компоненты извлекаются из пространства для хранения, и осуществляется размещение других высоковольтных компонентов, соответствующее требованиям изоляции.

15 Предпочтительным образом благодаря компактному расположению дросселя и других высоковольтных компонентов внутри контейнера упрощается транспортировка контейнера или, соответственно, системы тестирования.

Предпочтительным образом, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент представляет собой электрический фильтрующий элемент. Такие  
20 фильтрующие элементы необходимы для того, чтобы сглаживать создаваемое инвертором переменное напряжение, т.е. уменьшать долю нежелательных гармоник, которые, например, могли бы повлиять на измерение частичного разряда (ЧР). Фильтрующий элемент, как правило, включает индуктивность и емкость, однако,  
25 возможны также модули фильтрующих элементов, включающие только одну емкость или индуктивность. Возможен также монтаж нескольких фильтрующих элементов и/или модулей фильтрующих элементов с получением одного фильтра. У таких фильтрующих элементов также следует учитывать достаточное изоляционное расстояние до других высоковольтных компонентов.

30 В другом варианте системы тестирования, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент представляет собой преобразователь напряжения. Этот преобразователь также является высоковольтным компонентом, который при эксплуатации требует увеличенного изоляционного расстояния.

35 В одном из предпочтительных вариантов осуществления предлагаемой изобретением системы тестирования, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент может передвигаться посредством направляющего устройства. Процесс передвижения из транспортного положения в рабочее положение при этом особенно упрощается.

40 В одном из особенно предпочтительных вариантов осуществления, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент может двигаться по направляющему рельсу. Это делает возможным, также, как и предлагаемое изобретением передвижение, по меньшей мере, одного другого высоковольтного компонента посредством поворотного устройства, обеспечивающее точное положение и  
45 одновременно надежное передвижение между транспортным и рабочим положением.

В соответствии с другим вариантом осуществления предлагаемой изобретением системы тестирования, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент может блокироваться в транспортном и/или рабочем положении. Это повышает  
50 надежность при транспортировке и обеспечивает в режиме тестирования корректное и обеспечивающее эксплуатационную надежность позиционирование тестовых компонентов. Такое блокирование может быть реализовано, например, посредством резьбового клеммового соединения или блокировочного механизма с

защелкивающимся устройством.

В соответствии с другим вариантом осуществления предлагаемой изобретением системы тестирования, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент расположен и может перемещаться в верхней области квадратного контейнера, например, свисая с потолка. Это позволяет, в частности, предусмотреть пространство на полу контейнера во время транспортировки в качестве пространства для хранения необходимых мелких деталей или же расположить на полу контейнера другие высоковольтные компоненты в стоячем положении. Тем самым имеющееся в распоряжение место в контейнере используется в высокой степени.

Соответственно предпочтительно также разместить электрические соединительные провода, по меньшей мере, одного другого высоковольтного компонента в верхней области квадратного контейнера. Эти провода предпочтительно имеют такой размер, что они достают до соединенных ими других высоковольтных компонентов как в транспортном, так и в рабочем положении, без дополнительного процесса соединения. Это, например, может быть обеспечено с помощью проведения петли гибкого провода. При проведении проводов в области потолка снижается, к тому же, риск несчастного случая для обслуживающего персонала, который при монтаже системы тестирования на месте передвигается по полу контейнера.

Предпочтительно соединительные провода представляют собой кабели, которые покрыты изоляционным слоем. При расположении изолированных таким образом кабелей внутри квадратного контейнера практически не требуется учитывать изоляционные расстояния от кабелей до заземленных предметов, что еще более упрощает систему.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления системы тестирования направляющее устройство, по меньшей мере, для одного другого высоковольтного компонента снабжено приводом, например, шпиндельным приводом с электродвигателем или гидравлическим приводом. Благодаря этому еще более упрощается перемещение из транспортного положения в рабочее положение и обратно.

Имеющееся в распоряжении место в контейнере в соответствии с изобретением особенно хорошо используется, если рабочее положение, по меньшей мере, одного другого высоковольтного компонента, по меньшей мере, частично пересекается с областью не выдвинутого дросселя.

В одном из вариантов осуществления системы тестирования делитель напряжения вместе с высоковольтным дросселем может выдвигаться из квадратного контейнера. Благодаря выдвиганию из внутренней области квадратного контейнера также делителя напряжения в рабочем положении в контейнере создается еще больше места, так что еще остающиеся в контейнере тестовые компоненты могут передвигаться на еще более увеличенное изоляционное расстояние друг от друга.

Чтобы создать надежное изоляционное расстояние между выдвинутым высоковольтным дросселем и выдвинутым вместе с ним делителем напряжения, в соответствии с изобретением предусмотрено передвижение делителя напряжения при выдвинутом высоковольтном дросселе с помощью другого устройства передвижения от высоковольтного дросселя в изолированное положение. Предпочтительно высоковольтный дроссель и делитель напряжения при этом всегда ориентированы по параллельным осям.

Особенно предпочтительно в этой связи осуществление контейнера в виде контейнера со стандартным размером, например, в виде контейнера с длиной 40

футов. Этот контейнер в другом варианте имеет допуск в соответствии с CSC (Конвенция по безопасности контейнеров) и поэтому могут располагаться в любом положении в штабеле контейнеров на контейнеровозе. Благодаря этому еще более увеличиваются возможности транспортировки системы тестирования.

Предпочтительно, по меньшей мере, одно отверстие контейнера может закрываться. При этом при транспортировке контейнера с закрытыми отверстиями находящиеся в нем высоковольтные компоненты системы тестирования лучше защищены.

Другие предпочтительные возможности осуществления содержатся в других зависимых пунктах.

С помощью изображенных на чертежах примеров осуществления изобретения другие варианты осуществления и другие преимущества описаны более подробно.

Показано:

Фиг.1 - пример системы тестирования на виде сбоку;

фиг.2 - пример системы тестирования на виде сверху;

фиг.3 - пример испытательной схемы.

На фиг.1 показан пример системы тестирования на виде сбоку, в верхней части фигуры в транспортном положении, а в нижней части фигуры в рабочем положении. Квадратный контейнер 12, контейнер со стандартными размерами, расположен на седельном прицепе 24 грузовика, который установлен на грузовике 28, 3-осном седельном тягаче. В контейнере 12 находится система тестирования, от которой, однако, показаны только некоторые компоненты. Наряду с первым тестовым трансформатором 14, который неподвижно смонтирован в контейнере 12, показаны, в частности, другие передвижные тестовые компоненты.

Первый высоковольтный дроссель, который расположен на устройстве 44 передвижения, показан в верхней части рисунка во вдвинутом состоянии в транспортном положении 16 внутри границ контейнера 12. Свисая с потолка контейнера 12 и будучи смонтированными на соответствующем направляющем устройстве 20а, 20b и 20с, обозначены три фильтрующих элемента 18а, 18b и 18с в транспортном положении. Направляющие устройства 20а, 20b и 20с в этом случае представляют собой соответственно полые рельсы, по которым соответствующие фильтрующие элементы могут передвигаться с помощью похожего на крюк устройства, причем на этом изображении показано только первое направляющее устройство 20а, в то время как два других 20b и 20с скрыты. Посредством не показанного блокировочного устройства фильтрующие элементы 18а, 18b и 18с могут блокироваться, по меньшей мере, в показанном вверху транспортном и в показанном внизу рабочем положении. Электрическое подключение фильтрующих элементов 18а, 18b и 18с осуществляется с помощью не показанных изолированных кабелей с потолка контейнера 12.

Возможно как постоянное соединение фильтрующих элементов 18а, 18b и 18с в обоих положениях с соответствующими кабелями, так и разъемное кабельное соединение. Это, в частности, предпочтительно тогда, когда система тестирования адаптируется к местным условиям, частоте вырабатываемого переменного напряжения или, соответственно, испытываемому объекту. В зависимости от взаимного расположения, возможен также монтаж только отдельных фильтрующих элементов, которые, например, соответственно адаптированы к определенной частоте фильтра.

На полу контейнера 12 обозначены три преобразователя 22а, 22b, 22с напряжения в транспортном положении, при этом здесь из-за вида сбоку виден только первый



преобразователь 22а напряжения. Благодаря вертикальному противоположному расположению свисающих с потолка фильтрующих элементов 18а, 18b и 18с, а также стоящих на полу контейнера преобразователей 22а, 22b, 22с напряжения, в транспортном положении тестовых компонентов в высокой степени используется имеющееся в распоряжении внутреннее пространство контейнера 12.

В нижней части фиг.1 показана система тестирования, но при этом теперь тестовые компоненты находятся в рабочем положении. Первый высоковольтный дроссель показан теперь в рабочем положении 36 на выдвинутом устройстве 44 передвижения, направление движения которого обозначено стрелкой 38. Также все три свисающие с потолка фильтрующие элемента сдвинуты в контейнере вдоль своего соответствующего направляющего устройства 20а, 20b и 20с в направлении стрелок 34а, 34b и 34с в соответствующее рабочее положение 32а, 32b и 32с в заднюю область. Электрические изоляционные расстояния между фильтрующими элементами в рабочем положении 32а, 32b и 32с и теперь также находящимся в рабочем положении 22а, 22b и 40 преобразователем напряжений настолько велики, что возможна надежная с точки зрения изоляционной техники эксплуатация системы тестирования.

Схематично отделена граничной линией 30 относительно описанной выше задней области контейнера 12 передняя область контейнера 12. Передняя область включает другие компоненты, такие как, например, инвертор или же также рабочее пространство с устройствами измерения и обработки данных. Но эти компоненты в этом примере следует рассматривать как неподвижные относительно контейнера 12, из-за чего в рамках этого изобретения они имеют второстепенное значение.

На фиг.2 показан пример сравнимой системы тестирования на виде 50 сверху. За исключением не показанного на этой фигуре грузовика, изображенная система тестирования с соответствующими тестовыми компонентами также идентична в отношении используемых обозначений позиций. Дополнительно изображенный компонент, в отличие от фиг.1, представляет собой выдвигающую опору 54 под выдвинутым устройством 44 передвижения для высоковольтного дросселя в рабочем положении 36. Эта опора служит для того, чтобы улавливать смещение центра тяжести квадратного контейнера 12, которое возникает при выдвинутом высоковольтном дросселе, и обеспечивать надежное положение системы тестирования, в частности, также, когда эта система во время фазы тестирования остается на седельном прицепе грузовика.

Другим видимым теперь компонентом является направляющее устройство 52 для второго преобразователя напряжения, который на верхнем изображении изображен в транспортном положении 22b, а на нижнем изображении в рабочем положении 40. Направляющим устройством в этом случае являются опущенный в пол контейнера направляющий рельс, который снабжен приводом, осуществляемым посредством электродвигателя и цепи. Соседние преобразователи 22а и 22с напряжения смонтированы неподвижно, то есть не имеют никаких направляющих устройств.

На фиг.2 также видны все фильтрующие элементы 18а, 18b и 18с в транспортном положении или, соответственно, изображены с номерами позиций 32а, 32b и 32с в рабочем положении, а также соответствующие направляющие устройства 20а, 20b и 20с. На фиг.1 эти компоненты из-за изображенного вида сбоку были частично скрыты, и поэтому не видны. На этом изображении хорошо видно, что расстояние между электрическими высоковольтными компонентами на изображении, показанном в верхней части рисунка, очень мало, так что имеющийся в распоряжении объем

контейнера 12 хорошо использован. В нижней части рисунка этой фиг., наоборот, высоковольтные компоненты в своем соответствующем рабочем положении заметно раздвинуты, так что при эксплуатации системы тестирования получается достаточно большое изоляционное расстояние между высоковольтными компонентами.

5 Разумеется, можно расположить направляющие устройства 20а, 20b и 20с, в отличие от изображения на фиг.2, также в направлении, поперечном к продольной протяженности контейнера, так чтобы они в своем соответствующем транспортном положении находились у боковой стенки контейнера и при необходимости  
10 передвигались в свое соответствующее рабочее положение в центральную область контейнера. В этом варианте фильтрующие элементы 18а, 18b и 18с в своем транспортном положении предпочтительно могут фиксироваться у боковой стенки контейнера, например, ремнями.

15 На фиг.3 показана электрическая принципиальная схема 80 системы тестирования, резонансный колебательный контур, к которому может подключаться часть тестовых компонентов для испытаний особенно высокими напряжениями. Такой резонансный колебательный контур является однофазным, т.е. у частично показанных на фиг.1 3-фазных тестовых компонентов при этом расположении используется соответственно  
20 только одна фаза.

Инвертор 84 через свои входы 82 на месте 3-фазно соединен с системой подачи напряжения, например, 400 В, 50 Гц. К выходам инвертора 84, которые соединены с подключениями низковольтной стороны второго тестового трансформатора 96, во время эксплуатации приложено регулируемое переменное напряжение.  
25 Трансформированное напряжение на высокой стороне второго тестового трансформатора 96 сглаживается фильтрующими элементами 86, 88, 90. Количество фильтрующих элементов, равное 3, изображено здесь только схематично, разумеется, возможно также большее количество фильтрующих элементов. Фильтрующие  
30 элементы рассчитаны, предпочтительно, на соответствующие различные частоты, так что путем выбора или, соответственно, монтажа надлежащих фильтрующих элементов возможно выполнение соответствующих краевых условий испытания высоким напряжением, при этом, разумеется, имеющиеся фильтрующие элементы при  
35 необходимости могут не использоваться. Электрически параллельно фильтрующим элементам 86, 88, 90 подключен четвертый преобразователь 92 напряжения, который измеряет переменное напряжение, вырабатываемое инвертором 84 и трансформируемое вторым тестовым трансформатором 96, и через сьем 94  
напряжения подает его к не изображенному регулирующему устройству инвертора 84.

40 Частота переменного напряжения отрегулирована так, чтобы резонансный колебательный контур возбуждался на своей резонансной частоте. Основными частями резонансного колебательного контура являются второй высоковольтный дроссель 98, испытуемый объект 104 и емкостной пятый делитель напряжения 100. Высоковольтные компоненты адаптированы друг к другу таким образом, что  
45 получается резонансная частота, составляющая несколько выше обычных 50 Гц сетевой частоты, например, 70-150 Гц, причем эта частота, в частности, зависит от характеристик подлежащего тестированию испытуемого объекта. Испытуемый объект 104 на изображенной фигуре представляет собой 3-фазный силовой  
50 трансформатор, подключения 108 которого на низковольтной стороне соответственно соединены с заземлением, а подключения 106 которого на высоковольтной стороне электрически параллельно друг другу вмонтированы в колебательный контур.

**Спецификация позиций**

- 10 Пример системы тестирования на виде сбоку
- 12 Квадратный контейнер
- 14 Первый тестовый трансформатор
- 5 16 Первый высоковольтный дроссель в первом положении
- 18a Первый фильтрующий элемент в транспортном положении
- 18b Второй фильтрующий элемент в транспортном положении
- 18c Третий фильтрующий элемент в транспортном положении
- 10 20a Направляющее устройство для первого фильтрующего элемента
- 20b Направляющее устройство для второго фильтрующего элемента
- 20c Направляющее устройство для третьего фильтрующего элемента
- 22a Первый преобразователь напряжения
- 22b Второй преобразователь напряжения в транспортном положении
- 15 22c Третий преобразователь напряжения (скрыт)
- 24 Седельный прицеп грузовика
- 25 Колеса
- 28 Грузовик
- 20 30 Граничная линия
- 32a Первый фильтрующий элемент в рабочем положении
- 32b Второй фильтрующий элемент в рабочем положении
- 32c Третий фильтрующий элемент в рабочем положении
- 25 34a Направление передвижения первого фильтрующего элемента
- 34b Направление передвижения второго фильтрующего элемента
- 34c Направление передвижения третьего фильтрующего элемента
- 36 Первый высоковольтный дроссель во втором положении
- 38 Направление передвижения первого высоковольтного дросселя
- 30 40 Второй преобразователь напряжения в рабочем положении
- 42 Направление передвижения второго преобразователя напряжения
- 44 Устройство передвижения для первого высоковольтного дросселя 50 Пример системы тестирования на виде сверху
- 52 Направляющее устройство для второго преобразователя напряжения
- 35 54 Выдвижная опора
- 80 Пример испытательной схемы
- 82 3-фазный соединительный провод
- 84 Инвертор
- 40 86 Четвертый фильтрующий элемент
- 88 Пятый фильтрующий элемент
- 90 Шестой фильтрующий элемент
- 92 Четвертый преобразователь напряжения
- 94 Съём напряжения четвертого преобразователя напряжения
- 45 96 Второй тестовый трансформатор
- 98 Второй высоковольтный дроссель
- 100 Пятый преобразователь напряжения
- 102 Съём напряжения пятого преобразователя напряжения
- 50 104 Испытуемый объект
- 106 Параллельно включенные входы испытуемого объекта
- 108 Параллельно включенные выходы испытуемого объекта

## Формула изобретения

1. Система (10, 50) тестирования, предназначенная для испытания переменным напряжением электрических высоковольтных компонентов (104), включающая, по меньшей мере, один инвертор (84), по меньшей мере, один тестовый трансформатор (14, 96), по меньшей мере, один высоковольтный дроссель (16, 36, 98) и, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) в качестве тестовых компонентов, при этом, по меньшей мере, названные компоненты расположены в общем квадратном контейнере (12), отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один высоковольтный дроссель (16, 36, 98) посредством устройства (44) передвижения, по меньшей мере, через одно отверстие на ограничительной поверхности контейнера (12), по меньшей мере, частично может выдвигаться из него и что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) может передвигаться внутри квадратного контейнера (12) из транспортного положения (18a, 18b, 18c, 22b) в рабочее положение (32a, 32b, 32c, 64).

2. Система тестирования по п.1, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) представляет собой электрический фильтрующий элемент (18a, 18b, 18c, 86, 88, 90).

3. Система тестирования по п.1 или 2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) представляет собой преобразователь напряжения (22a, 22b, 22c, 92).

4. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) передвигается посредством направляющего устройства (20a, 20b, 20c, 52).

5. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) передвигается по направляющему рельсу (20a, 20b, 20c, 52).

6. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) поворачивается вокруг оси вращения.

7. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) блокируется в транспортном (18a, 18b, 18c, 22b) и/или рабочем положении (32a, 32b, 32c, 64).

8. Система тестирования по п.2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один другой высоковольтный компонент (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) расположен и перемещается в верхней области квадратного контейнера(12).

9. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что электрические соединительные провода, по меньшей мере, одного другого высоковольтного компонента (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) расположены в верхней области квадратного контейнера (12).

10. Система тестирования по п.9, отличающаяся тем, что соединительные провода представляют собой кабели, которые покрыты изоляционным слоем.

11. Система тестирования по п.2, отличающаяся тем, что направляющее устройство (20a, 20b, 20c, 52), по меньшей мере, для одного другого высоковольтного компонента (18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92) снабжено приводом.

12. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что рабочее положение (32a, 32b, 32c, 64), по меньшей мере, одного другого высоковольтного компонента

(18a, 18b, 18c, 22a, 22b, 22c, 86, 88, 90, 92), по меньшей мере, частично пересекается с областью невыдвинутого дросселя (16).

5 13. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что делитель (100) напряжения вместе с высоковольтным дросселем (16, 36, 98) выдвигается из квадратного контейнера (12).

14. Система тестирования по п.13, отличающаяся тем, что делитель (100) напряжения передвигается относительно высоковольтного дросселя (16, 36, 98) с помощью другого устройства передвижения.

10 15. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что квадратный контейнер (12) представляет собой транспортируемый контейнер со стандартными размерами.

15 16. Система тестирования п.1 или 2, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, одно отверстие контейнера закрывается.

20

25

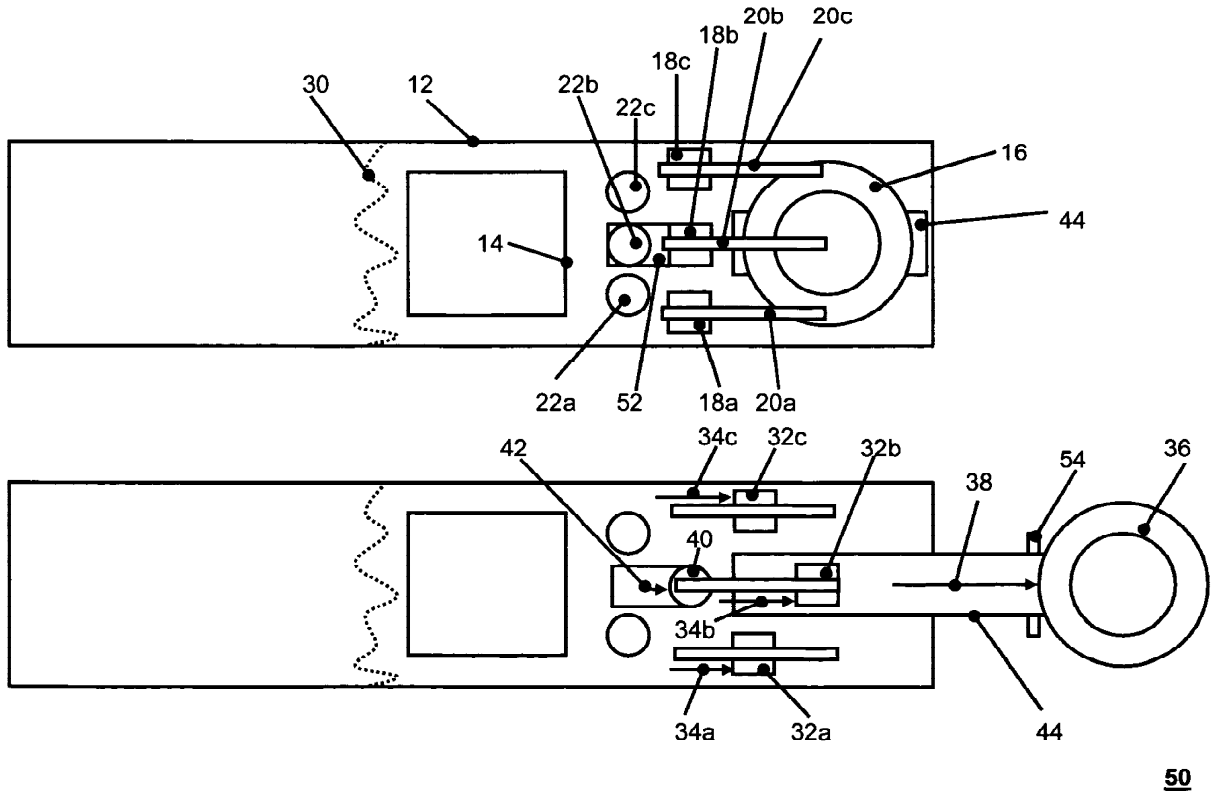
30

35

40

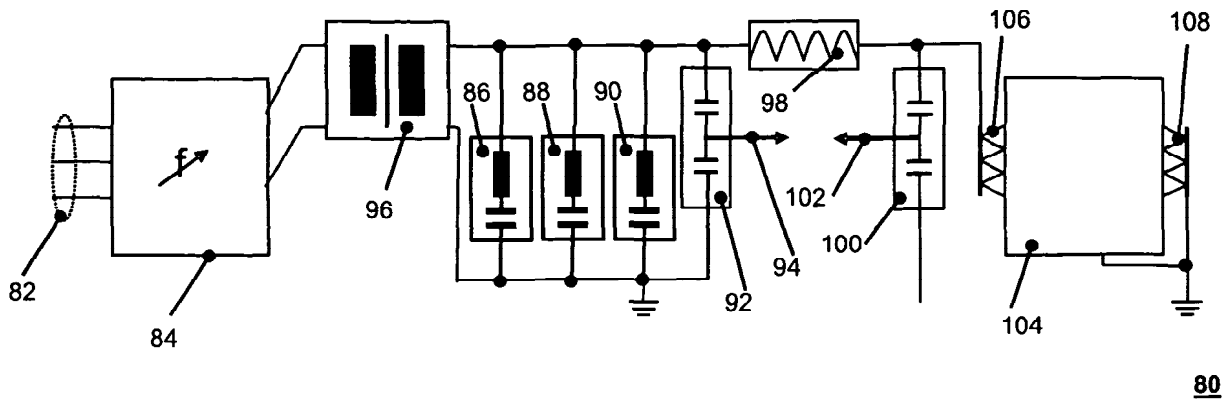
45

50



50

ФИГ. 2



80

ФИГ. 3