

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 547 145⁽¹³⁾ C2

(51) МПК
H01F 27/28 (2006.01)
H02M 5/12 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013139864/07, 15.07.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.07.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.01.2011 US 13/015,694

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2015 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 10.04.2015 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2073275 C1, 10.02.1997. RU 2106712 C1, 10.03.1998. SU 121182 A, 25.08.1959. SU 236558 A, 19.06.1969. SU 330443 A, 24.04.1972. US 5422620 A, 06.06.1995. US 5105327 A, 14.04.1992. US 6512438 B1, 28.01.2003. US 1647928 A, 01.11.1927. US 7142081 B1, 28.11.2006. US 3247449 A, 19.04.1966

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 28.08.2013

(86) Заявка РСТ:
US 2011/001251 (15.07.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/102691 (02.08.2012)

Адрес для переписки:
115035, Москва, ул. Балчуг, 7, БЦ "Балчуг Плаза", ЗАО "Саланс Эф-Эм-Си Эс-Эн-Эр Дентон Юроп", на имя Микуцкой Т.Ю.

(72) Автор(ы):
ВОЛФОРТ Э. Брайан (US)

(73) Патентообладатель(и):
ЮЗЕС, ИНК. (US)

(54) МНОГООБМОТОЧНЫЙ ДРОССЕЛЬ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СТАБИЛИЗАТОРЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в устройствах распределения переменного тока. Технический результат состоит в повышении эффективности за счет снижения потребления индуктивных и емкостных нагрузок и фильтрации помех и скачков переходных процессов. Многообмоточный дроссель для стабилизатора питания цепи переменного тока содержит

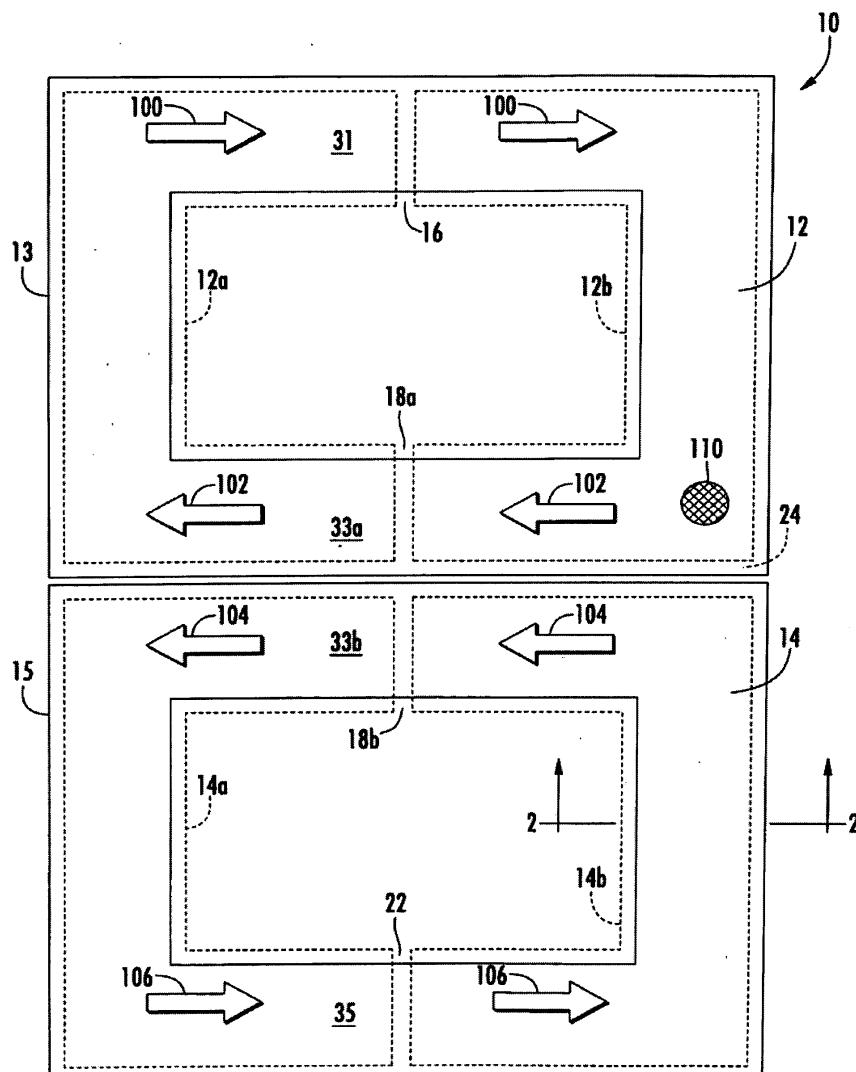
магнитный сердечник с первым, вторым и третьим магнитными стержнями, параллельными друг другу. Первая обмотка намотана на первый магнитный стержень и заканчивается первым и вторыми выводами на соответствующих концах. Вторая обмотка намотана на второй магнитный стержень и заканчивается первым и вторыми выводами на соответствующих концах. Третья обмотка намотана на третий магнитный стержень

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2

и заканчивается первым и вторыми выводами на соответствующих концах. Четвертая обмотка сформирована из ближайшего ко второму выводу участка первой обмотки. Четвертая обмотка намотана на наружной части второго вывода первой обмотки. Четвертая обмотка сформирована третьей обмотки. Пятая обмотка сформирована

из ближайшего ко второму выводу участка третьей обмотки. Пятая обмотка намотана на наружной части второго вывода первой обмотки. В стабилизаторе питания цепи переменного тока использован один или нескольких таких дросселей. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 547 145⁽¹³⁾ C2

(51) Int. Cl.
H01F 27/28 (2006.01)
H02M 5/12 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013139864/07, 15.07.2011

(24) Effective date for property rights:
15.07.2011

Priority:

(30) Convention priority:
28.01.2011 US 13/015,694

(43) Application published: 10.03.2015 Bull. № 7

(45) Date of publication: 10.04.2015 Bull. № 10

(85) Commencement of national phase: 28.08.2013

(86) PCT application:
US 2011/001251 (15.07.2011)

(87) PCT publication:
WO 2012/102691 (02.08.2012)

Mail address:

115035, Moskva, ul. Balchug, 7, BTs "Balchug Plaza", ZAO "Salans Ehf-Ehm-Si Ehs-Ehn-Ehr Denton Jurop", na imja Mikutskoj T.Ju.

(72) Inventor(s):
VOLFORT Eh. Brajan (US)

(73) Proprietor(s):
USES, INC. (US)

R U

2 5 4 7 1 4 5

C 2

(54) MULTIPLE-WINDING THROTTLE FOR USE IN AC STABILISER

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering and can be used in AC distribution devices. The multiple-winding throttle for the AC circuit power stabiliser contains a magnetic core with the first, second and third magnetic rods parallel to each other. The first winding is coiled on the first magnetic rod and ends with the first and second leads on respective ends. The second winding is coiled on the second magnetic rod and ends with the first and second leads on the respective ends. The third winding is coiled on the third magnetic rod and ends with the first and second leads on the respective ends. The fourth winding is formed from the first winding section, closest to the second lead. The fourth winding is coiled on external part of the second lead of the third winding. The fifth winding is formed from the section of the third winding, closest to the second lead. The fifth winding is coiled on external part of the second lead of the first winding. In

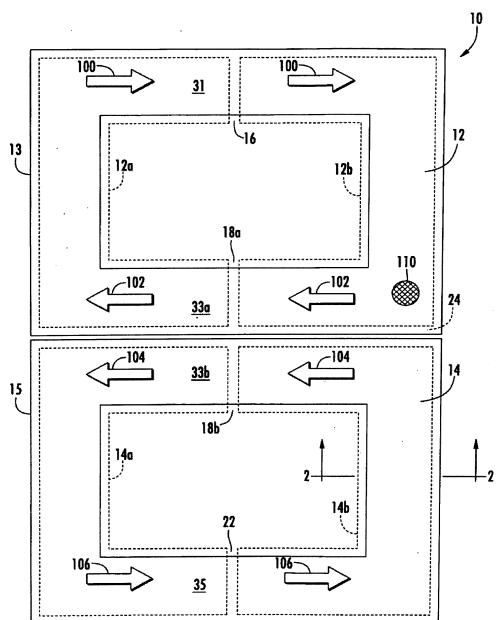
the AC circuit power stabiliser one or several such throttles are used.

EFFECT: improvement of efficiency due to decrease of consumption of inductive and capacitor loads and filtration of noises and transition spikes.

20 cl, 8 dwg

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2

R U 2 5 4 7 1 4 5 C 2



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к распределению переменного тока, а именно к устройству для стабилизации напряжения и снижения энергопотребления.

Уровень техники

Скачки напряжения при переходных процессах являются обычным явлением для всех систем питания. Удары молнии, переключение генератора и короткие замыкания в основной линии питания являются примерами скачков, инициированных извне.

Переходные скачки величиной до двух амплитуд напряжения являются частым явлением, а иногда встречаются скачки и до 50 амплитуд.

Причиной самых распространенных скачков напряжения являются устройства с индуктивной нагрузкой, такие как моторы, трансформаторы, обмотка реле и стартеры флуоресцентных ламп. Они известны как внутренние скачки напряжения.

Из существующего уровня техники известны различные защитные подавители при переходных процессах (ограничители напряжения). В патентах США №4,152,743;

15 4,259,705; 4,584,622; 4,587,588; 4,739,436; 4,760,485; 4,777,555; 4,802,055; 4,845,580; 4,866,560; 4,870,528; 4,870,534; 4,901,183 описаны различные системы защиты от скачков напряжения при переходных процессах, разрядников и сетевых фильтров для использования при распределении электроэнергии. В этих патентах описаны цепи, в которых между линиями питания использованы такие устройства, как конденсаторы

20 и варисторы вместе с электрическими дросселями,ключенными последовательно с линиями питания для фильтрации переменного тока. Ни один из этих документов не описывает и не предусматривает использование в линии или линиях питания параллельно подключенных катушек индуктивности, а также нулевого провода источника питания. Данные патенты также не описывают устройства для значительного уменьшения

25 потребления энергии.

В патенте США №5,105,327, включенном в настоящее описание посредством ссылки, описан стабилизатор питания для цепей переменного тока, которые содержат последовательно соединенные дроссель и конденсатор, подключенные параллельно линиям питания. Дроссель состоит из обмотки, подключенной к линии, при этом выход 30 линии закольцована на вход через обмотку. Таким образом, осуществляется балансировка линии питания для обеспечения более высокой эффективности работы. Конденсаторы и ограничители бросков напряжения применены для защиты от помех переходных процессов и коррекции коэффициента мощности.

Любая нагрузка, которая требует работы магнитного поля, например, моторы, 35 трансформаторы, стартеры флуоресцентных ламп, соленоиды и др., приводит к изменению фазового соотношения между напряжением и током питающей сети. Такой сдвиг фазы уменьшает эффективность нагрузки, что приводит к увеличению энергопотребления.

Фазовый угол между напряжением и током называется коэффициентом мощности.

40 Индуктивные контуры имеют коэффициент мощности при отстающем токе, поскольку ток по фазе отстает от напряжения. Емкостные контуры имеют коэффициент мощности при опережающем токе, поскольку ток по фазе опережает напряжение. Желательно, чтобы фазовый угол между напряжением и током был равен нулю. Когда напряжение и ток совпадают по фазе, коэффициент мощности равен единице, достигается наиболее 45 эффективное использование системы распределения питания.

Таким образом, было бы полезным разработать устройство стабилизации цепи питания переменного тока для фильтрации помех и скачков переходных процессов, а также снижения энергопотребления от индуктивных и емкостных нагрузок таким

способом, который улучшает работу и эффективность известных устройств, к которым также относятся и устройства, описанные в патенте США №5,105,327. Для решения указанных задач в настоящем изобретении предложены многообмоточные дроссели и устройство стабилизации сети питания.

⁵ Раскрытие изобретения

В соответствии с настоящим изобретением представлен многообмоточный дроссель, который включает в себя магнитный сердечник с первым, вторым и третьим магнитными стержнями. Три стержня главным образом параллельны друг другу. Первая обмотка намотана вокруг первого магнитного стержня. Первая обмотка заканчивается на

- ¹⁰ первом конце первым выводом и на втором конце вторым выводом. Вторая обмотка намотана вокруг второго магнитного стержня сердечника и заканчивается на первом конце первым выводом и на втором конце вторым выводом. Третья обмотка намотана вокруг третьего магнитного стержня и заканчивается на первом конце первым выводом и на втором конце вторым выводом. Четвертая обмотка сформирована из ближайшего
- ¹⁵ ко второму выводу участка первой обмотки. Четвертая обмотка намотана вокруг дальней части второго вывода третьей обмотки. Пятая обмотка сформирована из ближайшего ко второму выводу участка третьей обмотки. Пятая обмотка намотана вокруг дальней части второго вывода первой обмотки.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения дальняя часть второго вывода первой обмотки проходит через третью обмотку до пересечения с пятой обмоткой. Аналогичным образом, дальняя часть второго вывода третьей обмотки проходит через первую обмотку до пересечения с четвертой обмоткой.

Магнитный сердечник может быть сформирован из двух прямоугольных замкнутых примыкающих друг к другу сердечников, где смежные стороны формируют второй магнитный стержень. Первый и второй магнитные стержни могут иметь воздушный зазор. Второй магнитный стержень может иметь находящиеся по существу на одной линии зазоры на смежных сторонах замкнутых прямоугольных сердечников. Зазоры могут быть расположены по центру соответствующих магнитных стержней. Можно выполнить и дополнительный зазор вдоль длины смежных сторон замкнутых прямоугольных сердечников. Более того, каждый из замкнутых прямоугольных сердечников может иметь изолирующее покрытие.

Многообмоточный дроссель в соответствии с предпочтительным вариантом изобретения имеет первую обмотку, намотанную либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки; причем вторая и третья обмотки, намотаны в противоположном направлении относительно первой. Например, первая обмотка может быть намотана против часовой стрелки, а вторая и третья обмотки могут быть намотаны по часовой стрелке. Четвертая обмотка намотана в том же направлении, что и первая (например, против часовой стрелки). Пятая обмотка намотана в том же направлении, что и третья (например, по часовой стрелке).

В другом варианте выполнения стабилизатор питания для цепей переменного тока по изобретению включает в себя многообмоточный дроссель и по меньшей мере один конденсатор. Предоставлены также средства подключения последовательно соединенных дросселя и по меньшей мере одного конденсатора к источнику переменного тока. Дроссель содержит магнитный сердечник с первым, вторым и третьим магнитными стержнями. Магнитные стержни сердечника по существу параллельны друг другу. Первая обмотка намотана на первый магнитный стержень и заканчивается на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом. Вторая обмотка намотана на второй магнитный стержень и заканчивается на первом конце первым выводом, а

на втором конце вторым выводом. Третья обмотка намотана на третий магнитный стержень и заканчивается на первом конце первым выводом и на втором конце вторым выводом. Четвертая обмотка сформирована из ближайшего ко второму выводу участка первой обмотки. Четвертая обмотка намотана на наружной части второго вывода третьей обмотки. Пятая обмотка сформирована из ближайшего ко второму выводу участка третьей обмотки. Пятая обмотка намотана на наружной части второго вывода первой обмотки.

Стабилизатор питания может иметь несколько многообмоточных дросселей, каждый из которых соединен последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания. В таком варианте осуществления изобретения соединительные средства выполнены с возможностью осуществления соединения каждого из многообмоточных дросселей с первой и четвертой обмотками, последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания; вторая обмотка последовательно соединена с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания; а третья и пятая обмотки последовательно соединены с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания.

В другом варианте осуществления изобретения с одним многообмоточным дросселем, соединительные средства могут быть выполнены с возможностью осуществления соединения первой и четвертой обмоток последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания; вторая обмотка последовательно соединена с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания; а третья и пятая обмотки последовательно соединены с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания.

Магнитный сердечник может быть сформирован из двух прямоугольных замкнутых сердечников, примыкающих друг к другу, где смежные стороны формируют второй магнитный стержень. Первый и второй магнитные стержни могут иметь воздушный зазор. Второй магнитный стержень может иметь находящиеся по существу на одной линии зазоры на смежных сторонах замкнутых прямоугольных сердечников. Зазоры в первом, втором и третьем магнитных стержнях могут быть расположены по центру соответствующих магнитных стержней. Может быть выполнен и дополнительный зазор вдоль смежных сторон замкнутых прямоугольных сердечников. Этот дополнительный воздушный зазор может возникнуть, например, в результате обеспечения изолирующего покрытия на каждом из прямоугольных замкнутых сердечников.

Краткое описание чертежей

На всех фигурах чертежей аналогичные элементы обозначены одинаково.

На Фиг.1 изображена схема, демонстрирующая конструкцию магнитного сердечника, на котором может быть намотана катушка по изобретению.

На Фиг.2 показано поперечное сечение части сердечника.

На Фиг.3 изображен увеличенный вид сердечника с обмотками, формирующими многообмоточный дроссель по изобретению.

На Фиг.4 изображена принципиальная схема однофазного стабилизатора питания, в котором использован один дроссель по изобретению.

На Фиг.5 изображена принципиальная схема трехфазного стабилизатора питания, в котором использован один дроссель по изобретению.

На Фиг.6 изображена принципиальная схема трехфазного стабилизатора питания, в котором использованы два дросселя по изобретению.

На Фиг.7 изображена принципиальная схема трехфазного стабилизатора питания с тремя линиями, в котором использованы три дросселя по изобретению.

На Фиг.8 изображена принципиальная схема трехфазного стабилизатора питания с тремя линиями и нулевым проводом с использованием трех дросселей по изобретению.

⁵ Осуществление изобретения

Стабилизатор питания для цепи переменного тока в соответствии с данным изобретением содержит уникальный многообмоточный дроссель. На Фиг.1 изображена конструкция 10 магнитного сердечника, которая может быть использована для формирования дросселя по изобретению. Дроссель может быть сформирован, например, ¹⁰ с использованием двух примыкающих друг к другу сердечников 12 и 14. Такие сердечники могут состоять, например, из собранных вместе тороидальных сердечников, доступных на «Radio Shack» по артикулу №273-104. Эти сердечники состоят из ферритового сердечника с внешним пластиковым покрытием. В частности, покрытие ¹⁵ 13 (показано сплошной линией) вокруг участков 12a, 12b сердечника (показаны пунктирной линией) и покрытие 15 (показано сплошной линией) вокруг участков 14a, 14b (показаны пунктирной линией).

Каждый из этих сердечников 12 и 14 собран из двух подковообразных ферритовых компонентов 12a и 12b, 14a и 14b соответственно, таким образом, что при ихстыковке внутри пластиковых покрытий 13 и 15 соответственно, образуются воздушные зазоры, ²⁰ в которых сходятся верхний и нижний концы «подковы». Эти зазоры обозначены номерами 16 и 18a в сердечнике 12. Аналогичные зазоры 18b и 22 показаны для сердечника 14. Когда два сердечника 12 и 14 состыкованы, как показано на Фиг.1, вдоль смежных сторон сердечников образуется дополнительный зазор 24. Следует отметить, что зазор 24 представляет собой пространство между ферритовыми ²⁵ сердечниками (то есть, между пунктирными линиями), которое по существу обусловлено толщиной стенок участков 13 и 15 пластикового покрытия, расположенных внутри зазора.

Конструкция сердечника, изображенная на Фиг.1, формирует три магнитных стержня, вокруг которых в соответствии с изобретением намотаны обмотки. Это верхний ³⁰ стержень 31, средний стержень 33a, 33b и нижний стержень 35. Можно увидеть, что верхний стержень 31 является частью сердечника 12, нижний стержень 35 является частью сердечника 14, а средний стержень 33a, 33b включает в себя части обоих сердечников 12 и 14. Можно поставить отметку 110 (например, краской), например, в нижний правый угол сердечника 12, чтобы указать оператору верную ориентацию при ³⁵ намотке обмоток на стержни. Это важно, так как правильное функционирование дросселя будет зависеть от направлений намотки различных обмоток.

Когда обмотки правильно намотаны в соответствии с изобретением, как будет описано ниже, магнитное поле, создаваемое при подаче питания дросселю, будет ориентировано в изображенных стрелками 100, 102, 104 и 106 направлениях. В частности, ⁴⁰ поле первого стержня 31 будет ориентировано слева направо, как показано стрелками 100. Поле второго стержня 33a, 33b ориентировано справа налево, как показано стрелками 102 и 104. Поле третьего стержня 35 будет ориентировано слева направо, как показано стрелками 106. Следует понимать, что обмотки могут также быть намотаны так, чтобы магнитные поля были ориентированы в направлении, ⁴⁵ противоположном изображенному на Фиг.1 направлению.

Фиг.2 представляет собой поперечное сечение сердечника, выполненное по линии 2-2, показанной на Фиг.1. В частности, на Фиг.2 изображен ферритовый сердечник 14b внутри пластикового покрытия 15. Покрытие 15 действует как изоляционная оболочка

для сердечника. Следует отметить, что покрытие 15 закрывает три стороны сердечника 14b, при этом сторона 14 с ферритового сердечника открыта.

На Фиг.3 изображен увеличенный вид обмотки в соответствии с изобретением, которая намотана на конструкцию 10 сердечника на Фиг.1. Дроссель имеет пять обмоток, три из которых (первая обмотка 30, вторая обмотка 32 и третья обмотка 34) намотаны на соответствующие стержни 31, 33a,b и 35 сердечника. Четвертая обмотка 36 намотана на выводную часть третьей обмотки. Пятая обмотка 38 намотана на выводную часть первой обмотки. Дроссель предназначен для использования в различных вариантах выполнения стабилизаторов цепи переменного тока, также называемых «shunt efficiency systems». Примеры таких стабилизаторов питания представлены на Фиг.4-8.

В варианте выполнения дросселя, представленном на Фиг.3, первая обмотка 30 намотана на первый стержень 31 сердечника 12. Вторая обмотка 32 намотана на второй стержень, который состоит из стержня 33a сердечника 12 и смежного стержня 33b сердечника 14. Третья обмотка 34 намотана на третий стержень 35 сердечника 14. Как указано, зазоры 16 и 22 расположены по центру первого стержня 31 и третьего стержня 35 соответственно. Аналогичным образом, зазоры 18a и 18b (вместе обозначены как зазор 18) выровнены по центру второго стержня 33a, 33b. Как можно видеть на Фиг.1, три магнитных стержня 31, 33a,b и 35 сердечника по существу параллельны друг другу.

Направление, в котором на соответствующие стержни намотаны первая, вторая и третья обмотки, является очень важным для работы многообмоточного дросселя, и, в частности, для стабилизаторов питания, изготовленных с использованием такого дросселя. Например, первая обмотка 30 намотана в одном направлении (против часовой стрелки), а вторая и третья обмотки 32, 34 намотаны в обратном направлении (по часовой стрелке). Следует понимать, что эти направления могут быть обратными с сохранением указанной взаимосвязи между направлениями обмоток.

Несмотря на то, что число витков каждой обмотки может меняться в зависимости от требований к цепи, в которой будет применен дроссель, обычно каждая из обмоток 30, 32 и 34 будет иметь по 4-6 витков, например, из изолированного многожильного медного провода типоразмера 12 AWG. В изображенном варианте осуществления изобретения каждая из обмоток 30, 32 и 34 имеет по пять витков, при этом первая обмотка намотана на стержень 31 в направлении против часовой стрелки, а вторая и третья обмотки намотаны на стержни 33a, 33b и 35 соответственно, в направлении по часовой стрелке. Также в изображенном варианте четвертая и пятая обмотки 36 и 38 соответственно имеют по семь витков.

Четвертая обмотка 36 начинается от первой обмотки 30, а пятая обмотка 38 начинается от третьей обмотки 34. Как можно видеть из иллюстраций, первая обмотка 30 имеет первый вывод 40 и второй вывод 41. Четвертая обмотка 36 сформирована из участка второго вывода 41, ближнего к первой обмотке 30. Аналогичным образом, третья обмотка 34 имеет первый вывод 44 и второй вывод 45. Пятая обмотка 38 сформирована из участка второго вывода 45, ближнего к третьей обмотке 34.

Четвертая обмотка 36 намотана на участке 45' второго вывода 45 третьей обмотки 34, который удален от третьей обмотки 34. Аналогичным образом, пятая обмотка 38 намотана на участке 41' второго вывода 41 первой обмотки 30, дальнего от первой обмотки 30. На пути к четвертой обмотке 36 второй вывод 45 третьей обмотки проходит через первую обмотку 30, как обозначено позицией 45''. Это происходит после формирования пятой обмотки 38 на втором выводе 45. При формировании данной конструкции дальняя часть второго вывода 45 третьей обмотки 34 проходит через

первую обмотку 30 перед прохождением через четвертую обмотку 36.

Аналогичным образом, на пути к пятой обмотке 38 второй вывод 41 первой обмотки проходит через третью обмотку 34, как обозначено позицией 41''. Это происходит после формирования четвертой обмотки 36 на втором выводе 41 обмотки 30. В результате этого дальний участок второго вывода 41 первой обмотки 30 проходит через третью обмотку 34 перед прохождением через пятую обмотку 38.

Оригинальный дроссель, изображенный на Фиг.3, можно использовать в любом из множества способов выполнения различных стабилизаторов питания. Например, однофазные устройства бытового назначения с напряжением 120/240 В, а также

трехфазные устройства коммерческого/промышленного назначения с напряжениями 208, 240, 480 и 600 В (для применения с тремя, четырьмя и пятью проводами). Различные примеры таких стабилизаторов питания представлены на Фиг.4-8. Следует отметить, что в целях ясности чертежей воздушные зазоры 16, 18, 22 и 24 дросселей, которые изображены в увеличенном виде на Фиг.1 и 3, не показаны на Фиг.4-8. Однако каждый из дросселей на Фиг.4-8 имеет эти воздушные зазоры.

Фиг.4 является принципиальной схемой примера выполнения однофазного стабилизатора питания на 120 вольт. В данном варианте первый вывод 40 первой обмотки 30 соединен с линией 50 (L1) источника переменного тока, в которой осуществляется стабилизация. Второй вывод 41 первой обмотки 30 соединен свободным концом с нулевым проводом 52 (N) источника питания через конденсатор 54.

Аналогично, первый вывод 44 третьей обмотки 34 соединен с линией 50 (L1) источника питания, а второй вывод 45 соединен свободным концом с нулевым проводом 52 через конденсатор 56. Вторая обмотка 32 также подключена между линией 50 и нулевым проводом 52. В частности, линия 42 второй обмотки 32 соединена с линией 50 (L1), а линия 43 второй обмотки 32 соединена с нулевым проводом 52 (N) через конденсатор 58.

Вариант осуществления изобретения на Фиг.4 включает в себя различные дополнительные компоненты. Лампа 60 (например, светодиод или лампа накаливания) включена в цепь между линией 50 и нулевым проводом 52 через токоограничивающий резистор. Защита от помех переходных процессов обеспечена варистором (например, MOV) 64, расположенным между L1 и нулевым проводом. Разряжающий резистор 66 подключен параллельно с варистором для разрядки накапливаемого заряда, тем самым снижая вероятность поражения электрическим током электрика, работающего с блоком после отключения питания.

Фиг.5 представляет собой принципиальную схему примера осуществления устройства для применения в сфере отдыха (например, на плавающем судне) с напряжением 240 В, которое имеет линию 50 (L1), линию 53 (L2) и нулевой провод 52 (N). Как и для варианта на Фиг.4, здесь применяется один дроссель 10 с обмотками 30, 32, 34, соединенными изображенным способом. Дополнительными компонентами в данном варианте выполнения являются лампа 61 последовательно с резистором 63, и варистор 65 параллельно с разряжающим резистором 67 и варистором 68.

На Фиг.6 изображен пример реализации трехфазного стабилизатора напряжения на 240 В с многообмоточными дросселями 10 настоящего изобретения. В данном варианте применены два одинаковых дросселя 10a и 10b. Эти дроссели аналогичны дросселю 10 на Фиг.3. Первая, вторая и третья обмотки 30, 32 и 34 каждого дросселя соединены с линиями L1, L2 и N источника питания, как показано на схеме. Дополнительными компонентами в данном варианте реализации являются конденсаторы 70, 72 и 74.

На Фиг.7 изображен вариант выполнения трехфазного устройства, подходящего,

например, для стабилизатора питания на 480 В, установленного на источнике переменного тока с тремя линиями 50 (L1), 53 (L2) и 55 (L3) под напряжением. Имеются три дросселя 10a, 10b и 10c, каждый из которых имеет такую же конфигурацию, как и дроссель 10 на Фиг.3. Первая, вторая и третья обмотки 30, 32 и 34 каждого дросселя соединены с линиями L1, L2 и L3 источника питания, как показано на схеме.

Дополнительными компонентами в данном варианте реализации являются лампа 80 последовательно с резистором 81, а также конденсаторы 83, 84 и 85. Параллельно варистору 68 также подключен дополнительный разряжающий резистор 69.

Фиг.8 представляет принципиальную схему примера выполнения стабилизатора

питания, используемого, например, для трехфазного источника переменного тока со схемой «звезда» на 208 В или 480 В. Такой источник питания имеет три линии под напряжением и нулевой провод. Они показаны на Фиг.8 как линия 50 (L1), линия 53 (L2), линия 55 (L3) и нулевой провод 52 (N). Имеются три дросселя 10a, 10b и 10c, каждый из которых имеет такую же схему, как и дроссель 10 на Фиг.3. Первая, вторая и третья обмотки 30, 32 и 34 каждого дросселя соединены с линиями L1, L2, L3 и N источника питания, как показано на схеме. Дополнительными компонентами в данном варианте реализации являются варистор 85 и резистор 86.

Многообмоточный дроссель по изобретению обеспечивает улучшенную защиту стабилизаторов питания от помех и скачков при переходных процессах, а также

значительную экономию энергии по сравнению со стабилизаторами, известными из уровня техники, включая значительные улучшения по сравнению со стабилизатором питания, описанным в патенте США №5,105,327. Защита от помех и скачков при переходных процессах обеспечена различными конденсаторами и фильтрами переходных напряжений. Как изображено на чертежах, конденсаторы установлены на линиях питания. Фильтры переходных напряжений, такие как устройства на металл-оксидных варисторах (MOV), можно поместить в различных точках схемы. Металл-оксидный варистор можно поместить на входных линиях питания. Металл-оксидный варистор можно поместить между входными линиями питания и нулевым проводом. Металл-оксидный варистор также можно поместить между нулевым проводом и землей.

Разряжающие резисторы, подключенные параллельно фильтрам переходных напряжений, отводят заряд, накапливаемый в цепи, для защиты от удара током при отключенном питании.

Номинальные значения различных изображенных компонентов будут зависеть от источника питания, в цепи которого осуществляется стабилизация, а также от нагрузок,

которые необходимо защитить. Обычно конденсаторы имеют номинальное значение порядка 25-100 мкФ и имеют ограничение по напряжению, которое соответствует максимальному напряжению, приложеному к стабилизатору питания. Разряжающие резисторы, помещенные параллельно варисторам, будут иметь значение порядка 30-100 кОм или больше мощностью на 2 Вт. Устройства MOV, используемые для

фильтрации переходных напряжений, обычно имеют номинал 40000 Дж каждый.

Стабилизаторы питания с описанными многообмоточными дросселями, не зависят от частоты, так что они могут работать как при частоте 60 Гц, используемой в США, так и при частоте 50 Гц, используемой в других странах. Стабилизаторы питания, изготовленные с использованием таких дросселей, значительно лучше стабилизаторов

существующего уровня техники благодаря различным факторам, а именно за счет использования конструкции с тремя магнитными стержнями, наличия пяти обмоток на каждом дросселе с описанной конфигурацией, а также наличия четырех отдельных воздушных зазоров в сердечнике. Эти воздушные зазоры представлены наиболее ясно

на Фиг.1, как зазоры 16, 18 (18а и 18б), 22 и 24. Испытания показали, что экономия энергии в этом случае в два раза больше, чем у устройств, известных из уровня техники, например, из патента США №5,105,327, с более быстрым подавлением скачков переходных напряжений и с возможностью подавления больших по величине скачков.

5 Улучшения в подавлении помех достигнуты, по крайней мере частично, благодаря совокупности воздушных зазоров в дросселе, которые предотвращают его насыщение. При использовании дросселей по изобретению стабилизаторами питания также обеспечивается лучшая фильтрация.

Компоненты стабилизатора питания могут поставляться в модулях, подключаемых 10 к пользовательской линии питания через эксплуатационную панель. В альтернативном варианте модули могут быть соединены с пользовательской линией питания на нагрузке. В торговых предприятиях или жилых помещениях можно использовать множество таких модулей. Например, один модуль можно установить на каждый прибор 15 флуоресцентного освещения в офисном здании или на каждой отдельной линии, питаяющей такие приборы. Соединение с модулем осуществляют на ответвлениях линий питания. Для установки модуля нет необходимости обрезать линии питания, так как ни один из компонентов не устанавливается последовательно с какой-либо линией.

Хотя настоящее изобретение было описано со ссылкой на различные примеры 20 вариантов осуществления, специалистам в данной области очевидно, что без отступления от сущности изобретения могут быть выполнены различные изменения и эквивалентные замены элементов. Кроме того, для адаптации к конкретному случаю или материалу 25 можно выполнить ряд модификаций без отступления от сущности изобретения. Таким образом, предполагается, что изобретение не ограничивается конкретными вариантами осуществления, описанными в качестве предпочтительных вариантов осуществления изобретения.

Формула изобретения

1. Многообмоточный дроссель, содержащий:

магнитный сердечник с первым, вторым и третьим стержнями, по существу 30 параллельными друг другу;

первую обмотку, намотанную на первый магнитный стержень и заканчивающуюся на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом;

вторую обмотку, намотанную на второй магнитный стержень и заканчивающуюся на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом;

третью обмотку, намотанную на третий магнитный стержень и заканчивающуюся на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом;

четвертую обмотку, сформированную из ближнего участка второго вывода первой обмотки, причем четвертая обмотка намотана на дальнюю часть второго вывода третьей обмотки;

пятую обмотку, сформированную из ближнего участка второго вывода третьей обмотки, причем пятая обмотка намотана на дальнюю часть второго вывода первой обмотки.

40 45 2. Многообмоточный дроссель по п.1, в котором дальняя часть второго вывода первой обмотки проходит через третью обмотку перед прохождением через пятую обмотку, а дальняя часть второго вывода третьей обмотки проходит через первую обмотку перед прохождением через четвертую обмотку.

3. Многообмоточный дроссель по п.1, в котором магнитный сердечник сформирован из двух прямоугольных замкнутых сердечников, состыкованных друг с другом, где

смежные стороны образуют второй магнитный стержень.

4. Многообмоточный дроссель по п.3, в котором первый стержень имеет зазор, третий стержень имеет зазор, а второй стержень имеет выровненные зазоры на смежных сторонах прямоугольных замкнутых сердечников.

5. Многообмоточный дроссель по п.4, который имеет дополнительный зазор вдоль смежных сторон замкнутых прямоугольных сердечников.

6. Многообмоточный дроссель по п.4, в котором воздушные зазоры расположены по центру соответствующих стержней.

7. Многообмоточный дроссель по п.3, в котором каждый из прямоугольных замкнутых сердечников имеет изоляционное покрытие.

8. Многообмоточный дроссель по п.1, в котором первая обмотка намотана либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки, а вторая и третья обмотка намотаны в обратном направлении относительно первой.

9. Многообмоточный дроссель по п.8, в котором четвертая обмотка намотана в том же направлении, что и первая, а пятая обмотка намотана в том же направлении, что и третья.

10. Многообмоточный дроссель по п.1, в котором первая и четвертая обмотки намотаны в направлении против часовой стрелки, а вторая, третья и четвертая обмотки намотаны в направлении по часовой стрелке.

11. Стабилизатор питания цепи переменного тока, содержащий многообмоточный дроссель, по меньшей мере один конденсатор и средства соединения дросселя последовательно по меньшей мере с одним конденсатором на источнике переменного тока, причем многообмоточный дроссель содержит следующие компоненты:

магнитный сердечник с первым, вторым и третьим стержнями, по существу параллельными друг другу;

первую обмотку, намотанную на первый магнитный стержень и заканчивающуюся на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом;

вторую обмотку, намотанную на второй магнитный стержень и заканчивающуюся на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом;

третью обмотку, намотанную на третий магнитный стержень и заканчивающуюся на первом конце первым выводом, а на втором конце вторым выводом;

четвертую обмотку, сформированную из ближнего участка второго вывода первой обмотки, причем четвертая обмотка намотана на дальнюю часть второго вывода третьей обмотки; и

пятую обмотку, сформированную из ближнего участка второго вывода третьей обмотки, причем пятая обмотка намотана на дальнюю часть второго вывода первой обмотки.

12. Стабилизатор питания по п.11, в котором дальняя часть второго вывода первой обмотки проходит через третью обмотку перед прохождением через пятую обмотку, а дальняя часть второго вывода третьей обмотки проходит через первую обмотку перед прохождением через четвертую обмотку.

13. Стабилизатор питания по п.11, который содержит несколько указанных многообмоточных дросселей, каждый из которых подключен последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания.

14. Стабилизатор питания по п.13, в котором средства соединения выполнены с возможностью обеспечивать соединение каждого многообмоточного дросселя с первой и четвертой обмоткой, соединенными последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания; со второй обмоткой,

соединенной последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания; а также с третьей и пятой обмотками, соединенными последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания.

5 15. Стабилизатор питания по п.11, в котором средства соединения выполнены с возможностью обеспечивать соединение:

первой и четвертой обмотки последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания;

10 второй обмотки последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания;

третьей и пятой обмотки последовательно с по меньшей мере одним конденсатором на соответствующем источнике питания.

15 16. Стабилизатор питания по п.11, в котором магнитный сердечник сформирован из двух прямоугольных замкнутых сердечников, состыкованных друг с другом, где смежные стороны образуют второй магнитный стержень.

17. Стабилизатор питания по п.16, в котором первый стержень имеет зазор, третий стержень имеет зазор, а второй стержень имеет выровненные зазоры на смежных сторонах прямоугольных замкнутых сердечников.

18. Стабилизатор питания по п.17, который имеет дополнительный зазор вдоль смежных сторон замкнутых прямоугольных сердечников.

19. Стабилизатор питания по п.17, в котором воздушные зазоры расположены по центру соответствующих стержней.

20 20. Стабилизатор питания по п.16, в котором каждый из прямоугольных замкнутых сердечников имеет изоляционное покрытие.

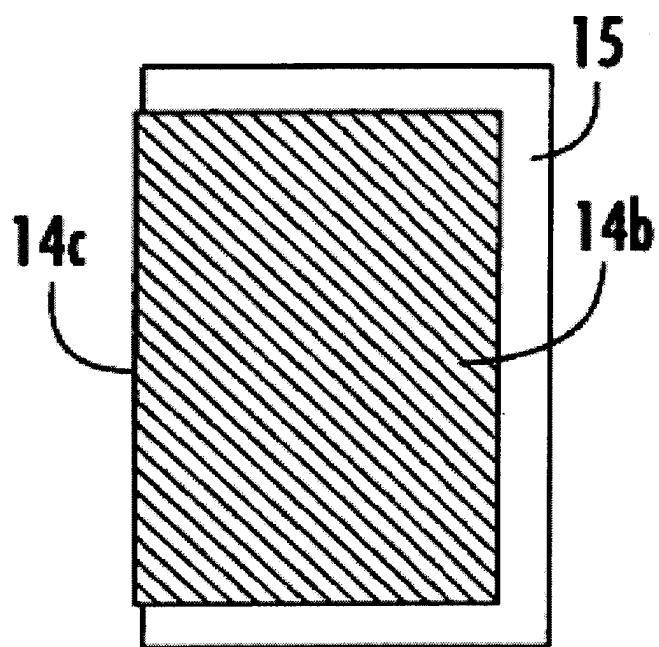
25

30

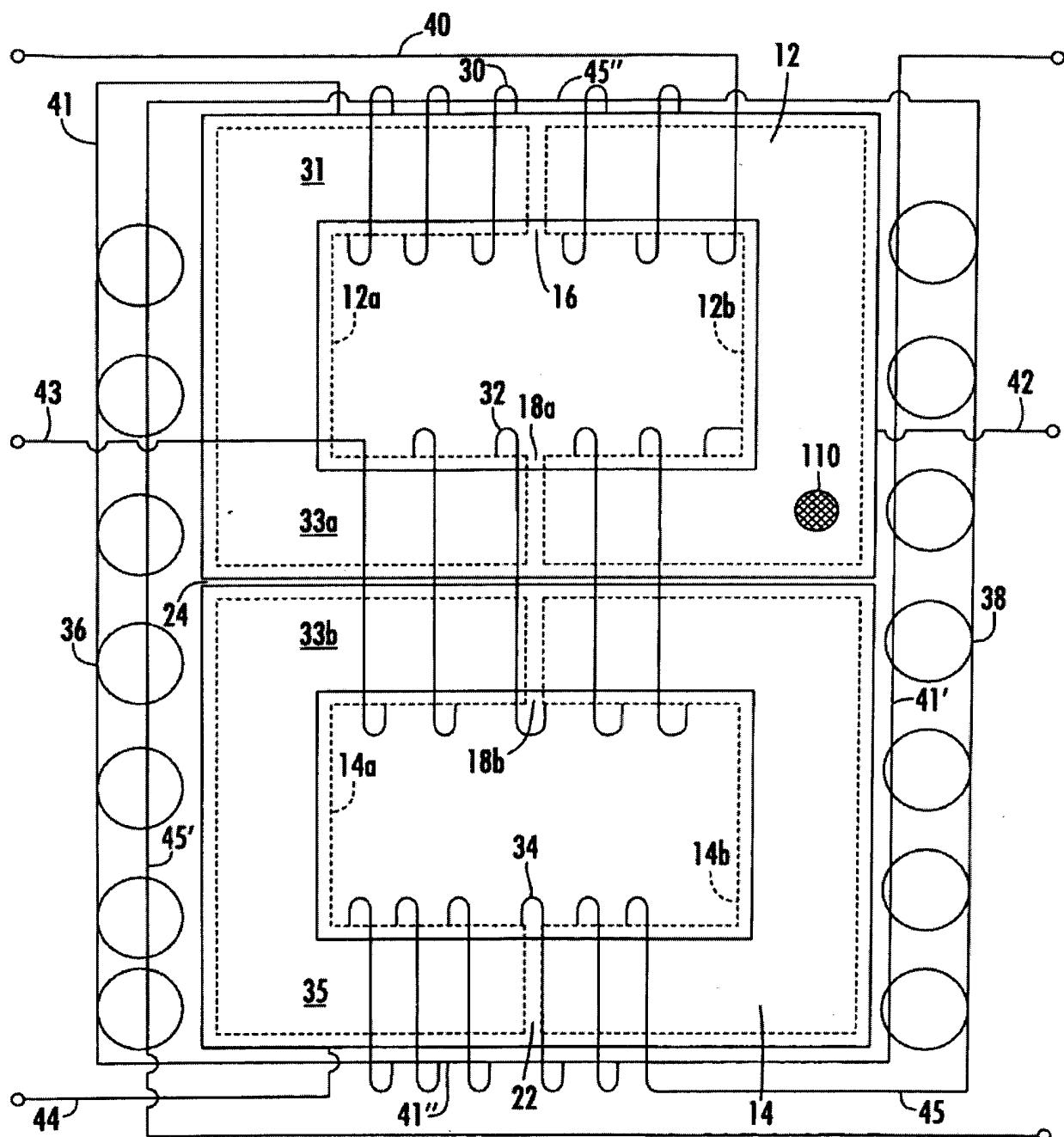
35

40

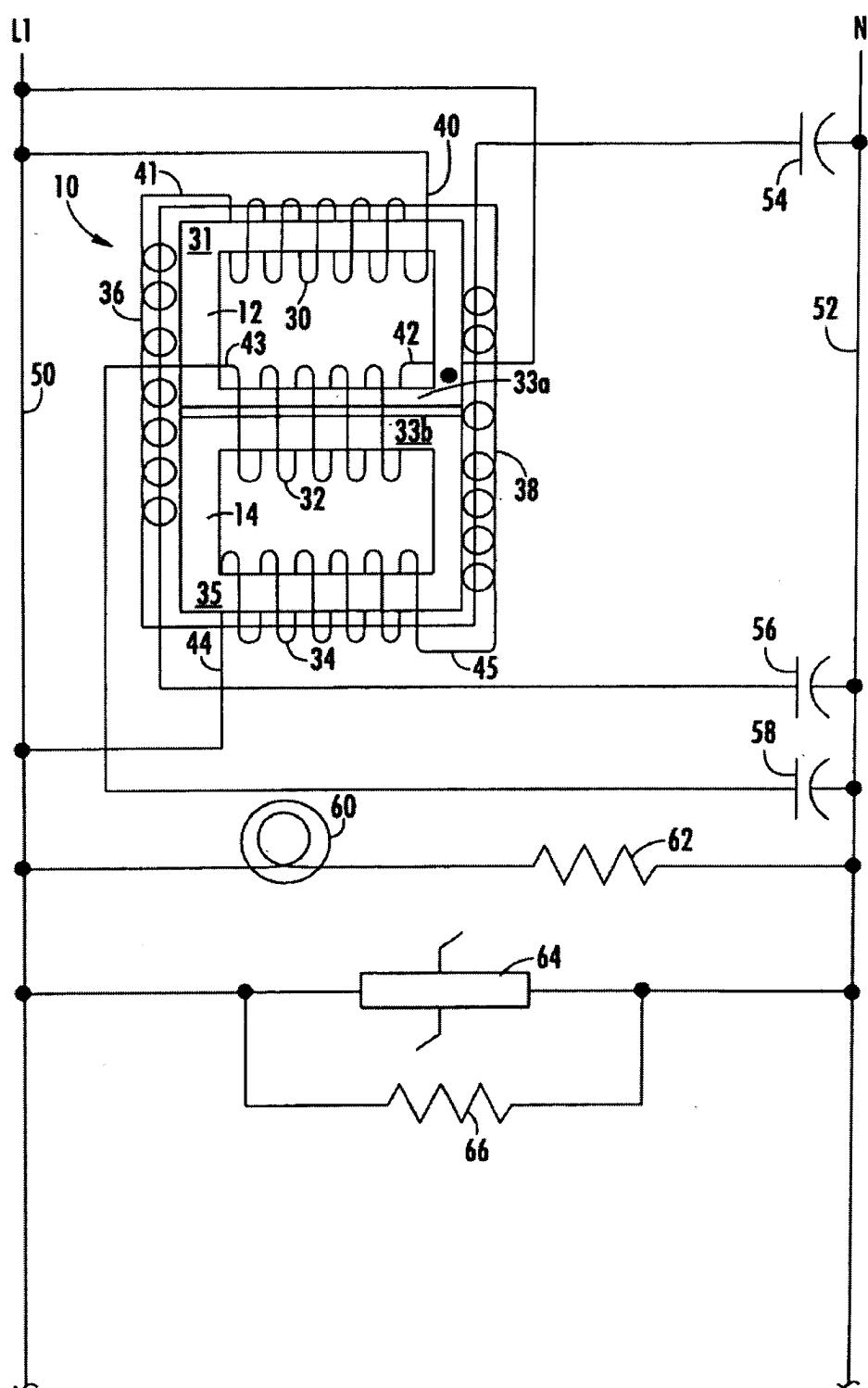
45



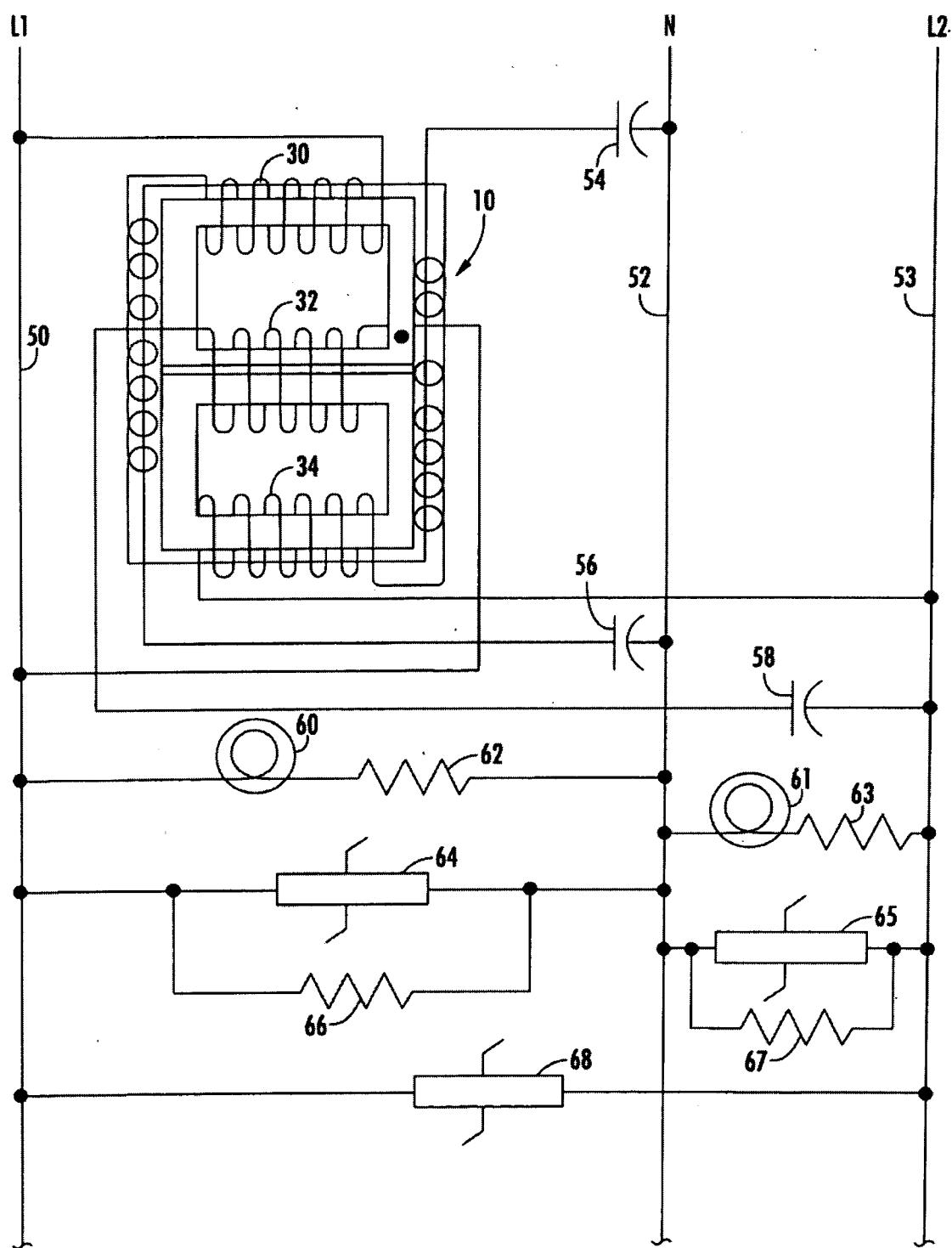
Фиг. 2

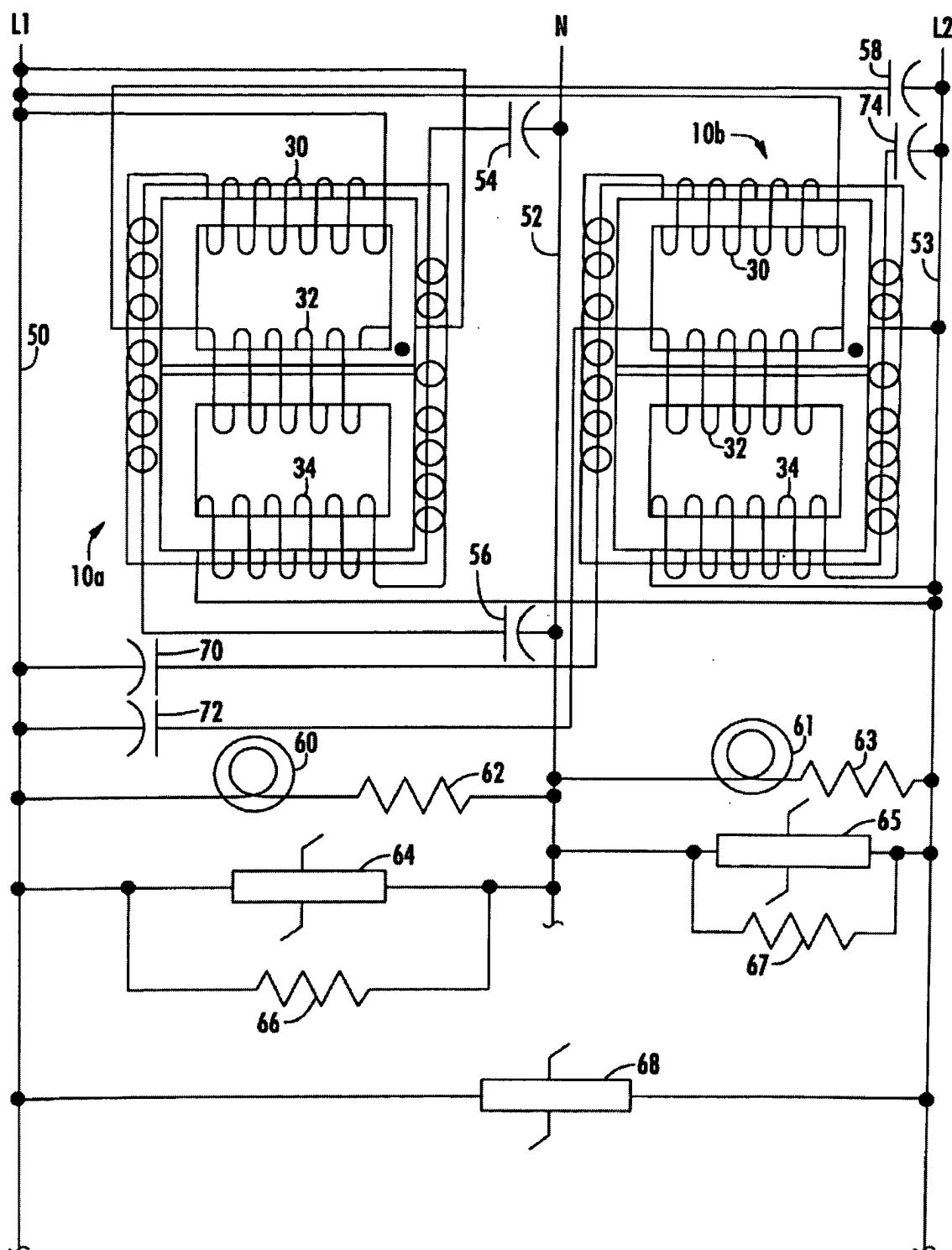


Фиг. 3

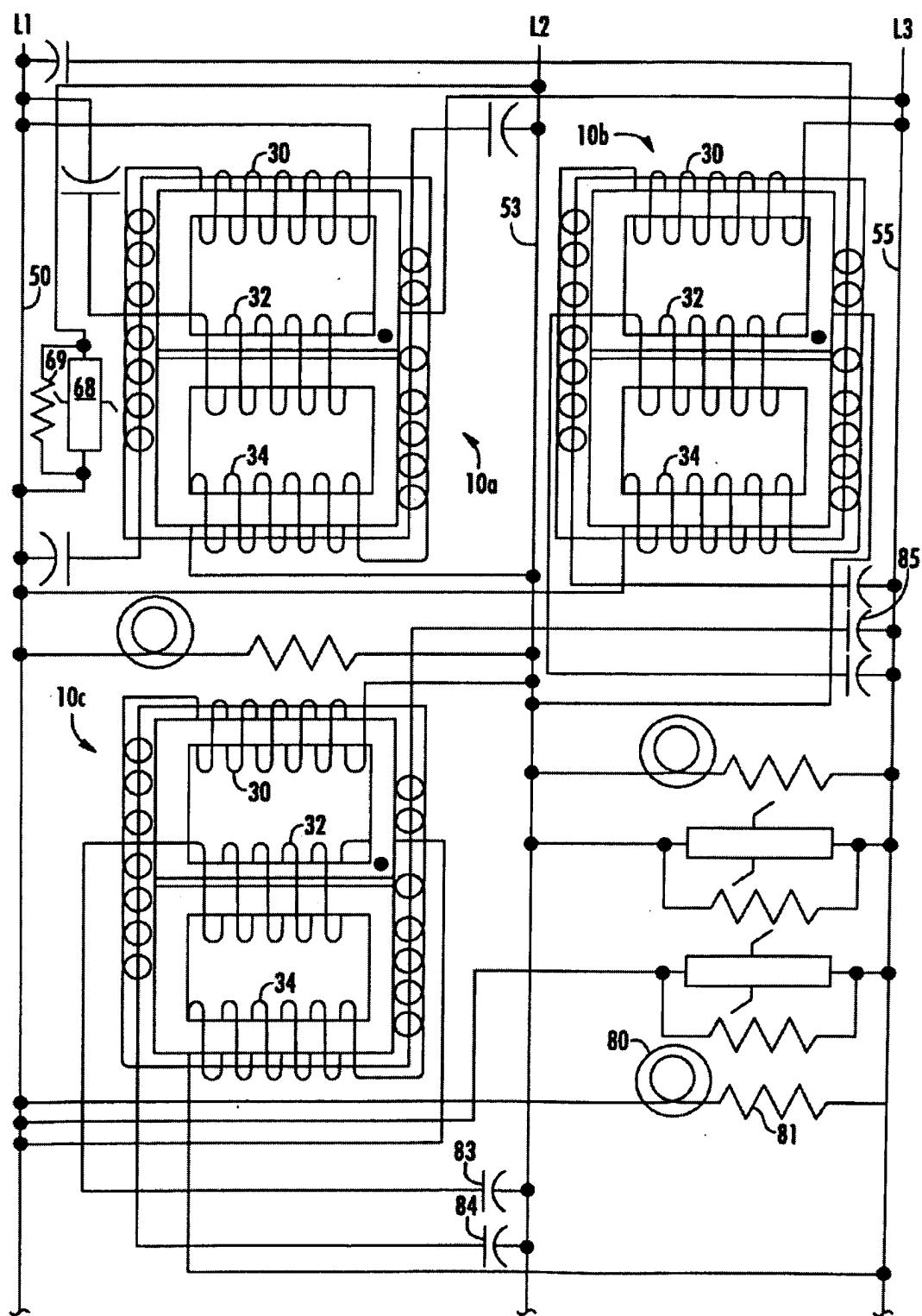


Фиг. 4

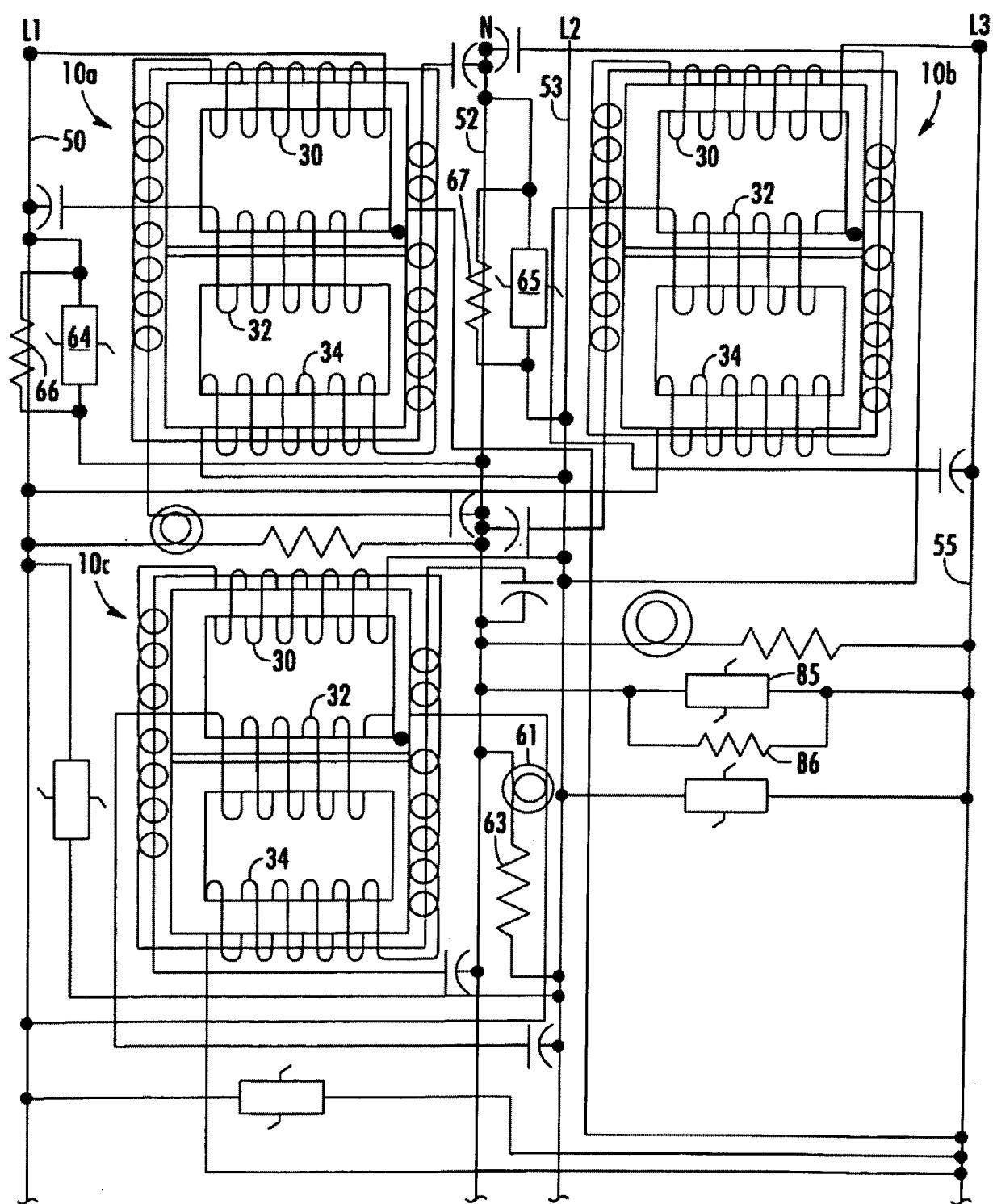
**Фиг. 5**



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8