



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H01F 1/15308 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020111915, 24.03.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.03.2020

Дата регистрации:
23.11.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.03.2020

(45) Опубликовано: 23.11.2020 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

124617, Москва, Зеленоград, ул. Логвиненко,
1402, кв. 122, Лепеха Юрий Пантелеевич

(72) Автор(ы):

Лепеха Юрий Пантелеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Лепеха Юрий Пантелеевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 177627 U1, 02.03.2018. US 8680949
B2, 25.03.2014. RU 2256974 C1, 20.07.2005. RU
2569327 C1, 20.11.2015. RU 2635098 C1,
09.11.2017. RU 2342725 C1, 27.12.2008. FR
2823507 A1, 18.10.2002. WO 2018062310 A1,
05.04.2018. EP 3243206 A1, 15.11.2017. KR
100733115 B1, 27.06.2007. RU 2351031 C2,
27.03.2009. EP 1413632 A3, 28.07.2004. JP
2019201215 A, (см. прод.)

(54) ФИЛЬТР ПОДАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ

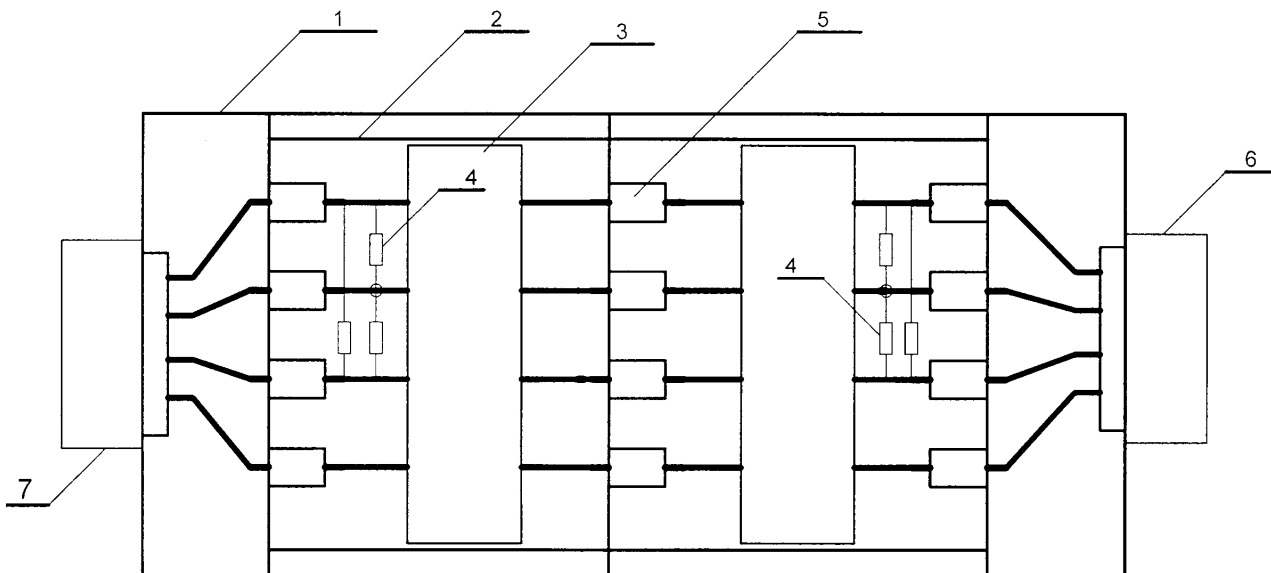
(57) Реферат:

Техническое решение относится к области электротехники и радиотехники и может быть использовано в качестве фильтров подавления электромагнитных помех, устанавливаемых в сети переменного тока однофазного или трехфазного электропитания, и снижения побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН), а также может быть использовано для защиты информации, обрабатываемой техническими средствами (ТС), обеспечивая предотвращение утечки информации от несанкционированной деятельности по сетям электропитания и заземления в результате воздействия на сети электропитания и заземления информативных ПЭМИН.

Фильтр подавления электромагнитных помех в двойном экранирующем корпусе, состоящий, по крайней мере, из двух индуктивных звеньев элементов фильтрации, включающих в себя

помехоподавляющие индуктивно связанные синфазные дроссели фильтров с четырехпроводной для трехфазной сети или двухпроводной для однофазной сети структурой, конденсаторы, соединители, помехоподавляющие проходные конденсаторы, дроссели синфазных фильтров выполнены на тороидальных сердечниках на магнитопроводах, изготовленных из тонких нанокристаллических и аморфных лент, синфазные дроссели фильтров с намотанными медным изолированным проводом обмотками заливают затвердевающим компаундом, содержащим в своем составе нанокристаллические и аморфные измельченные фракции и ферромагнитные порошки.

Варианты исполнения фильтров позволяют устанавливать их в однофазные и трехфазные цепи электропитания различных объектов энергопотребления. 2 ил.



Фильтр подавления электромагнитных помех для трёхфазной сети

Фиг. 1

(56) (продолжение):
21.11.2019.

RU 201014 U1

RU 201014 U1

Техническое решение относится к области электротехники и радиотехники и может быть использовано в качестве фильтров подавления электромагнитных помех устанавливаемых в сети переменного тока однофазного или трехфазного электропитания и снижения побочных электромагнитных излучений и наводок (ПЭМИН), а также
 5 может быть использовано для защиты информации, обрабатываемых техническими средствами (ТС), обеспечивая предотвращение утечки информации от несанкционированной деятельности по сетям электропитания и заземления в результате воздействия на сети электропитания и заземления информативных ПЭМИН.

Системный подход по снижению ПЭМИН включает в себя перечень технических
 10 мер, таких как экранирование, заземление, правильный электромонтаж и фильтрацию.

Технический прогресс в области радиоэлектроники навязывает потребителю использование технических средств работающих в более высокочастотной части электромагнитного спектра от 100 кГц до 8 ГГц и более. С появлением таких технических средств, в особенности средств обрабатываемых информации, возникла проблема
 15 расширение частотного спектра подавления электромагнитных помех и их гармоник.

Эффективным способом подавления электромагнитных помех является использование фильтров подавления электромагнитных помех в виде сетевых помехоподавляющих фильтров для электросетей переменного тока. Фильтрации, как средству снижения уязвимости телекоммуникационного оборудования помехоподавляющими фильтрами,
 20 посвящено множество публикаций (например, Кечиев Л.Н., Степанов П. А. «ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций» М.: Издательский Дом «Технологии», 2005.)

Известны однофазные и трехфазные сетевые помехоподавляющие фильтры фирм EPCOS, TE Connectivity.

Известен сетевой помехоподавляющий фильтр ЛФС 100-3Ф, предназначенный для защиты радиоэлектронных устройств и средств ЭВТ от утечки информации за счет наводок по трехфазным цепям электропитания напряжением до 380 В, частотой 50 Гц с максимальным рабочим током до 100 А, а также для подавления помех в заданном (0,1-1000 МГц) частотном диапазоне (<http://gkshied-security.ru/catalog/lsf-100-3f>.)
 25

Известно также Устройство защиты информации (Патент RU 2533640, опубликованный 20.11.2014).
 30

Известен также Сетевой помехоподавляющий фильтр (Патент RU 177627, опубликованный 02.03.2018).

Вышеперечисленные устройства в основном содержат помехоподавляющие фильтры
 35 для снижения уровней помех в цепях электропитания с различной эффективностью подавления ПЭМИН от 30 до 90 дБ, в частотном диапазоне от 0,1 до 6 ГГц.

Теоретическое описание работы электромагнитных экранов основано на том, что их действие состоит в отражении и направлении потока энергии, создаваемой источниками поля, предотвращая ее попадание в защищаемую область пространства.

Механизм отражающего и направляющего действия экранов на потоки электромагнитной энергии неразрывно связан с возникновением на поверхности и в толще конструкций экранов зарядов, токов и поляризаций. В общем случае экран не только ослабляет, но и искажает поле источника в защищаемой области, поэтому эффективность экранирования оказывается различной для электрической и магнитной составляющих электромагнитного поля. Электромагнитным экраном называют
 40 конструкции, предназначенные для ослабления электромагнитных полей, создаваемых источниками в некоторой области пространства, не содержащих этих источников. В большинстве случаев электромагнитные экраны изготавливаются из металлов.

Комплекс вопросов, связанных с разработкой эффективных экранов и экранирующих систем для технических средств, работающих в широком диапазоне частот, экранирующие материалы и покрытия, экранирование низкочастотных магнитных полей, конструкции экранирующих корпусов и их элементы подробно изложены в литературе (например, Кечиев Л.Н., Акбашев Б.Б., Степанов П.В. «Экранирование технических средств и экранирующие системы» М.: 2010 г.)

Задача, на решение которой направлено заявленное техническое решение заключается в расширении полосы подавления электромагнитных помех и ПЭМИН, увеличение значения вносимого затухания в полосе подавления фильтра, снижение массы и уменьшение габаритных размеров.

Данная задача достигается за счет того, что фильтр подавления электромагнитных помех в двойном экранирующем корпусе, состоящий по крайней мере из двух индуктивных звеньев элементов фильтрации, включающих в себя помехоподавляющие индуктивно связанные синфазные дроссели фильтров с четырехпроводной для трехфазной сети или двухпроводной для однофазной сети структурой, конденсаторы, соединители, помехоподавляющие проходные конденсаторы, дроссели синфазных фильтров выполнены на тороидальных сердечниках на магнитопроводах, изготовленных из тонких нанокристаллических и аморфных лент, синфазные дроссели фильтров с намотанными медным изолированным проводом обмотками заливают затвердевающим компаундом, содержащим в своем составе нанокристаллические и аморфные измельченные фракции и ферромагнитные порошки.

Варианты исполнения фильтров подавления электромагнитных помех позволяют устанавливать их в однофазные и трехфазные цепи электропитания.

Фильтры подавления электромагнитных помех могут быть использованы в вариантах исполнения, с различными значениями номинальных токов нагрузки (10, 16, 25, 40, 63, 100, 200 А) и соответственно значением вносимого затухания по напряжению до 100 дБ в полосе подавления от 100 кГц до 8 ГГц, для установки в однофазные 220 В и трехфазные 380 В цепи электропитания.

Входы и выходы фильтров подавления электромагнитных помех оснащены соединителями, к ответным частям которых, присоединены токопроводящие жилы выходного и входного кабеля.

Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является расширение полосы подавления электромагнитных помех и ПЭМИН, увеличение значения вносимого затухания в полосе подавления фильтра, снижение массы и уменьшение габаритных размеров.

Наличие причинно-следственной связи между совокупностью существенных признаков заявляемого объекта и достигаемым техническим результатом показано в таблице 1.

Таблица 1.

Виды технического результата и их размерность.	Показатели фактические или расчётные.		Объяснение, за счёт чего (отличительный признак и/или их совокупность) стало возможным улучшение показателей предложенного объекта по сравнению с прототипом.
	прототипа	заявляемого объекта.	
1. Расширению полосы подавления электромагнитных помех и ПЭМИН. (кГц-ГГц)	100 кГц до 6 ГГц	100 кГц до 8 ГГц	За счёт разработанной конструкции фильтра, использования тонких нанокристаллических и аморфных лент из сплава АМАГ, заливки специальным затвердевающим компаундом дросселей фильтра.
2. Увеличение значения вносимого затухания в полосе подавления фильтра. (дБ)	До 90 дБ	До 100 дБ	За счёт разработанной конструкции фильтра, использования тонких нанокристаллических и аморфных лент из сплава АМАГ, заливки специальным затвердевающим компаундом дросселей фильтра.
3. Снижение массы (кг)	8,0	2,5	За счёт разработанной конструкции фильтра, использования тонких нанокристаллических и аморфных лент из сплава АМАГ.
4. Уменьшение габаритных размеров (мм), (длина x ширина x высота).	610 x 240 x 125	270 x 135 x 85	За счёт разработанной конструкции фильтра, использования тонких нанокристаллических и аморфных лент из сплава АМАГ.

Техническое решение поясняется чертежами: фиг. 1 - фильтр подавления электромагнитных помех для трехфазной сети, фиг. 2 - фильтр подавления электромагнитных помех для однофазной сети, где обозначено:

1. Корпус 1
2. Корпус 2
3. Дроссель синфазных фильтров
4. Конденсатор
5. Помехоподавляющий проходной конденсатор
6. Соединитель выхода
7. Соединитель входа

Для однофазного применения схема фильтра подавления электромагнитных помех остается аналогичной, только в конструкции дросселей синфазных фильтров содержится

две обмотки и соответственно по два помехоподавляющих проходных конденсатора на каждое конденсаторное звено фильтрации.

Техническая осуществимость полезной модели вытекает из описания фильтра подавления электромагнитных помех в статике и динамике с практическим достижением
5 указанного технического результата.

(57) Формула полезной модели

Фильтр подавления электромагнитных помех в двойном экранирующем корпусе, состоящий, по крайней мере, из двух индуктивных звеньев элементов фильтрации,
10 включающих в себя помехоподавляющие индуктивно связанные синфазные дроссели фильтров с четырехпроводной для трехфазной сети или двухпроводной для однофазной сети структурой, конденсаторы, соединители, помехоподавляющие проходные конденсаторы, характеризующийся тем, что дроссели синфазных фильтров выполнены на тороидальных сердечниках на магнитопроводах, изготовленных из тонких
15 нанокристаллических и аморфных лент, синфазные дроссели фильтров с намотанными медным изолированным проводом обмотками заливают затвердевающим компаундом, содержащим в своем составе нанокристаллические и аморфные измельченные фракции и ферромагнитные порошки.

20

25

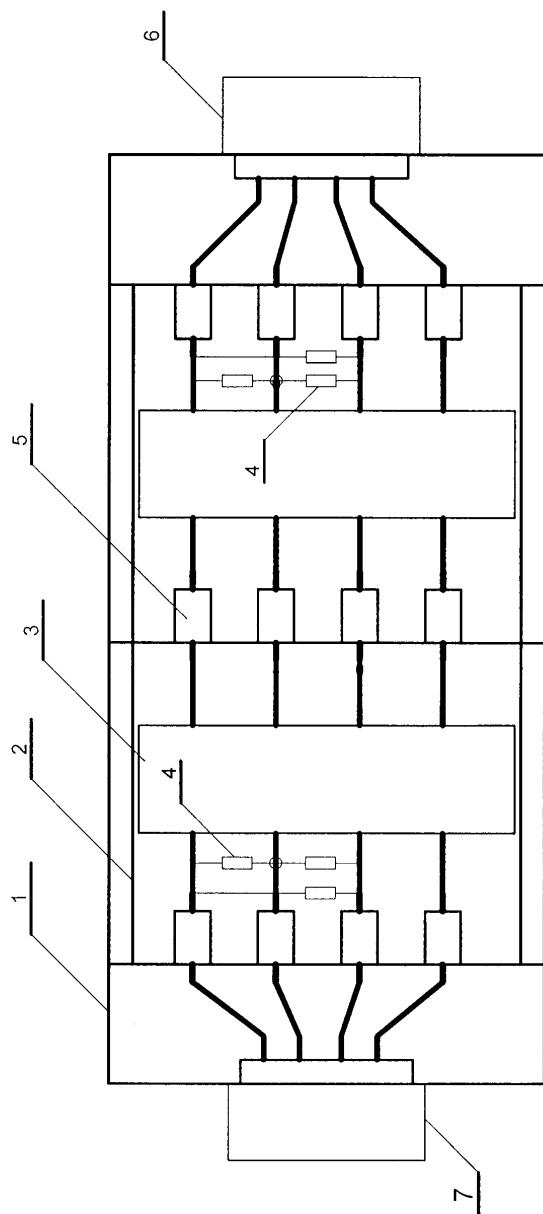
30

35

40

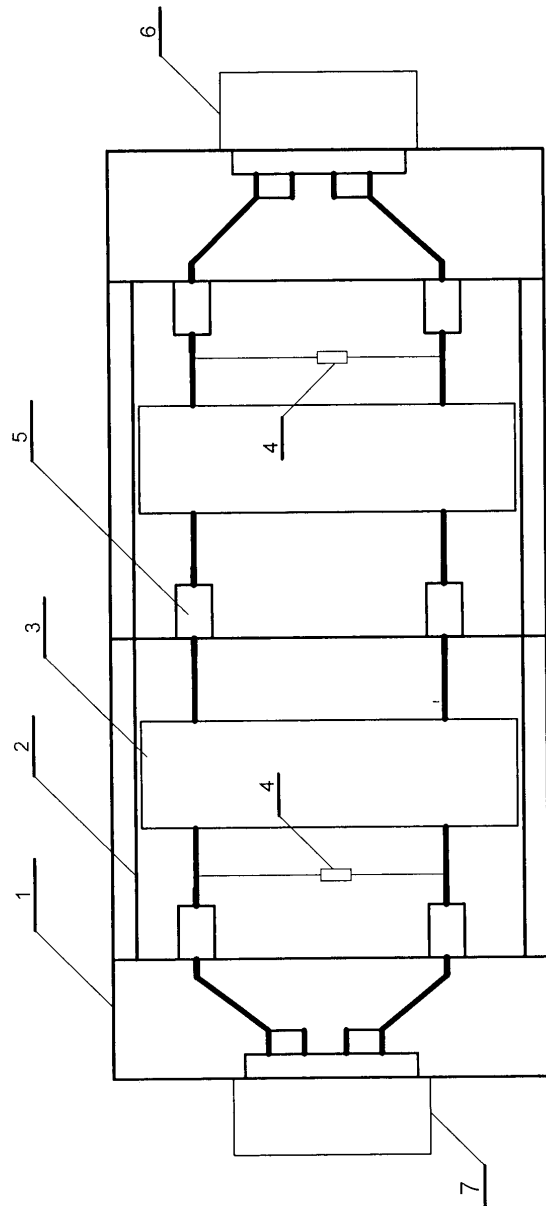
45

1



Фильтр подавления электромагнитных помех для трёхфазной сети
Фиг. 1

2



Фильтр подавления электромагнитных помех для однофазной сети
Фиг. 2