



(19) **RU** (11)

33 835 (13) **U1**

(51) МПК
H02M 5/16 (2000.01)

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003121172/20, 17.07.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.07.2003

(46) Опубликовано: 10.11.2003

Адрес для переписки:
121099, Москва, 2-й Смоленский пер., 3/4,
ООО "Юрис", В.Г. Яковлевой

(72) Автор(ы):

Калашников Н.А.,
Радциг Н.А.,
Головкин Е.Б.

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной
ответственностью "Инновационная
компания "Альфа-Инжиниринг"

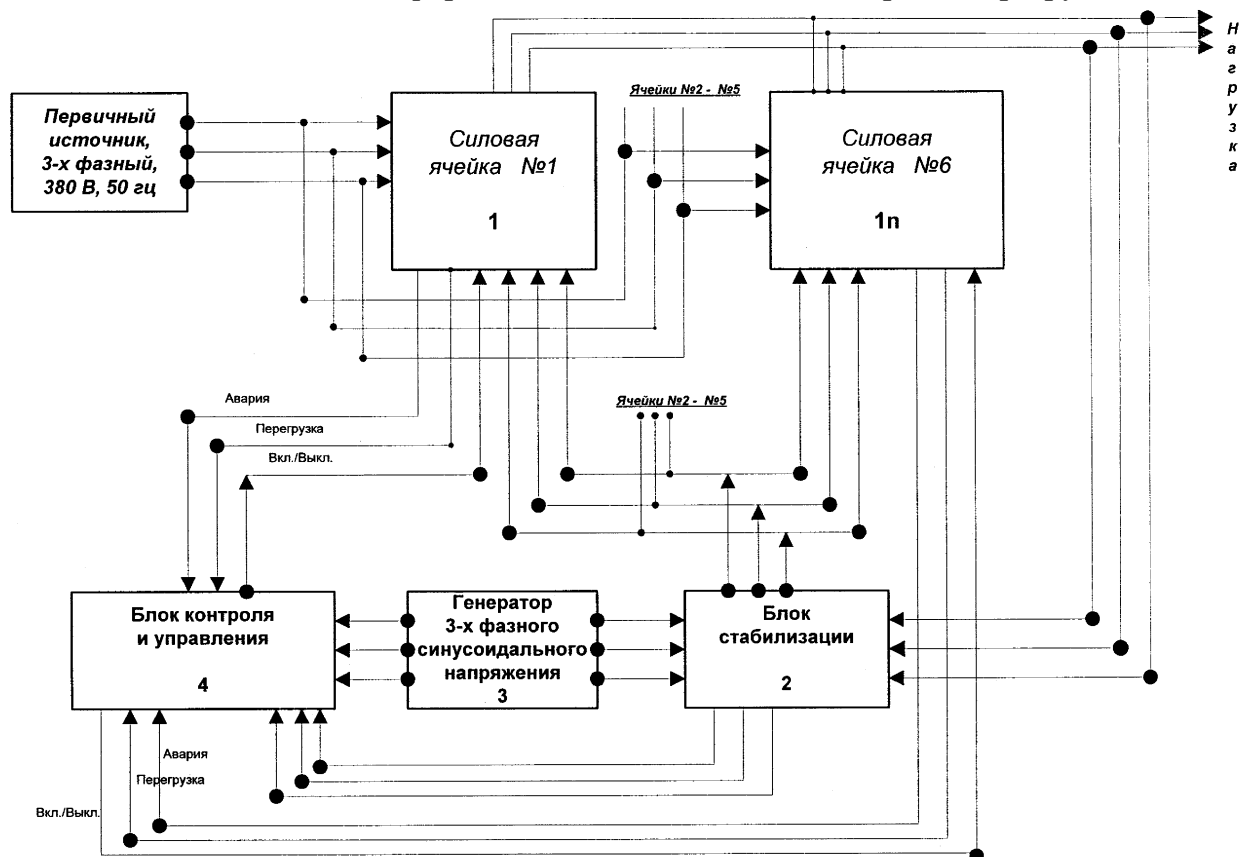
(54) Интегрально-модульный статистический преобразователь частоты и силовая ячейка, используемая в нем

Формула полезной модели

1. Интегрально-модульный статический преобразователь частоты, содержащий, по крайней мере, две силовые ячейки, параллельно подключенные к трехфазной нагрузке, первые входы которых являются входами для подключения первичного источника трехфазной сети, блок контроля и управления, отличающийся тем, что введены генератор трехфазного синусоидального напряжения и блок стабилизации, одни из входов которого подключены к соответствующим фазам нагрузки, а другие к соответствующим выходам генератора трехфазного синусоидального напряжения, другие выходы которого соединены с первыми входами блока контроля и управления, первые выходы блока стабилизации соединены со вторыми входами силовых ячеек, а вторые - со вторыми входами блока контроля и управления, выходы силовых ячеек, предназначенные для передачи сигналов несущих информацию об аварии и перегрузке, подключены к соответствующим входам блока контроля и управления.

2. Силовая ячейка, содержащая выпрямитель и буферный емкостной накопитель, отличающаяся тем, что в нее введены последовательно соединенные блок входных фильтров, входы которого являются первыми входами силовой ячейки, блок защиты от перегрузок по току и напряжению, выходы которого соединены с входами выпрямителя, последовательно соединенные силовой преобразователь-инвертор и блок выходных фильтров, выходы которого являются выходами силовой ячейки, блок управления ячейкой, блок токовой защиты, входы которого соединены с выходами силового преобразователя-инвертора, на которых имеются сигналы, пропорциональные величине тока соответствующей фазы на выходах силового преобразователя-инвертора, выходы блока токовой защиты соединены с входами блока управления ячейки, одни из выходов которого соединены с соответствующими входами силового преобразователя-инвертора, выход выпрямителя подключен к входу блока силового преобразователя-инвертора через буферный емкостной

накопитель, другие входы блока управления ячейкой предназначены для подключения первых выходов блока стабилизации интегрально-модульного статического преобразователя частоты, у блока управления ячейкой имеются выходы, позволяющие снять с них информацию соответственно об аварии и перегрузке.



RU 33835 U1

RU 33835 U1

2003121172



МПК 7 Н 02М 5/16

**Интегрально-модульный статический преобразователь
частоты и силовая ячейка, используемая в нем.**

Полезные модели относятся к области электротехники, в частности, к статическим преобразователям частоты, и могут быть использованы при изготовлении мощных источников бесперебойного питания (до 100 кВА и более при минимальном количестве модулей), а также специальных преобразователей частоты различного назначения, обеспечивающих электропитание объектов с повышенными требованиями к качеству питающего напряжения (стабильная величина, правильная синусоидальная форма, стабильный угол между фазами - 120°).

Известен интегрально-модульный статическим преобразователь частоты, содержащий, по крайней мере, две силовые ячейки, параллельно подключенные к трехфазной нагрузке, первые входы которых являются входами для подключения первичного источника трехфазной сети, блок контроля и управления. Входной трехфазный трансформатор, выход которого через последовательно соединенные выпрямитель и фильтр гармоник, подключен к накопительному элементу. Параллельно накопительному элементу подключен преобразователь постоянного напряжения в переменное однофазное напряжение (ЕР 1 311058 А2, опуб. 14.05.2003).

Недостатком преобразователя напряжения является невозможность его работы на трехфазную нагрузку.

Известен статический преобразователь частоты (<http://www.vei.ru/products/spchku/spchku.htm>, 21.02.2003), который содержит силовую ячейку, подключенную к трехфазной нагрузке, первые входы которых являются входами для подключения первичного источника трехфазной сети, блок контроля и управления, последовательно соединенные трехфазный трансформатор, выпрямительно-инверторное устройство, выходной трансформатор, конденсаторную батарею и компенсирующее устройство с переключателем фазности. Основной составной частью статического преобразователя частоты является выпрямительно-инверторная установка, габаритные размеры и масса которой очень велики.

2003.12.11.72

Таким образом, основной задачей описываемых полезных моделей является создание интегрально-модульного статического преобразователя частоты, обеспечивающего получение высококачественного синусоидально трехфазного напряжения при снижении массогабаритных размеров.

Из уровня техники известна силовая ячейка преобразователя напряжения с изменением частоты выходного напряжения (авт. свид. СССР №1201985, опуб. 1985), содержащая последовательно соединенные выпрямитель, инвертор, регулирующий орган дискретного действия, реверсивный выпрямитель и фильтр, генератор тактовых импульсов, выход которого подсоединен к управляющему входу инвертора, преобразователь кодов, подсоединенный выходом к управляющему входу регулирующего органа, а также аналого-цифровой преобразователь, выход которого соединен с входом преобразователя кодов.

Недостатком известного преобразователя напряжения является повышенные энергопотери в цепях преобразования и как следствие необходимость организации принудительного теплоотвода.

Указанная задача решается тем, что в интегрально-модульный статический преобразователь частоты (ИМ-СПЧ) содержащий, по крайней мере, две силовые ячейки, параллельно подключенные к трехфазной нагрузке, первые входы которых являются входами для подключения первичного источника трехфазной сети, блок контроля и управления, введены генератор трехфазного синусоидального напряжения и блок стабилизации, одни из входов которого подключены к соответствующим фазам нагрузки, а другие к соответствующим выходам генератора трехфазного синусоидального напряжения, другие выходы которого соединены с первыми входами блока контроля и управления, первые выходы блока стабилизации соединены со вторыми входами силовых ячеек, а вторые – со вторыми входами блока контроля и управления, выходы силовых ячеек, предназначенные для передачи сигналов несущих информацию об аварии и перегрузке, подключены к соответствующим входам блока контроля и управления.

Задача решается также тем, что в силовой ячейке, содержащей выпрямитель, буферный емкостной накопитель, введены последовательно соединенные блок входных фильтров, входы которого являются первыми входами силовой ячейки, блок защиты от перегрузок по току и напряжению, выходы которого соединены с входами выпрямителя, последовательно соединенные силовой преобразователь-инвертор и блок выходных фильтров, выходы которого является выходами силовой ячейки, блок управления ячейкой, блок токовой защиты, входы которого соединены с выходами силового преобразователя-инвертора, на которых имеются сигналы, пропорциональные величине тока

2003 12 14

соответствующей фазы на выходах силового преобразователя-инвертора, выходы блока токовой защиты соединены с входами блока управления ячейки, одни из выходов которого соединены с соответствующими входами силового преобразователя-инвертора, выход выпрямителя подключен к входу блока силового преобразователя-инвертора через буферный емкостной накопитель, другие входы блока управления ячейкой, предназначены для подключения первых выходов блока стабилизации интегрально-модульного статического преобразователя частоты, у блока управления ячейкой имеются выходы позволяющие снять с них информацию соответственно об аварии и перегрузке.

Полезная модель иллюстрируется чертежами, на которых на фиг.1 изображена структурная схема трехфазного интегрально-модульного статического преобразователя частоты. На фиг.2 силовая ячейка трехфазного интегрально-модульного статического преобразователя частоты.

Интегрально-модульный статический преобразователь частоты содержит по крайней мере две силовые ячейки 1, блок стабилизации 2, генератор трехфазного синусоидального напряжения 3, блок контроля и управления 4. Каждая из силовых ячеек содержит блок входных фильтров 5, блок защиты от перегрузок по току и напряжению 6, выпрямитель 7, буферный емкостной накопитель 8, силовой преобразователь-инвертор 9, блок токовой защиты 10, блок управления ячейкой 11 и блок выходных фильтров 12.

От первичного источника трехфазное переменное напряжение подается на входы силовых ячеек 1 ИМ-СПЧ (рис.1), которые подключены параллельно друг другу. В силовых ячейках 1 первичное напряжение, через входные фильтры 5 (рис.2), которые защищают ИМ-СПЧ от помех в первичном источнике и первичный источник от помех, которые могут возникнуть в ИМ-СПЧ, и далее через блок защиты от перегрузок по току и напряжению 6, который ограничивает пусковые токи и выбросы (всплески, импульсные скачки) входного напряжения, поступает в трехфазный мостовой выпрямитель 7, из которого выпрямленное напряжение подается через буферный емкостной накопитель 8, который выполняет функции источника постоянного напряжения и демпфирует колебания напряжения на своем выходе при работе подключенного к нему силового преобразователя – инвертора 9. В силовом преобразователе-инверторе происходит преобразование постоянного напряжения в трехфазное переменное (синусоидальное) напряжение, заданной частоты и амплитуды, которое через выходной фильтр 12 подается на подключенную к выходу ИМ-СПЧ нагрузку.

Кроме того, блок токовой защиты 10, подключенный к силовому преобразователю-инвертору 9, защищает полупроводниковые элементы преобразователя-инвертора 9, ограничивая максимально допустимый ток, проходящий через него при коротком замыкании

(перегрузке) в подключенной нагрузке. Блок токовой защиты 10 управляет преобразователем-инвертором 9 через блок управления ячейкой 11, который получает от блока токовой защиты 10 сигнал превышения допустимого тока (отдельно по каждой фазе) и закрывает входы полупроводниковых элементов преобразователя-инвертора 9.

Блок стабилизации 2, подключенный к блоку управления ячейкой 11, получает эталонное трехфазное синусоидальное напряжение от генератора трехфазного синусоидального напряжения 3, и сравнивая его с напряжением на каждой фазе выхода ИМ-СПЧ, к которому подключена нагрузка, выдает управляющие сигналы на блоки управления ячейкой 11 в каждую силовую ячейку ИМ-СПЧ. В результате чего на нагрузке, подключенной к выходу ИМ-СПЧ, поддерживается трехфазное синусоидальное напряжение заданной частоты и амплитуды.

Кроме того, в блок контроля и управления 4, подключенного к силовым ячейкам, подаются от каждой из них логические сигналы об аварийном состоянии и перегрузке, по которым блок 4 вырабатывает управляющий сигнал блокирования работы ячейки для каждой силовой ячейки находящейся в аварийном состоянии или команду индикации состояния перегрузки для каждой силовой ячейки находящейся в состоянии перегрузки.

В блок контроля и управления 4 из блока стабилизации 2 подается информация о величине и форме напряжения на каждой фазе с выхода ИМ-СПЧ и на основании этой информации производится индикация параметров (амплитуда, частота, угол фаз и т.п.) выходного напряжения.

Представленный ИМ-СПЧ обладает рядом существенных преимуществ, так он может работать на не симметричную нагрузку, вплоть до 100%, кроме того ИМ-СПЧ может работать на чисто индуктивную нагрузку с рассогласованием фаз не более 1,0%. Во всех указанных случаях коэффициент искажения (отклонение от идеального синусоидального сигнала будет не более 1,0%).

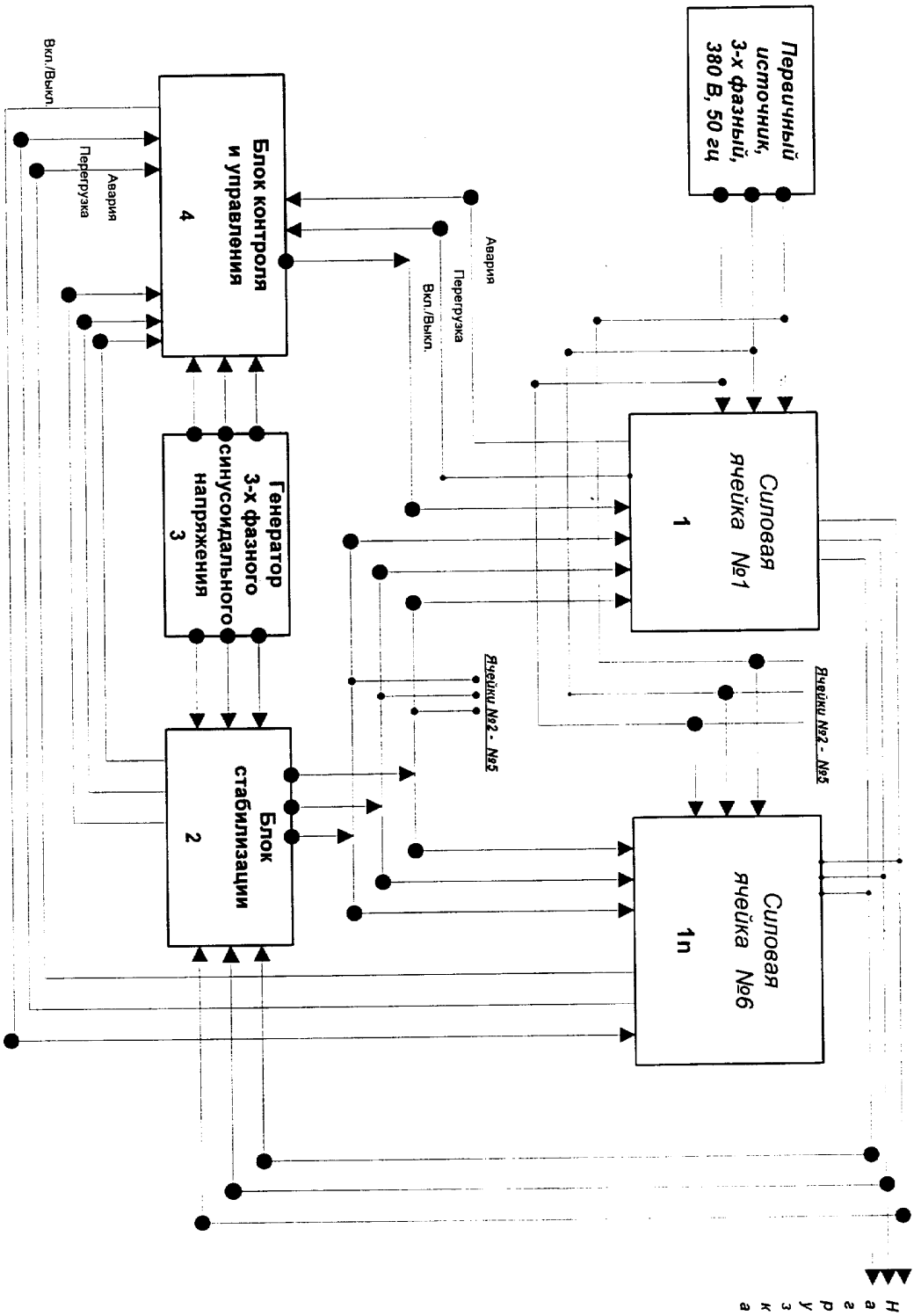


Рис. 1. Структурная схема 3-х фазного ИМ-СПЧ (для Нагрузки 220В, 400Гц, 3 фазы)

2003/21/192

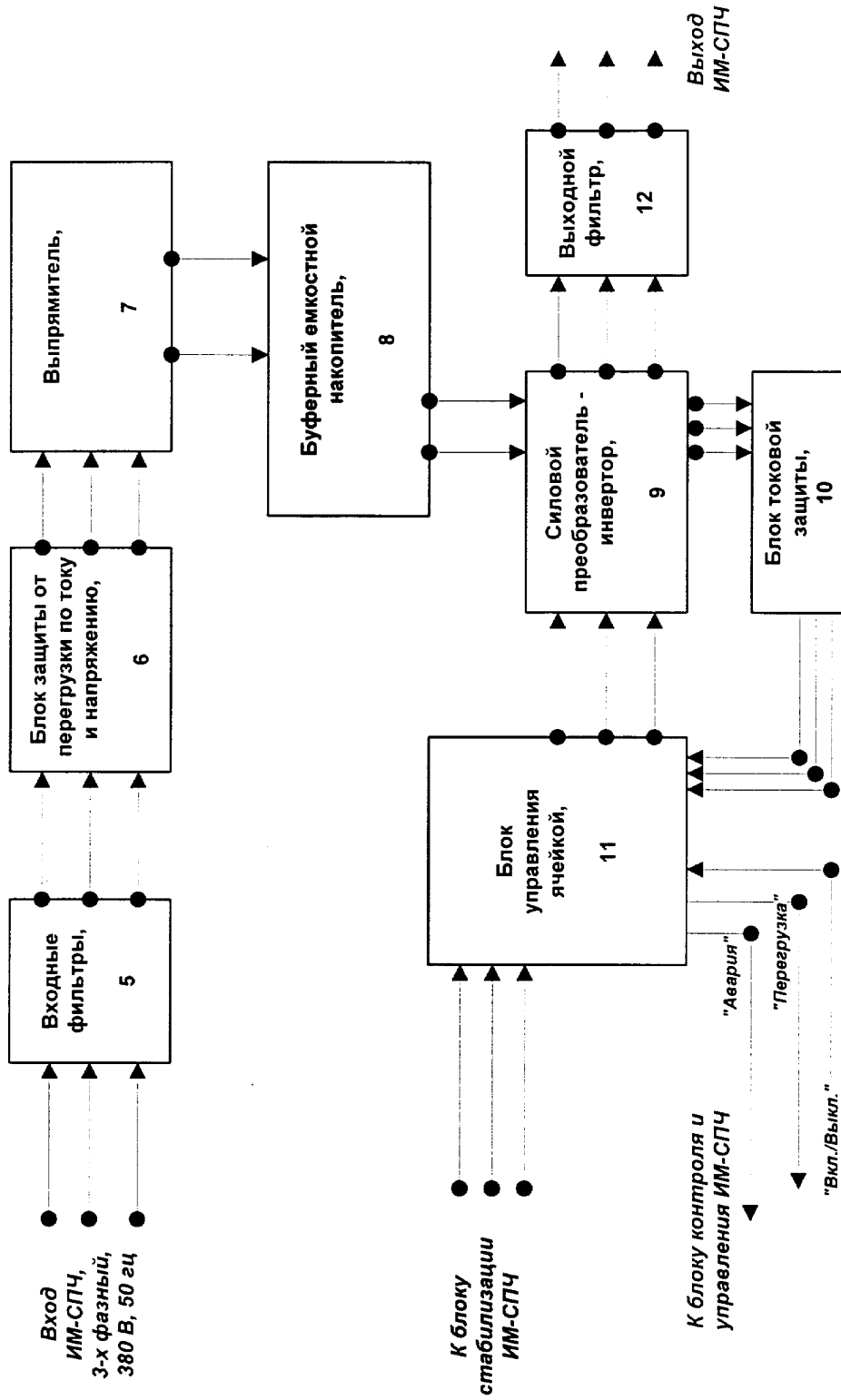


Рис. 2. Структурная схема Силовой ячейки (в схеме 3-х фазного ИМ-СПУ)