

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042322**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.02.03

(51) Int. Cl. **H02M 5/12 (2006.01)**
G05F 1/30 (2006.01)

(21) Номер заявки
202200065

(22) Дата подачи заявки
2022.05.04

(54) ИНВЕРТОРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

(43) **2023.02.01**

(96) **2022/020 (AZ) 2022.05.04**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ГАДЖИОМАРОВ РУСЛАН
ГАДЖИОМАРОВИЧ (RU);
ХАЛИЛОВ ДЖЕЙХУН МИРАЛИ
ОГЛЫ (AZ)**

(56) US-B2-10044276
US-A1-2013148384
KR-A-20150004561
JP-A-2020114094

(74) Представитель:
Асанов А.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве устройства для защиты электрических цепей от токов перегрузки и коротких замыканий в генераторах переменного напряжения и в источниках вторичного электропитания (ИБЭ), работающих при входных напряжениях, существенно больших выходных, когда требуется обеспечить надежность, высокое быстродействие и малые потери мощности. Задачей изобретения является достижение инверторным стабилизатором четкой стабилизации как в однофазной, так и в трехфазной сетях чистый синус потребителю от любой входной сети от 20 до 310 вольт переменного значения любой частоты и от альтернативных источников энергии, а также полное исключение реактивных токов и гармонических искажений. Инверторный стабилизатор включает в себя входной блок сетевого фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н; блок корректора коэффициента мощности (ККМ), который состоит из диодного моста, дросселя (альсифера с индуктивностью 2 миллигенри), ультрабыстрого диода, конденсатора малой емкости (630 вольт, от 2 до 6 микрофард), накопительных конденсаторов большой емкости (до 1500 микрофард, 450 вольт), силового высоковольтного транзистора FJN60N60 и других типов транзисторов IGBT, микросхемы корректора, цепочки резисторов, конденсаторов, потенциометров; импульсный блок питания (ИБП), 15 вольт; блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскачки силовых выходных транзисторов инвертора, 220 вольт, и схемы управления температурным режимом; блок широтно-импульсной модуляции (ШИМ) инвертора выходного напряжения 220 вольт, 50 герц, чистый синус, который состоит из четырех силовых транзисторов FJN60N60, цепочек защитных резисторов и диодов альсифера с индуктивностью 2 миллигенри и конденсатора малой емкости 630 вольт до 6 микрофард; выходной блок фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н.

B1**042322****042322****B1**

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в качестве устройства защиты электротехнических цепей от токов перегрузки и коротких замыканий в генераторах переменного напряжения и в источниках вторичного электропитания (ИВЭ), работающих при входных напряжениях, существенно больших выходных, когда требуется обеспечить надежность, высокое быстродействие и малые потери мощности.

Известен инвентарный стабилизатор РЕСАНТА АСН-6000/1-И, который имеет блочную структуру из блоков сетевого фильтра, блока ККМ, блока накопителя конденсатора, блока инвертора, с общим управлением с помощью блока микроконтроллера. Детальный состав и их связь производителем засекречены, и по этому вопросу в открытой печати информация отсутствует [<https://m.220-volt.ru/catalog-487498/>].

Основными недостатками известного инверторного стабилизатора являются

- 1) неработоспособность при изменении входной частоты сети;
- 2) отключение стабилизатора при уменьшении входного напряжения сети ниже 30 вольт и при увеличении сетевого напряжения до 260 вольт и выше;
- 3) неспособность функционирования стабилизатора от входного постоянного напряжения;
- 4) неспособность работы стабилизатора от альтернативных источников энергии.

Из известных технических решений наиболее близким к предлагаемому изобретению (т.е. прототипом) является инверторный стабилизатор ШТИЛЬ, который имеет блочную структуру из блоков сетевого фильтра блока ККМ, блока накопителя конденсатора, блока инвертора, с общим управлением с помощью блока микроконтроллера. Детальный состав и их связь производителем засекречены, и по этому вопросу в открытой печати информация отсутствует [<https://www.google.com/amp/s/ostwest.su/instrumentylshema-invertornogostabilizatora-shtil.php/amp/>].

Основными недостатками инверторного стабилизатора-прототипа являются

- 1) неработоспособность при изменении входной частоты сети;
- 2) отключение стабилизатора при уменьшении входного напряжения сети ниже 90 вольт и при увеличении сетевого напряжения до 260 вольт и выше;
- 3) неспособность функционирования стабилизатора от входного постоянного напряжения;
- 4) неспособность работы стабилизатора от альтернативных источников энергии.

Задачей изобретения является достижение инверторным стабилизатором четкой стабилизации как в однофазной, так и трехфазной сетях чистый синус потребителю от любой входной сети от 20 до 310 вольт переменного значения любой частоты и от альтернативных источников энергии, а также полное исключение реактивных токов и гармонических искажений.

Для решения поставленной задачи инверторный стабилизатор конструируют в следующем виде, т.е. он включает

входной блок сетевого фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н;

блок корректора коэффициента мощности (ККМ), который состоит из диодного моста, дросселя (альсифера с индуктивностью 2 миллигенри), скоростного диода, конденсатора малой емкости (630 вольт, от 2 до 6 микрофард), накопительных конденсаторов большой емкости (до 1500 микрофард, 450 вольт), силового высоковольтного транзистора FJN60N60 и других типов транзисторов IGBT, микросхемы корректора, цепочки резисторов, конденсаторов, потенциометров;

импульсный блок питания (ИБМ), 15 вольт;

блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскочки силовых выходных транзисторов инвертора, 220 вольт, и схемы управления температурным режимом;

блок широтно-импульсной модуляции (ШИМ) инвертора выходного напряжения 220 вольт, 50 герц, чистый синус, который состоит из четырех силовых транзисторов FJN60N60, цепочек защитных резисторов и диодов, альсифера с индуктивностью 2 миллигенри и конденсатора малой емкости, 630 вольт, до 6 микрофард;

выходной блок фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н.

Ввиду того что у известных аналога и прототипа детальный состав устройства в открытой печати не обнаружен, формула предложенного изобретения построена единым описанием, т.е. без разделения на известную и отличительную части.

Сущность изобретения заключается в том, что инверторный стабилизатор включает

входной блок сетевого фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н;

блок корректора коэффициента мощности (ККМ), который состоит из диодного моста, дросселя (альсифера с индуктивностью 2 миллигенри), скоростного диода, конденсатора малой емкости (630 вольт, от 2 до 6 микрофард), накопительных конденсаторов большой емкости (до 1500 микрофард, 450 вольт), силового высоковольтного транзистора FJN60N60 и других типов транзисторов IGBT, микросхемы корректора, цепочки резисторов, конденсаторов, потенциометров;

импульсный блок питания (ИБМ), 15 вольт;

блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскочки силовых выходных транзисторов инвертора, 220 вольт, и схемы управления температурным режимом;

блок широтно-импульсной модуляции (ШИМ) инвертора выходного напряжения 220 вольт,

50 герц, чистый синус, который состоит из четырех силовых транзисторов FJN60N60, цепочек защитных резисторов и диодов, альсифера с индуктивностью 2 миллигенри и конденсатора малой емкости, 630 вольт, до 6 микрофард;

выходной блок фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 N.

Такие признаки предложенного изобретения, как

входной блок сетевого фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 N;

импульсный блок питания (ИБМ), 15 вольт;

выходной блок фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 N,

используются в конструкциях инверторных стабилизаторов и как единичные произвольные блоки новизну не содержат.

Первый новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок ККМ, который состоит из диодного моста, дросселя (альсифера с индуктивностью 2 миллигенри), скоростного диода, конденсатора малой емкости (630 вольт, от 2 до 6 микрофард), накопительных конденсаторов большой емкости (до 1500 микрофард, 450 вольт), силового высоковольтного транзистора FJN60N60 и других типов транзисторов IGBT, микросхемы корректора, цепочки резисторов, конденсаторов, потенциометров, позволяет предложенному техническому решению проявить новые свойства, заключающиеся в том, что данный блок с указанной детализацией обеспечивает $\cos \phi$ 99,9%, при указанном соединении с ИБП от выходных накопителей конденсаторов напряжением 380-420 вольт входит в режим работы вплоть до падения напряжения сети до 30 вольт, при этом обеспечивается стабильное напряжение питания инвертора 220 вольт с выходом чистого синуса. Второй новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок микроконтроллера, который состоит из оригинально программируемого чипа (т.е. программа совершенно новая, ранее не используемая), драйверов раскочки силовых выходных транзисторов инвертора, 220 вольт, и схемы управления температурным режимом, позволяет предложенному техническому решению проявить новое свойство, заключающееся в том, что данный блок с указанной детализацией и новой программой, заложенной в чип, регулирует переключение транзисторов инвертора, 220 вольт, обеспечивая защиту от коротких замыканий от перегрузки по току, приводящей к повышению температуры транзисторных ключей, а также способствует плавному подключению питающей нагрузки. Третий новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок ШИМ инвертора выходного напряжения 220 вольт, 50 герц, чистый синус, который состоит из четырех силовых транзисторов FJN60N60, цепочек защитных резисторов и диодов альсифера с индуктивностью 2 миллигенри и конденсатора любой малой емкости, 630 вольт, до 6 микрофард, позволяет предложенному техническому решению проявить новые свойства, заключающиеся в том, что достигается исключение реактивных токов обратно в сеть от потребителя, гармонических искажений сети, при этом обеспечивается предотвращение потерь энергии. Четвертым новым признаком предложенного изобретения является совокупное объединение использованных ранее известных и указанных новых признаков предложенного технического решения по представленной принципиальной схеме, позволяющее предложенному техническому решению проявить новые свойства, заключающиеся в том, что устройство стабилизирует входные напряжения от 30 до 320 вольт переменного значения и от 50 до 450 вольт постоянного значения в стабильное переменное напряжение 220 вольт, 50 герц, чистый синус, при этом обеспечивается главное нарастание выходного питающего напряжения 220 вольт.

Указанные новые признаки и свойства предложенного изобретения отсутствуют в известных технических решениях и позволяют предложенному техническому решению проявить эффективность, заключающуюся в достижении четкой стабилизации как в однофазной, так и в трехфазной сетях чистый синус потребителю от любой входной сети от 20 до 310 вольт переменного значения любой частоты и от альтернативных источников энергии, а также полное исключение реактивных токов и гармонических искажений.

Вышеизложенное позволяет утверждать, что предложенное техническое решение соответствует критериям изобретения "новизна" и "изобретательский уровень".

На фиг. 1 показана общая принципиальная схема предложенного инверторного стабилизатора.

На фиг. 2 показаны отдельные блоки предложенного инверторного стабилизатора.

На фиг. 1 и 2 показаны следующие элементы:

А - блок входного фильтра высокой частоты;

Б - блок микроконтроллера;

В - блок ИБП, 15 вольт;

Г - блок ККМ с конденсаторами большой емкости;

Д - блок ШИМ инвертора, 220 вольт, 50 герц;

Е - блок выходного фильтра высокой частоты.

В блоке входного фильтра высокой частоты А содержатся следующие детали: пленочный конденсатор, ферритовое кольцо, обмотанное медным проводом (дроссель), и 2-й пленочный конденсатор. В блоке микроконтроллера Б содержатся следующие детали: микропроцессор, драйвер управления высоковольтными транзисторными ключами, компаратор мониторинга выходного напряжения и перегрузки. В блоке ИБП В, 15 вольт, содержатся следующие детали: сам блок питания, 220-15 вольт, датчик темпера-

туры, микросхема стабилизатора, 15-5 вольт, и полевой транзистор. В блоке ККМ с конденсаторами большой емкости Г содержатся следующие детали: две сборки диодного моста, три конденсатора по 1,5 микрофарад, 630 вольт, альсиферный дроссель, 2 миллигенри, силовой транзистор, высоковольтный ультрабыстрый диод, накопительный конденсатор большой емкости, блокировочные конденсаторы малой емкости по 1,5 микрофарад, 630 вольт, микросхема корректора обвязки резисторов и конденсаторов. В блоке инвертора Д содержатся следующие детали: четыре высоковольтных транзистора, дроссель альсифера, 2 миллигенри, обвязка сигнальных резисторов и диодов, резисторы для защиты высоковольтных ключей и выходные низковольтные конденсаторы, 6 микрофарад, 630 вольт. В блоке выходного фильтра высокой частоты Е содержатся следующие детали: пленочный конденсатор, ферритовое кольцо, обмотанное медным проводом (дроссель), и второй пленочный конденсатор.

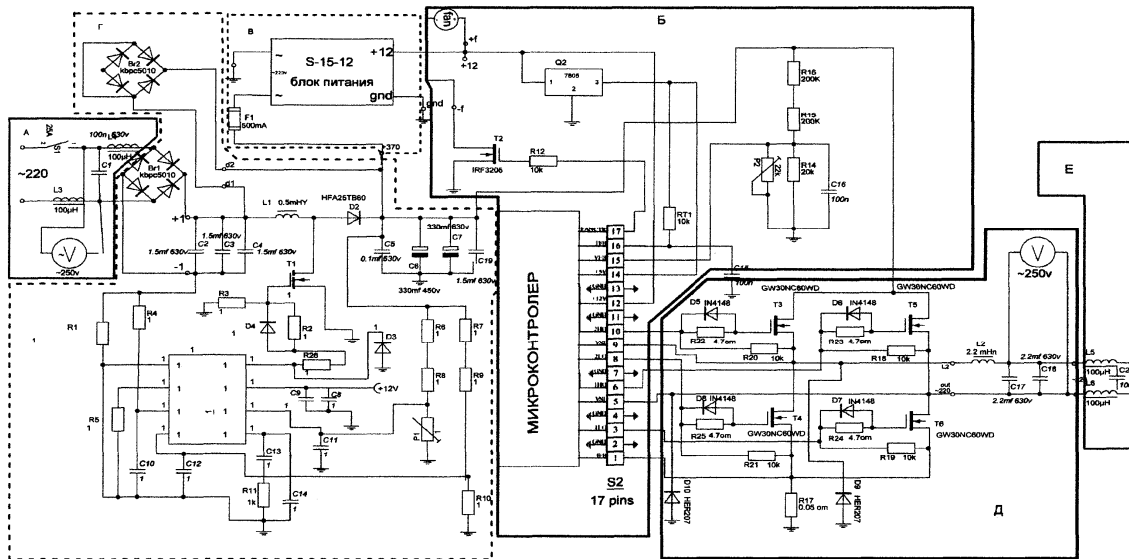
Предложенный инверторный стабилизатор работает следующим образом.

Когда входное напряжение в сети поступает на входной фильтр (блок А), в нем гасятся высокочастотные помехи (при их наличии), далее напряжение поступает на общий диодный мост (блок Г), где переменное напряжение выпрямляется, а затем сглаживается конденсаторами малой емкости. Далее положительный потенциал поступает на дроссель и попадает на высоковольтный ключ мощного транзистора и импульсы, поступая на ультрабыстрый диод, выпрямляются и поступают на накопительные конденсаторы, 450 вольт. Минусовой потенциал поступает через низкоомный резистор на транзисторный высоковольтный ключ и в конденсаторы, 450 вольт. Второй диодный мост является обходным диодом, где положительное напряжение первого диодного моста поступает через обходной диод напрямую в положительные полюса емкостных конденсаторов, 450 вольт, где сетевое входное напряжение сразу заряжает его до уровня 310 вольт. Микросхема корректора связана с цепочками резисторов и мониторит выходное постоянное напряжение в сети от первого положительного полюса диодного моста и напряжение накопительных конденсаторов, обеспечивая работу высоковольтного транзистора, подавая импульсы со скважностью от нуля до 98%, где выходное напряжение на емкостных конденсаторах достигает 380-420 вольт. Далее выходное напряжение 380-420 вольт поступает на блок В (ИБП), в котором входное напряжение 380-420 вольт стабилизируется до уровня 15 вольт, питает микросхему корректора блока Г и одновременно запитывает микроконтроллер блока Б. Выходное напряжение от блока Г 380-420 вольт поступает в блок Д, где формируется инвертирование постоянного напряжения 380-420 вольт в переменное 220 вольт. Блок Б обеспечивает работу блока Д, где поочередно подаются импульсы высокой частоты (от 20 до 35 килогерц) и низкочастотные импульсы 50 герц. Далее в дроссель альсифера идет поочередное заполнение низкочастотных импульсов 50 герц высокочастотными импульсами, где конденсаторы, подключенные в параллельном режиме, обеспечивают выход чистого синуса 50 герц с напряжением 220 вольт. Блок Б обеспечивает мониторинг выходного напряжения, плавного впуска напряжения 220 вольт, включает принудительно систему охлаждения при перегреве рабочих ключей и отключает всю систему в случае короткого замыкания. Далее с блока Д выходное напряжение 220 вольт, 50 герц, поступает на вторичный выходной сетевой фильтр, где обеспечивает защиту ключей от входящих высокочастотных помех.

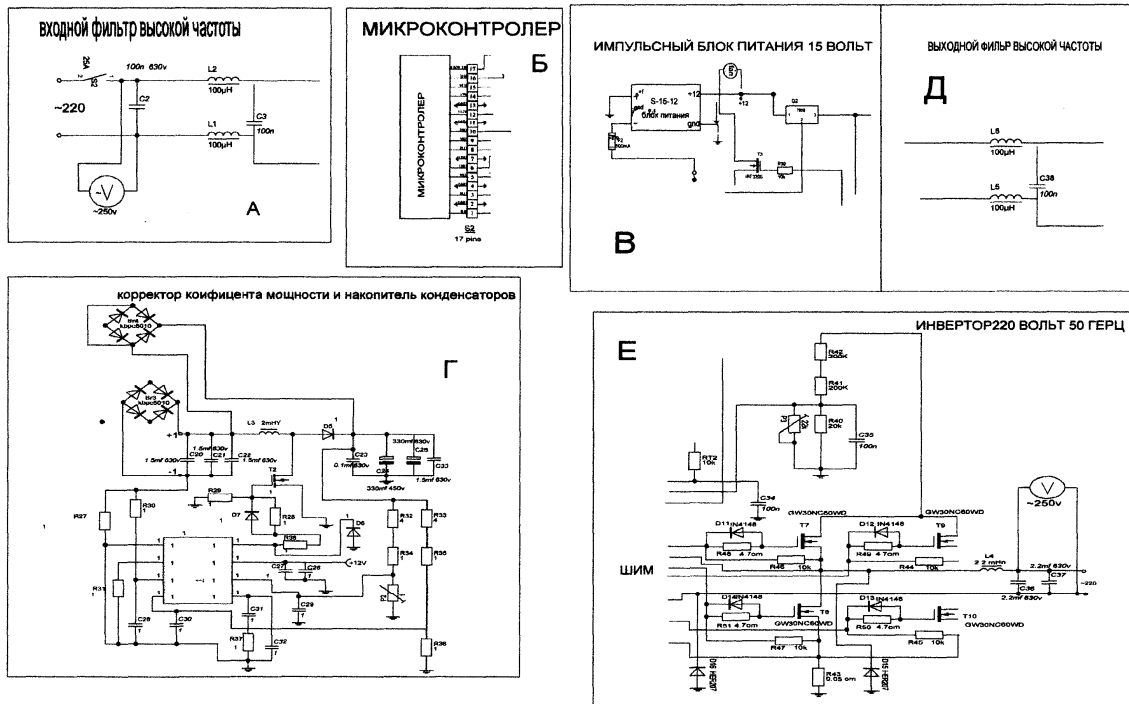
Технико-экономическая эффективность предложенного изобретения по сравнению с инверторным стабилизатором-прототипом заключается в том, что достигается четкая стабилизация как в однофазной, так и трехфазной сетях чистый синус потребителю от любой входной сети от 20 до 310 вольт переменного значения любой частоты и от альтернативных источников энергии, а также полное исключение реактивных токов и гармонических искажений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Инверторный стабилизатор, включающий
 входной блок сетевого фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н;
 блок корректора коэффициента мощности (ККМ), который состоит из диодного моста, дросселя из альсифера с индуктивностью 2 миллигенри, ультрабыстрого диода, конденсатора емкостью от 2 до 6 микрофарад, 630 вольт, накопительных конденсаторов емкостью до 1500 микрофарад, 450 вольт, силового высоковольтного транзистора FJN60N60 и других типов транзисторов IGBT, микросхемы корректора, цепочки резисторов, конденсаторов, потенциометров;
 импульсный блок питания (ИБП), 15 вольт;
 блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскочки силовых выходных транзисторов инвертора, 220 вольт, и схемы управления температурным режимом;
 блок широтно-импульсной модуляции (ШИМ) инвертора выходного напряжения 220 вольт, 50 герц, чистый синус, который состоит из четырех силовых транзисторов FJN60N60, цепочек защитных резисторов и диодов альсифера с индуктивностью 2 миллигенри и конденсатора емкостью до 6 микрофарад, 630 вольт;
 выходной блок фильтра высокой частоты, который состоит из дросселя и конденсатора 100 Н.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2