

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012148899/07, 30.05.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

16.07.2010 US 12/838,268;

08.06.2010 US 61/352,820

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2014 Бюл. № 20

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 09.01.2013

(86) Заявка РСТ:

IB 2011/001168 (30.05.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2011/154792 (15.12.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

МЬЮЗИК ГРУП АйПи ЛТД. (VG)

(72) Автор(ы):

ЧЭНЬ Сюэ Цзянь (CN)(54) **СВЕРХВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЙ ИНВЕРТОР МОЩНОСТИ И
УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ**

(57) Формула изобретения

А1. Устройство, содержащее:

фазовый модулятор, сконфигурированный с возможностью принимать сигнал источника и генерировать первый и второй несущие сигналы, причем каждый несущий сигнал имеет, по существу, идентичные формы несущей волны, несущие частоты, и коэффициенты заполнения, причем первый и второй несущие сигналы, имеют относительную разность фаз, причем фазовый модулятор, дополнительно сконфигурирован с возможностью модулировать первый и второй несущие сигналы сигналом источника и выводить первый и второй модулированные несущие сигналы;

первый трансформатор и второй трансформатор, причем первый трансформатор имеет первичную обмотку первого трансформатора и вторичную обмотку первого трансформатора, и второй трансформатор имеет первичную обмотку второго трансформатора и вторичную обмотку второго трансформатора, причем первый и второй трансформаторы являются, по существу, электромагнитно-идентичными друг другу;

первую схему драйвера мощности, сконфигурированную с возможностью управлять первым модулированным несущим сигналом и выводить силовой модулированный несущий сигнал на первичную обмотку первого трансформатора, причем первая схема

драйвера мощности сконфигурирована с возможностью функционирования в качестве первого переключающего элемента, по существу, с нулевым током и нулевым напряжением;

вторую схему драйвера мощности, сконфигурированную с возможностью управлять вторым модулированным несущим сигналом и выводить мощный модулированный несущий сигнал на первичную обмотку второго трансформатора, причем вторая схема драйвера мощности сконфигурирована с возможностью функционирования в качестве второго переключающего элемента, по существу, с нулевым током и нулевым напряжением;

первую вторичную схему, электрически связанную с вторичной обмоткой первого трансформатора, причем верхняя вторичная схема включает в себя

первый каскад выпрямителя,

первый фильтр нижних частот, который включает в себя первую катушку индуктивности, электрически связанную с первым каскадом выпрямителя, и первый конденсатор, последовательно соединенный с первой катушкой индуктивности, причем первый фильтр нижних частот сконфигурирован с возможностью иметь частоту перегиба, большую частоты источника и меньшую частоты несущей первого и второго несущих сигналов, причем первый фильтр нижних частот дополнительно выполнен с возможностью интегрирования напряжения, пропорционального сигналу источника,

первый полупроводниковый переключатель, соединенный с землей и с первым узлом между первой катушкой индуктивности и первым каскадом выпрямителя и выполненный с возможностью предоставлять обратный контур для высокочастотного тока на землю,

первый выходной элемент, соединенный со вторым узлом между первой катушкой индуктивности и первым конденсатором;

вторую вторичную схему, соединенную с вторичной обмоткой второго трансформатора, причем вторая вторичная схема, включает в себя

второй каскад выпрямителя,

второй фильтр нижних частот, который включает в себя вторую катушку индуктивности, электрически связанную со вторым каскадом выпрямителя, и второй конденсатор, последовательно соединенный со второй катушкой индуктивности, чтобы иметь частоту перегиба, большую частоты источника и меньшую частоты несущей первого и второго несущих сигналов, причем второй фильтр нижних частот дополнительно выполнен с возможностью интегрирования напряжения, пропорционального сигналу источника,

второй полупроводниковый переключатель, соединенный с третьим узлом между второй катушкой индуктивности и вторым каскадом выпрямителя и выполненный с возможностью предоставлять обратный контур для высокочастотного тока на землю,

второй выходной элемент, соединенный с четвертым узлом между второй катушкой индуктивности и вторым конденсатором;

причем первая и вторая катушки индуктивности сконфигурированы с возможностью магнитной связи друг с другом, и генерирования магнитного поля, и первый и второй высокоскоростные полупроводниковые переключатели сконфигурированы с возможностью физического расположения в пределах магнитного поля и работы в качестве переключающих элементов, по существу, с нулевыми током и напряжением, причем первый и второй полупроводниковые переключатели дополнительно сконфигурированы с возможностью проводить в, по существу, дополнительные моменты времени; и

первая и вторая выходные клеммы соединены с первым и вторым выходными элементами и сконфигурированы с возможностью выводить полностью сбалансированный дифференциальный выходной сигнал.

2. Устройство по п. 1, в котором первый и второй трансформаторы имеют, по существу, одинаковые отношения витков обмоток.

3. Устройство по п. 2, в котором отношения витков обмоток для первого и второго трансформаторов сконфигурированы с возможностью обеспечения диапазона выходного напряжения.

4. Устройство по п. 3, в котором выход отношения витков обмоток дополнительно сконфигурированы с возможностью согласования импеданса на первой и второй выходных клеммах.

5. Устройство по п. 4, в котором фазовый модулятор сконфигурирован с возможностью регулировать относительную разность фаз, поддерживая желаемый импеданс на полностью сбалансированном дифференциальном выходном сигнале.

6. Устройство по п. 1, в котором отношения витков обмоток первого и второго трансформаторов выполнены с возможностью согласования желаемого импеданса на полностью сбалансированном дифференциальном выходном сигнале.

7. Устройство по п. 1, в котором фазовый модулятор сконфигурирован с возможностью генерировать первый и второй несущие сигналы с фиксированным коэффициентом заполнения.

8. Устройство по п. 1, в котором сигнал источника представляет собой сигнал данных, содержащий частоты меньше, чем 20 кГц, и фазовый модулятор выполнен с возможностью работать на основной частоте, которая в два или более раз превышает 20 кГц.

9. Устройство по п. 1, в котором первая и вторая вторичные схемы включают в себя сердечник, и первая и вторая катушки индуктивности намотаны на этот сердечник.

10. Устройство по п. 9, в котором сердечник представляет собой Ш-образный сердечник.

11. Устройство по п. 9, в котором сердечник представляет собой тороид.

12. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее первую схему токового считывания, соединенную с первой схемой драйвера мощности и сконфигурированную с возможностью измерения выходного тока первой схемы драйвера мощности, и предоставления обратной связи на фазовый модулятор.

13. Устройство по п. 12, дополнительно содержащее вторую схему токового считывания, соединенную со второй схемой драйвера мощности и выполненную с возможностью измерения выходного тока второй схемы драйвера мощности и предоставления сигнала обратной связи на фазовый модулятор.

14. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее схему коррекции ошибки, подключенную между выходными выводами и фазовым модулятором и сконфигурированную с возможностью уменьшать искажение и корректировать баланс.

15. Устройство по п. 14, дополнительно содержащее схему коррекции коэффициента мощности, сконфигурированную с возможностью генерировать напряжение шины постоянного тока и управлять демпфированием, подключенную между схемой коррекции ошибки и схемой коррекции коэффициента мощности и сконфигурированную с возможностью регулировки напряжения шины постоянного тока.

16. Устройство по п. 1, в котором первый и второй каскады выпрямителя выполнены с возможностью соответственно удваивать несущие частоты первого и второго несущих сигналов в первой и второй вторичных схемах.

17. Устройство по п. 16, в котором первый и второй каскады выпрямителя включают в себя множество отдельных диодов.

18. Устройство по п. 17, в котором первый и второй полупроводниковые переключатели и первая и вторая катушки индуктивности, которые связаны между собой, сконфигурированы с возможностью создавать двунаправленный ток, и выходные

элементы выполнены с возможностью пропускать этот двунаправленный ток.

19. Схема, содержащая:

схемы первого и второго трансформаторов, имеющие первую и вторую первичные обмотки и первую и вторую вторичные обмотки;

первичную схему, которая включает в себя

схему фазового модулятора, имеющего вход, сконфигурированный с возможностью принимать сигнал источника и выводить первый и второй модулированные несущие сигналы, имеющие относительную разность фаз, которая может быть сдвинута, и

первую и вторую схемы резонатора, соединенные с фазовым модулятором и сконфигурированные с возможностью принимать первый и второй модулированные несущие сигналы, и дополнительно соединенные с соответствующими первой и второй первичными обмотками первой и второй схем трансформатора; и

первую и вторую вторичные схемы, соединенные с соответствующими первичной и вторичной обмотками первого и второго трансформаторов, причем каждая из первой и второй вторичных схем, включает в себя

каскад выпрямителя

фильтр нижних частот, который включает в себя конденсатор и катушку индуктивности и выходной вывод, причем фильтр нижних частот сконфигурирован с возможностью иметь частоту перегиба, большую частоты сигнала источника и меньшую частоты первого и второго модулированных несущих сигналов,

первый и второй переключатели, соединенные с соответствующими первой и второй вторичными схемами и сконфигурированные с возможностью предоставлять обратный контур на землю, и

катушку индуктивности каждого фильтра нижних частот первой и второй вторичных схем, сконфигурированных с возможностью быть магнитно связанными друг с другом, и первый и второй переключатели, сконфигурированные с возможностью быть физически расположенными в пределах магнитного поля, генерируемого магнитно-связанными катушками индуктивности, причем первый и второй переключатели сконфигурированы с возможностью работать в качестве переключающих элементов, по существу, с нулевыми током и напряжением, чтобы пропускать ток, по существу, в дополнительные моменты времени и генерировать полностью сбалансированный дифференциальный выходной сигнал на выходных выводах на фильтрах нижних частот.

20. Схема по п. 19, в которой катушки индуктивности фильтра нижних частот намотаны на общий сердечник и имеют коэффициент связи, по меньшей мере, 0,99, и, причем магнитное поле, устанавливаемое катушками индуктивности фильтра нижних частот, обеспечивает возможность включения внутреннего диода первого и второго переключателей.

21. Схема по п. 20, в которой катушки индуктивности фильтра нижних частот намотаны на параллельные участки сердечника, и катушки индуктивности фильтра нижних частот сконфигурированы с возможностью иметь, по существу, одинаковую индуктивность.

22. Схема по п. 19, в которой первый и второй переключатели сконфигурированы с возможностью предоставлять двунаправленное протекание высокочастотного тока от первого узла между катушкой индуктивности фильтра нижних частот и каскадом выпрямителя первой вторичной схемы на землю и от второго узла между катушкой индуктивности фильтра нижних частот и каскадом выпрямителя второй вторичной схемы на землю соответственно.

23. Схема по п. 19, дополнительно содержащая первую и вторую схемы драйвера мощности, соединенные со схемой фазового модулятора и сконфигурированные с возможностью принимать соответствующие первый и второй модулированные несущие

сигналы, и имеющие соответствующие выходы, соединенные с первой и второй первичными обмотками соответствующих схем первого и второго трансформатора.

24. Схема по п. 19, в которой фазовый модулятор сконфигурирован с возможностью выводить первый и второй модулированные несущие сигналы в качестве, по существу, подобных переменных сигналов, которые не совпадают по фазе друг с другом на величину от 1° и до 89° , и иметь максимальное усиление напряжения в полностью сбалансированном дифференциальном выходном сигнале, когда имеется относительная разность фаз от 1° и до 89° и отсутствующее напряжение в полностью сбалансированном дифференциальном выходном сигнале, когда имеется 45-ти градусная относительная разность фаз.

25. Схема по п. 19, дополнительно содержащая генератор сигнала источника, имеющий выход, соединенный со схемой фазового модулятора, причем генератор сигнала источника, выполнен с возможностью генерировать сигнал источника как сигнал синусоидальной формы.

26. Схема по п. 23, дополнительно содержащая первую и вторую схемы считывания, соединенные с первой и второй схемами драйвера мощности соответственно и сконфигурированные с возможностью предоставлять контур обратной связи для фазового модулятора, который, в свою очередь, выполнен с возможностью предоставить защиту от перегрузки по току в ответ на контур обратной связи, предоставленный первой и второй схемами токового считывания.

27. Схема по п. 25, дополнительно содержащая выходную схему коррекции ошибки, сконфигурированную с возможностью принимать в качестве входного сигнала дифференциальный выходной сигнал и имеющую выход, связанный со схемой фазового модулятора, причем выходная схема коррекции ошибки сконфигурирована с возможностью предоставлять сигнал обратной связи для снижения искажений и коррекции баланса.

28. Схема по п. 27, содержащая схему управления демпфированием, имеющую вход, соединенный со схемой коррекции ошибки и имеющую выходной вывод, причем схема управления демпфированием выполнена с возможностью принимать сигнал ошибки от схемы коррекции ошибки и генерировать сигнал управления коэффициентом демпфирования;

схему коррекции коэффициента мощности, соединенную с выходным выводом схемы управления демпфированием и соединенную со схемой фазового модулятора и первой и второй схемами драйвера мощности, чтобы выводить напряжение на выходной вывод, причем схема коррекции коэффициента мощности сконфигурирована с возможностью принимать сигнал управления коэффициентом демпфирования и регулировать напряжение на своих выходных выводах.

29. Система, содержащая:

схему выходной мощности, сконфигурированную с возможностью предоставлять полностью сбалансированный дифференциальный выходной сигнал мощности, пропорциональный сигналу источника, имеющему частоту источника, причем схема выходной мощности, включает в себя:

схемы первого и второго трансформаторов, имеющие первую и вторую первичные обмотки и первую и вторую вторичные обмотки;

схемы первого и второго драйверов мощности, соединенные с соответствующей первичной обмоткой схем первого и второго трансформаторов;

фазовый модулятор, сконфигурированный с возможностью принимать сигнал источника и выводить первый и второй модулированные несущие сигналы, чтобы управлять первой и второй схемами драйвера мощности, причем схема фазового модулятора сконфигурирована с возможностью предоставлять относительную разность

фаз между первым и вторым модулированными несущими сигналами, которые могут быть смещены для регулирования усиления в дифференциальном выходном сигнале мощности;

первый и второй каскады выпрямителя, соединенные с первой и второй вторичными обмотками соответственно соответствующих схем первого и второго трансформатора;

первый и второй фильтры нижних частот, соединенные с соответствующим первым и вторым каскадами выпрямителя, причем и первый, и второй фильтры нижних частот имеют катушку индуктивности, сконфигурированную с возможностью генерировать магнитное поле и соединенную последовательно с конденсатором и выходным выводом, и сконфигурированную с возможностью иметь частоту перегиба, по существу, большую частоты источника сигнала и меньшую частоты первого и второго модулированных несущих сигналов; и

первый и второй переключатели, соединенные с соответствующими соединениями между первой и второй катушками индуктивности фильтра нижних частот и соответствующими первым и вторым каскадами выпрямителя и сконфигурированные с возможностью предоставлять контур замыкания на землю, причем первый и второй переключатели, имеющие управляющие выводы, соединенные с соответствующими первой и второй вторичными обмотками первого и второго трансформаторов для попеременного пропускания тока в дополнительные моменты времени на выходные выводы фильтров нижних частот, чтобы предоставлять полностью сбалансированный дифференциальный выходной сигнал, причем первый и второй переключатели выполнены с возможностью физического расположения в пределах магнитного поля, генерируемого первой и второй катушками индуктивности в первом и втором фильтрах нижних частот, так, что первый и второй переключатели выполнены с возможностью работать в качестве переключающих элементов, по существу, с нулевыми током и нулевым напряжением.

30. Система по п. 29, дополнительно содержащая первую и вторую схемы резонатора, подключенные между схемой фазового модулятора и соответствующими первой и второй первичными обмотками схем первого и второго трансформатора, причем схема выходной мощности включает в себя первую и вторую схемы драйвера мощности, соединенные последовательно с соответствующими первой и второй схемами резонатора.

31. Система по п. 30, в которой первая и вторая катушки индуктивности первого и второго фильтров нижних частот намотаны на тот же сердечник для получения коэффициента магнитной связи 0,99 или больше.

32. Система по п. 29, в которой схема фазового модулятора сконфигурирована с возможностью сдвига относительной разности фаз между первым и вторым модулированными несущими сигналами в диапазоне от 1 градуса до 89 градусов включительно, и, причем схема выходной мощности выполнена с возможностью получения максимального усиления полностью сбалансированного дифференциального выходного сигнала мощности, когда относительная разность фаз между первым и вторым модулированными несущими сигналами составляет 1° и 89° , и не выводит никакого напряжения в полностью сбалансированном дифференциальном выходном сигнале мощности, когда относительная разность фаз между первым и вторым модулированными несущими сигналами составляет 45° .