



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005132414/09, 20.10.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.10.2005(30) Конвенционный приоритет:
26.10.2004 KR 10-2004-0085843

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2007

(45) Опубликовано: 27.03.2008 Бюл. № 9

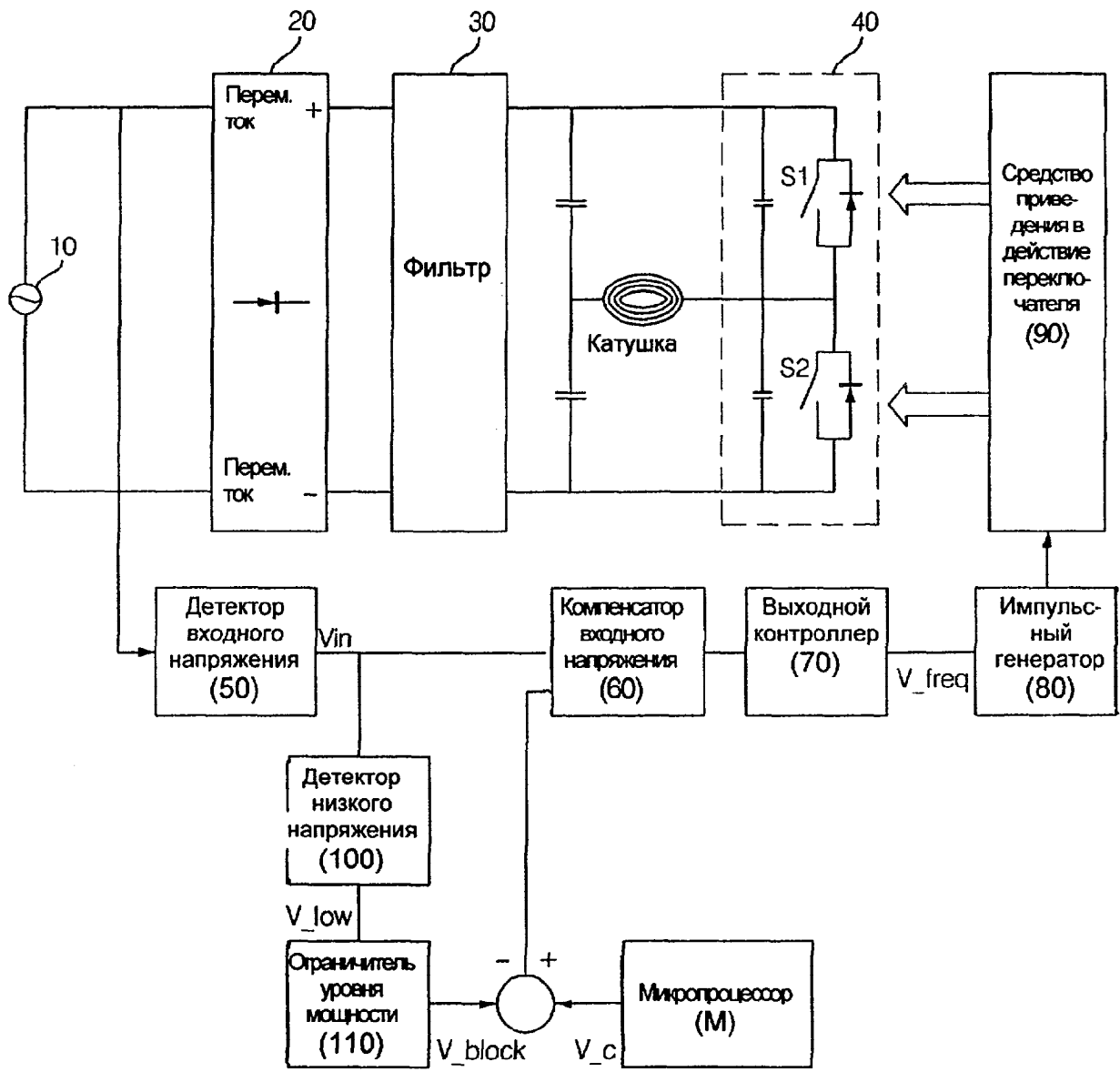
(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2113773 C1, 20.06.1998. US 5450305
A, 12.09.1995. US 4511781 A, 16.04.1985. EP
0450744 A, 09.10.1991.Адрес для переписки:
115184, Москва, Средний Овчинниковский пер.,
12, ЗАО "Инэврика", пат.пов. В.К.Козырьковой,
рег. № 607(72) Автор(ы):
КИМ Ый Сун (KR)(73) Патентообладатель(и):
Эл Джи Электроникс Инк. (KR)

(54) ВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНДУКТИВНЫМ НАГРЕВОМ И СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к варочным аппаратам для использования в кухонных аппаратах. Способ управления варочным аппаратом с индукционным нагревом включает следующие шаги: получив низковольтный сигнал при работе в режиме повышенной мощности, аппарат регулирует выходную мощность таким образом, чтобы инвертор работал только в области с переключением при нулевом напряжении. Если подаваемое на схему входное напряжение является низким, то аппарат компенсирует входное напряжение, используя меньшее их двух напряжений: блокирующего напряжения и генерируемого микропроцессором управляющего выходного сигнала. Варочный аппарат с

индукционным нагревом содержит средство для получения напряжения питания, блок инвертора с переключателем и катушку, на которую ставится варочная емкость и через которую проходит ток. Варочный аппарат содержит также соединенные в цепь детектор входного напряжения, детектор низкого напряжения, ограничитель уровня мощности, компенсатор входного напряжения, выходной контроллер, импульсный генератор и микропроцессор, подключенный к компенсатору входного напряжения. Техническим результатом является предотвращение возникновения потерь мощности, связанных с излишними операциями переключения, а также приводит к увеличению долговечности варочных электроприборов. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005132414/09, 20.10.2005**

(24) Effective date for property rights: **20.10.2005**

(30) Priority:
26.10.2004 KR 10-2004-0085843

(43) Application published: **27.04.2007**

(45) Date of publication: **27.03.2008 Bull. 9**

Mail address:
**115184, Moskva, Srednij Ovchinnikovskij per.,
12, ZAO "Inehvrika", pat.pov.
V.K.Kozyr'kovej, reg. № 607**

(72) Inventor(s):
KIM Yj Sun (KR)

(73) Proprietor(s):
Ehi Dzhi Ehelektroniks Ink. (KR)

(54) **BREWING APPARATUS WITH INDUCTIVE HEATING AND OPERATION METHOD FOR THE APPARATUS**

(57) Abstract:

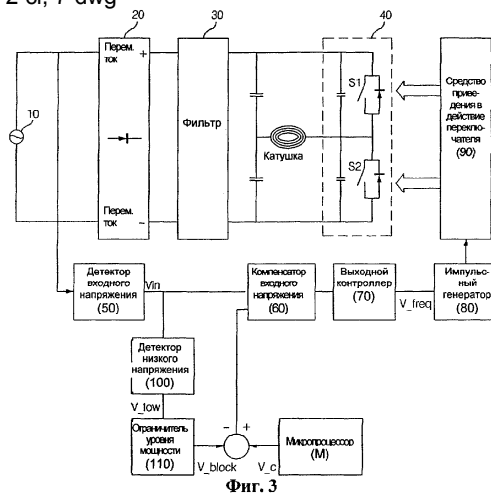
FIELD: brewing apparatuses for usage in kitchen machines.

SUBSTANCE: method for controlling brewing apparatus with inductive heating includes following steps: after receiving a low voltage signal during operation in increased power mode, the apparatus adjusts output power in such a way, that inverter operates only in the area with switching in case of zero voltage. If the input voltage injected into circuit is low, the apparatus compensates the input voltage by using the least one of two voltages: blocking voltage and controlling output signal generated by microprocessor. The brewing apparatus with inductive heating contains a device for receiving power voltage, inverter block with a switch, a coil upon which the brewing vessel is mounted and through which the current flows. The brewing apparatus also contains the following components, interconnected in a circuit: input voltage detector, low voltage detector, power level limiter, input voltage compensator, output

controller, impulse generator and microprocessor, connected to input voltage compensator.

EFFECT: prevented losses of power related to excessive switching operations, and also increased durability of electric brewing devices.

2 cl, 7 dwg



RU 2 321 189 C2

RU 2 321 189 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к инвертору для использования в кухонных аппаратах с индуктивным (индукционным) нагревом и способу их работы, который блокирует работу инвертора на резонансной частоте в зависимости от материала

5 нагреваемой емкости после получения низковольтного сигнала, когда варочный аппарат работает с большой выходной мощностью, предотвращая повреждение сравнительно слаботочного выключателя, что приводит к продлению срока службы аппарата.

Известный уровень техники

10 Как правило, кухонная электроплита (называемая также варочным аппаратом) содержит: основной корпус, имеющий плату управления, способную после получения команды от пользователя определить наличие напряжения питания; варочную емкость, вставляемую в основной корпус, в которую помещается пища; и варочный нагреватель, смонтированный в нижней части варочной емкости или на внутренней стороне основного корпуса и предназначенный для приготовления пищи, помещенной в варочную емкость.

15 Устройство индуктивного нагрева содержит катушки в основном корпусе, в котором с определенным зазором размещается варочная емкость, изготовленная из магнитного материала, и делает возможным генерировать в материале варочной емкости вихревые токи при воздействии магнитного поля, генерируемого катушками при протекании по ним тока, вызывая нагревание варочной емкости. С использованием вышеописанной схемы индуктивного нагрева было разработано множество кухонных электроприборов, например 20 кастрюли для варки риса, верхние варочные панели и электрические варочные котлы и т.д.

Инвертор для применения в вышеупомянутых варочных аппаратах с индуктивным нагревом, включаемый или выключаемый переключателем в виде биполярного транзистора с изолированным затвором (БТИЗ), подает на катушку высокочастотный ток 25 большой мощности, и установленная на катушку емкость нагревается.

Далее будет описана со ссылками на фиг.1 обычная схема варочного аппарата с индуктивным нагревом. Согласно фиг.1 инвертор содержит блок питания переменного тока 1 для генерирования обычного напряжения питания переменного тока; выпрямитель 2 для выпрямления напряжения питания переменного тока; блок фильтра 3 для сглаживания 30 напряжения питания, после выпрямителя 12; и блок инвертора 4 для получения из блока фильтра 3 сглаженного напряжения питания, включения переключателя и подачи на катушку напряжения питания с большой выходной мощностью.

К блоку питания переменного тока 1 подсоединен детектор 5 входного напряжения, контролирующий напряжение, подаваемое на инвертор. Компенсатор 6 входного 35 напряжения с помощью микропроцессора варочного аппарата корректирует выходное напряжение в соответствии с колебаниями контролируемого входного напряжения.

Иными словами, если детектор 5 входного напряжения обнаруживает, что входное напряжение больше опорного входного напряжения, то компенсатор 6 входного напряжения понижает напряжение генерируемого микропроцессором управляющего 40 выходного сигнала инвертора. И наоборот, если детектор 5 входного напряжения обнаруживает, что входное напряжение меньше опорного входного напряжения, то компенсатор 6 входного напряжения повышает напряжение генерируемого микропроцессором управляющего выходного сигнала инвертора таким образом, что он корректирует управляющий выходной сигнал инвертора в соответствии с колебаниями 45 входного напряжения.

Выходной контроллер 7 формирует сигнал управления частотой, способный регулировать рабочую частоту блока инвертора 4 в соответствии с уровнем выходного напряжения, генерируемого компенсатором 6 входного напряжения, и генерирует сигнал постоянной выходной мощности, не зависящий от колебаний входного напряжения.

50 Говоря более подробно, выходной контроллер 7 формирует такой сигнал управления частотой, который увеличивает рабочую частоту, когда входное напряжение больше опорного входного напряжения, и уменьшает рабочую частоту, когда принимаемый сигнал напряжения питания меньше опорного входного напряжения.

После получения сигнала управления частотой импульсный генератор 8 генерирует управляющий импульс, который производит включение или отключение блока инвертора 4 с рабочей частотой. Средство 9 приведения в действие переключателя передает управляющий импульс на затвор переключателя и включает переключатель, так что он генерирует сигнал с постоянной выходной мощностью.

В этом случае рабочая частота инвертора 4 регулируется выходным контроллером 7. Степень намагничивания изменяется в соответствии с материалом варочной емкости, помещенной на катушку, и резонансная частота также изменяется при изменении намагничивания.

Таким образом, выходной контроллер 7 задает рабочую частоту, предотвращая работу блока инвертора 4 на резонансной частоте, связанной с материалом варочной емкости, благодаря чему повышается КПД, и управляет преобразователем в соответствии со схемой переключения при нулевом напряжении (ZVS).

Однако когда в обычный варочный аппарат с индуктивным нагревом ставится варочная емкость или когда на варочный аппарат с индуктивным нагревом подается низкое входное напряжение, резонансная частота отличается от частоты, определенной микропроцессором, так что трудно гарантировать работу инвертора в режиме переключения при нулевом напряжении, как это показано на фиг.2.

Согласно фиг.2, если для частоты ограничения работы инвертора задана резонансная частота f_2 варочной емкости, изготовленной из материала В, то инвертор может выйти из режима переключения при нулевом напряжении при установке другой варочной емкости, изготовленной из материала А, имеющей резонансную частоту f_1 , так что эта варочная емкость не сможет генерировать максимальную выходную мощность.

Если входное напряжение меньше номинального входного напряжения, то при использовании варочной емкости, изготовленной из материала В, работающей на резонансной частоте f_2 , способной генерировать максимальную выходную мощность P_2 , компенсатор 6 входного напряжения увеличивает управляющий выходной сигнал для инвертора, а выходной контроллер 7 генерирует сигнал управления частотой, понижающий рабочую частоту переключения, так что инвертор не работает в заданной области переключения при нулевом напряжении «ZVS2».

Таким образом, если инвертор выходит из рабочей области переключения при нулевом напряжении «ZVS2», то переключатель «S1-S2» испытывает излишние переключения, а при переключении через него протекает большой мгновенный ток, вследствие чего биполярный транзистор с изолированным затвором в переключателе «S1-S2» может выйти из строя. В результате происходит нарушение работы варочного аппарата с индукционным нагревом, ведущее к чрезмерным затратам на ремонт и сокращению срока службы прибора.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Таким образом, настоящее изобретение направлено на устранение вышеуказанных проблем, а целью изобретения является создание варочного аппарата с индуктивным (индукционным) нагревом и способа его работы, включающего детектор низкого напряжения и ограничитель уровня выходной мощности для того, чтобы схема инвертора могла работать в режиме переключения при нулевом напряжении, даже если на аппарат, работающий на большой выходной мощности, подается низкое напряжение питания.

Другая цель настоящего изобретения заключается в создании варочного аппарата с индуктивным нагревом и способа его работы, который определяет рабочую частоту инвертора, не соответствующую реальному материалу варочной емкости, обнаруживает состояние низкого входного напряжения в режиме большой выходной мощности, используя рабочую частоту инвертора, и ограничивает уровень выходной мощности, так что инвертор не выходит из области работы при нулевом напряжении переключения (области ZVS), благодаря чему снижается вероятность повреждения соответствующего элемента и увеличивается долговечность кухонного аппарата.

В соответствии с одним из аспектов настоящего изобретения эти цели реализуются

путем создания варочного аппарата с индуктивным нагревом, содержащего: средство для получения напряжения питания; блок инвертора, имеющий переключатель для выполнения операции переключения после получения управляющего импульса, подключенный к

указанному средству для получения напряжения питания, и снабжающий питанием
5 катушку, на которую ставится варочная емкость и через которую проходит ток; соединенные в цепь: детектор входного напряжения для определения входного напряжения, подаваемого в контур, подключенный к входу средства для получения напряжения питания; детектор низкого напряжения для изменения разрешающего низковольтного сигнала на сигнал низкого уровня, когда входное напряжение, подаваемое
10 на схему, меньше опорного низкого напряжения; ограничитель уровня мощности для генерирования блокирующего напряжения, способный ограничивать уровень выходной мощности до заданного уровня только тогда, когда разрешающий низковольтный сигнал является сигналом низкого уровня; компенсатор входного напряжения для определения меньшего из двух напряжений: управляющего выходного сигнала и блокирующего
15 напряжения, и для корректировки определенного меньшего значения в соответствии с изменением входного напряжения; выходной контроллер для генерирования сигнала управления частотой, способный регулировать рабочую частоту переключений блока инвертора для корректировки уровня выходной мощности в соответствии с
компенсационной составляющей компенсатора входного напряжения; и импульсный
20 генератор для генерирования управляющих импульсов, подаваемых на блок инвертора, частота которых изменяется в соответствии с сигналом управления частотой; и подключенный к компенсатору входного напряжения микропроцессор для генерирования управляющего выходного сигнала, обеспечивающего генерирование блоком инвертора сигнала выходной мощности, соответствующего конкретному уровню мощности.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предусматривается способ работы кухонного аппарата с индуктивным нагревом, содержащий следующие этапы: определение входного напряжения, подаваемого в схему; определение является ли
входное напряжение меньше, чем заданное опорное низкое напряжение; и если входное напряжение не является низковольтным сигналом, то корректируют входное напряжение
30 посредством дифференциальной составляющей, находящейся в соответствии с генерируемым микропроцессором управляющим выходным сигналом, таким образом, что выполняется операция управления выходной мощностью; если входное напряжение меньше, чем опорное низкое напряжение, то определяют поступление низковольтного сигнала; после поступления низковольтного сигнала определяют является ли управляющий
35 выходной сигнал, генерируемый микропроцессором, больше, равен или меньше чем блокирующее напряжение; корректируют блокирующее напряжение в соответствии с изменением входного напряжения, когда управляющий выходной сигнал больше, чем блокирующее напряжение, или корректируют управляющий выходной сигнал в соответствии с изменением входного напряжения, когда управляющий выходной сигнал
40 равен или меньше, чем блокирующее напряжение, таким образом, что выполняется операция по управлению выходной мощностью; и регулирование рабочей частоты управляющих импульсов в соответствии с компенсационной составляющей входного напряжения и возбуждение инвертора.

Другими словами, при поступлении низковольтного сигнала в режиме большой выходной
45 мощности аппарат ограничивает выходной управляющий сигнал до заданного блокирующего напряжения, компенсирует входное напряжение и предотвращает выход инвертора из области переключения при нулевом напряжении, благодаря чему снижается вероятность повреждения элемента и увеличивается долговечность кухонного электроприбора.

50 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вышеприведенные цели и другие особенности и преимущества настоящего изобретения станут более ясны после прочтения последующего подробного описания в сочетании с чертежами, где:

Фиг.1 представляет электросхему, иллюстрирующую обычный варочный аппарат с индуктивным нагревом.

Фиг.2 представляет график, иллюстрирующий зависимость выходной мощности от материала варочной емкости.

5 Фиг.3 представляет электросхему, иллюстрирующую варочный аппарат с индуктивным нагревом в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг.4 представляет подробную электросхему, иллюстрирующую детектор низкого напряжения и ограничитель уровня мощности в соответствии с настоящим изобретением.

10 Фиг.5 представляет блок-схему, иллюстрирующую способ работы варочного аппарата с индуктивным нагревом в соответствии с настоящим изобретением; и

Фиг.6А и 6В представляют графики, иллюстрирующие изменения формы сигнала отдельных компонентов, входящих в схему варочного аппарата с индуктивным нагревом в соответствии с настоящим изобретением.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

15 Далее будут подробно описаны предпочтительные примеры осуществления настоящего изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи. На чертежах одни и те же или аналогичные элементы обозначаются одинаковыми числовыми ссылками, даже если они располагаются на разных чертежах. Подробное описание известных функций и конфигураций, включенных в настоящее изобретение, в последующем описании

20 опускается, когда оно может затруднить понимание предмета настоящего изобретения.

Варочный аппарат с индуктивным нагревом и способ его работы в соответствии с настоящим изобретением будут ниже описываться со ссылками на прилагаемые чертежи. Перед описанием настоящего изобретения следует отметить, что оно применимо ко всем типам варочных устройств, в которых используется принцип индуктивного (индукционного)

25 нагрева.

Фиг.3 представляет электросхему, иллюстрирующую варочный аппарат с индуктивным нагревом в соответствии с настоящим изобретением.

Согласно фиг.3 схема инвертора содержит переключатель «S1-S2», переключаемый с использованием микропроцессора для генерирования сигнала управления в соответствии с

30 уровнем выходной мощности, отрегулированным пользователем, и передающий высокую частоту и рабочий ток на катушку, которая нагревает емкость, установленную на катушку. Схема инвертора, способная генерировать максимальную выходную мощность, имеет различные резонансные частоты, соответствующие материалу варочной емкости.

Вышеупомянутая схема инвертора содержит блок питания переменного тока 10, генерирующий обычное переменное напряжение питания; выпрямитель 20, выпрямляющий переменный ток; и блок фильтра 30, сглаживающий напряжение переменного тока, выпрямленного выпрямителем 20.

Генерируемый блоком питания 10 силовой переменный ток может изменяться от страны к стране и от района к району, однако настоящее изобретение использует, например,

40 переменный ток 230 В, 50 Гц. Выпрямитель 20, используя выпрямляющие диоды, превращает переменный ток в заданное напряжение 230 В с частотой 100 Гц и генерирует пульсирующее напряжение питания. Блок фильтра 30 сглаживает пульсирующее напряжение питания, выпрямленное выпрямителем 20, и вырабатывает сглаженное напряжение питания для блока инвертора 40.

45 После получения выпрямленного напряжения питания из блока фильтра 30 блок инвертора включает переключатель «S1-S2», подает ток на катушку и нагревает варочную емкость.

Для обеспечения стабильной работы блока инвертора 40 последовательно соединены в цепь детектор 50 входного напряжения, компенсатор 60 входного напряжения, выходной

50 контроллер 70, импульсный генератор 80 и средство 90 приведения в действие переключателя «S1-S2».

Варочный аппарат с индуктивным нагревом в соответствии с настоящим изобретением имеет детектор 100 низкого напряжения для определения того, является ли входное

напряжение (V_{in}), определенное детектором 50 входного напряжения, низковольтным; и ограничитель 110 уровня мощности для подачи на компенсатор 60 входного напряжения сигнала блокирующего напряжения (V_{block}), способного ограничивать уровень выходной мощности после получения низковольтного сигнала.

5 В этом случае компенсатор 60 входного напряжения определяет, какой из сигналов - управляющий выходной сигнал (V_c), генерируемый микропроцессором М, или сигнал блокирующего напряжения (V_{block}), генерируемый ограничителем 110 уровня мощности, - является низковольтным сигналом, и корректирует определенный низковольтный сигнал в соответствии с изменениями входного напряжения (V_{in}), в то время как обычный
10 компенсатор 6 входного напряжения был разработан для корректировки только управляющего выходного сигнала (V_c) в соответствии с изменениями входного напряжения (V_{in}).

Далее будут описаны отдельные компоненты, предназначенные для использования в кухонном аппарате с индуктивным нагревом, со ссылками на фиг 3 и 4. Фиг.4
15 представляет подробную электросхему, иллюстрирующую детектор 100 низкого напряжения 100 и ограничитель 110 уровня мощности в соответствии с настоящим изобретением.

Детектор 50 входного напряжения напрямую подсоединяется к положительной (+) и отрицательной (-) клеммам блока 10 питания переменного тока 10 и определяет поданное
20 на схему входное напряжение (V_{in}).

Детектор 100 низкого напряжения содержит компаратор, на положительную (+) клемму которого поступает входное напряжение (V_{in}), определенное детектором 50 входного напряжения, а на отрицательную (-) клемму подается опорное низкое напряжение, задаваемое разработчиком схемы. Опорное низкое напряжение вырабатывается путем
25 деления рабочего напряжения V_{cc} на резисторном делителе.

Детектор 100 низкого напряжения генерирует сигнал высокого уровня, когда входное напряжение (V_{in}) равно или больше опорного низкого напряжения, и сигнал низкого уровня, когда входное напряжение (V_{in}) меньше опорного низкого напряжения. Выходной
30 сигнал детектора 100 низкого напряжения называется разрешающим низковольтным сигналом (V_{low}). Если разрешающий низковольтный сигнал (V_{low}) является сигналом низкого уровня, он определяет, в соответствии с настоящим изобретением, что на варочный аппарат с индуктивным нагревом подается низкое напряжение.

Ограничитель 110 уровня мощности, получив разрешающий низковольтный сигнал (V_{low}), включает диод D1, подсоединенный в обратном направлении, и стабилитрон D2,
35 подсоединенный в прямом направлении.

Если разрешающий низковольтный сигнал (V_{low}) является сигналом высокого уровня, то диод D1 не включается, так что выходной сигнал ограничителя 110 уровня мощности не подается на компенсатор 60 входного напряжения. В результате на компенсатор 60
40 входного напряжения передается управляющий выходной сигнал (V_c) из микропроцессора М.

Однако если разрешающий низковольтный сигнал (V_{low}) является сигналом низкого уровня, т.е. если было определено, что на детектор 100 низкого напряжения поступает
45 низкое напряжение, то диод D1 включается, так что на компенсатор 60 входного напряжения передается напряжение ($V_{d2}=V_{block}$), приложенное к обоим концам стабилитрона D2.

Напряжение, приложенное к обоим концам стабилитрона D2, является блокирующим напряжением для ограничения управляющего выходного сигнала (V_c) с микропроцессора М. Если изменяется материал варочной емкости или понижается входное напряжение (V_{in})
50 в режиме, когда блок инвертора вырабатывает максимальную выходную мощность, блокирующее напряжение предотвращает работу блока инвертора в заданной области [т.е. в области переключения при нулевом напряжении (ZVS)] на частоте ниже резонансной частоты.

Таким образом, компенсатор 60 входного напряжения имеет первую клемму для

принятия входного напряжения (V_{in}) и вторую клемму для принятия управляющего выходного сигнала (V_c), поступающего от микропроцессора, или блокирующего напряжения (V_{block}), при этом компаратор выдает перепад напряжений (разницу напряжений) между входным напряжением (V_{in}) и управляющим выходным сигналом (V_c) или блокирующим напряжением (V_{block}), компенсируя таким образом входное напряжение (V_{in}).

В том случае, если входное напряжение (V_{in}) меньше опорного низкого напряжения, на вторую клемму компенсатора 60 входного напряжения подается меньшее из двух напряжений: блокирующее напряжение (V_{block}) или управляющий выходной сигнал (V_c) с микропроцессора.

Получив низковольтный сигнал, компенсатор 60 входного напряжения ограничивает полученное низкое напряжение до значения, меньшего из двух напряжений: блокирующего напряжения (V_{block}) и управляющего выходного сигнала (V_c), и таким образом корректируется входное напряжение. Поэтому компенсатор 60 входного напряжения предотвращает смещение рабочей области блока инвертора относительно области переключения при нулевом напряжении (ZVS), хотя при получении низковольтного сигнала выполняется излишняя операция регулирования постоянной выходной мощности.

Выходной контроллер 70 генерирует сигнал управления частотой для регулирования рабочей частоты блока инвертора 40 таким образом, чтобы выходную мощность можно было скорректировать уровнем выходного напряжения компенсатора 60 входного напряжения.

Например, после получения сигнала о низком напряжении компенсатор 60 входного напряжения понижает рабочую частоту согласно уровню выходного напряжения компенсатора 60 входного напряжения, тем самым увеличивая выходную мощность. После получения сигнала о высоком напряжении компенсатор 60 входного напряжения повышает рабочую частоту, уменьшает выходную мощность и регулирует блок инвертора 40 так, чтобы тот выдавал постоянную выходную мощность.

Импульсный генератор 80 отпирает транзистор в соответствии с си 1 над ом управления частотой (V_{freq}), вырабатываемым выходным контроллером 70, регулирует сопротивление задающего генератора (OSC), изменяет частоту в соответствии с сопротивлением задающего генератора и выдает управляющие импульсы.

Управляющие импульсы, частота которых регулируется импульсным генератором 80, подаются на затвор переключателя «S1-S2», находящегося в блоке инвертора 40, через средство 90 приведения в действие переключателя «S1-S2», и благодаря операции переключения в катушку поступает ток.

Далее со ссылками на фиг.5, 6а и 6б будет описан способ ограничения уровня мощности до заданного уровня, предотвращающий подачу на переключатель большого мгновенного тока и излишние переключения переключателя «S1-S2» в случае, когда вышеописанный варочный аппарат с индукционным нагревом обнаруживает низковольтный сигнал.

На шаге S1 определяют подаваемое на схему входное напряжение (V_{in}).

На шаге S2 входное напряжение (V_{in}) сравнивают с опорным низким напряжением и генерируют сигнал об обнаружении низкого напряжения (V_{low}).

Если на шаге S3 сигнал об обнаружении низкого напряжения является сигналом высокого уровня, то операцию регулирования выходной мощности выполняют только с использованием управляющего выходного сигнала (V_c), генерируемого микропроцессором на шаге S6. Если сигнал об обнаружении низкого напряжения является сигналом низкого уровня, так что определяют, что на шаге S3 был получен низковольтный сигнал, то тогда на шаге S4 определяют, имеет ли управляющий выходной сигнал (V_c), генерируемый микропроцессором, большее значение, чем блокирующее напряжение (V_{block}), генерируемое ограничителем уровня мощности.

Если на шаге S4 управляющий выходной сигнал (V_c) больше, чем блокирующее напряжение (V_{block}), то на шаге S5 компенсатор 110 входного напряжения корректирует блокирующее напряжение (V_{block}), генерируемое ограничителем уровня мощности в

соответствии с входным напряжением (V_{in}), таким образом, что уровень выходной мощности ограничивают, как показано на фиг.6а.

Согласно фиг.6а, в точке T1, в которой входное напряжение (V_{in}) понижается, сигнал обнаружения низкого напряжения (V_{low}) изменяют на сигнал низкого уровня, и поступает
5 низковольтный сигнал, а в точке T2 появляется блокирующее напряжение (V_{bloc}), меньшее, чем управляющий выходной сигнал (V_c), генерируемый микропроцессором, так что входное напряжение может быть скорректировано.

И наоборот, если управляющий выходной сигнал (V_c) меньше блокирующего напряжения (V_{bloc}), то на шаге S6 компенсатор 60 входного напряжения корректируют
10 входное напряжение (V_{in}) в соответствии с управляющим выходным сигналом (V_c), генерируемым микропроцессором, как показано на фиг.6b.

Более подробно: хотя в точке T1, в которой входное напряжение (V_{in}) падает, сигнал обнаружения низкого напряжения (V_{low}) изменяется на сигнал низкого уровня и поступает низковольтный сигнал, управляющий выходной сигнал (V_c) меньше
15 блокирующего напряжения (V_{bloc}), так что входное напряжение корректируется в соответствии с управляющим выходным сигналом (V_c), а не с блокирующим напряжением (V_{bloc}).

Таким образом, после получения низковольтного сигнала определяется компенсационная составляющая входного напряжения (V_{in}) путем выбора меньшего из
20 двух напряжений: управляющего выходного сигнала (V_c) или блокирующего напряжения (V_{bloc}), так что компенсационная составляющая будет ограничена больше, чем при использовании традиционных схем. Рабочая частота регулируется соответственно компенсационной составляющей входного напряжения (V_{in}), вследствие чего степень понижения рабочей частоты ограничивается, так что на шаге S7 генерируют управляющие
25 импульсы, соответствующие рабочей частоте.

Поскольку на этапе S8 на инвертор подают управляющие импульсы, частота которых регулируется, то частота и выходная мощность не выходят за пределы области переключения при нулевом напряжении (ZVS), несмотря на наличие сигналов большой
30 выходной мощности и низкого напряжения, так что инвертор защищает переключатель «S1-S2» от появления большого мгновенного тока.

Как очевидно из приведенного выше описания, вышеуказанный варочный аппарат с индуктивным нагревом и способ его работы в соответствии с настоящим изобретением делают возможным регулировать выходную мощность инвертора только в области переключения при нулевом напряжении, несмотря на изменение резонансной частоты в
35 зависимости от материала варочной емкости или от подачи низкого напряжения на аппарат, находящийся в режиме большой выходной мощности.

Таким образом, аппарат предотвращает возникновение чрезмерных потерь мощности во время операции переключения, а также предотвращает подачу на переключатель «S1-S2» большого мгновенного тока, благодаря чему повышается долговечность варочных
40 электроприборов.

Хотя для иллюстративных целей были описаны предпочтительные примеры реализации настоящего изобретения, специалистам в данной области должно быть понятно, что возможны различные модификации, дополнения и изъятия без нарушения духа и буквы изобретения, изложенных в прилагаемой формуле изобретения.
45

Формула изобретения

1. Варочный аппарат с индукционным нагревом, содержащий:
средство для получения напряжения питания,
блок инвертора, имеющий переключатель для выполнения операции переключений
50 после получения управляющего импульса, подключенный к указанному средству для получения напряжения питания и снабжающий питанием катушку, на которую ставится варочная емкость и через которую проходит ток;
соединенные в цепь детектор входного напряжения для определения входного

напряжения, подаваемого в контур, подключенный к входу средства для получения напряжения питания;

детектор низкого напряжения для изменения разрешающего низковольтного сигнала на сигнал низкого уровня, когда входное напряжение, подаваемое на схему, меньше опорного
5 низкого напряжения;

ограничитель уровня мощности для генерирования блокирующего напряжения, способный ограничивать уровень выходной мощности до заданного уровня только тогда, когда разрешающий низковольтный сигнал является сигналом низкого уровня;

компенсатор входного напряжения для определения меньшего из двух напряжений:

10 управляющего выходного сигнала и блокирующего напряжения, и для корректировки определенного меньшего значения в соответствии с изменением входного напряжения;

выходной контроллер для генерирования сигнала управления частотой, способный регулировать рабочую частоту переключений блока инвертора для корректировки уровня выходной мощности в соответствии с компенсационной составляющей компенсатора
15 входного напряжения; и

импульсный генератор для генерирования управляющих импульсов, подаваемых на блок инвертора, частота которых изменяется в соответствии с сигналом управления частотой; и

20 подключенный к компенсатору входного напряжения микропроцессор для генерирования управляющего выходного сигнала, обеспечивающего генерирование блоком инвертора сигнала выходной мощности, соответствующего конкретному уровню мощности.

2. Аппарат по п.1, дополнительно содержащий:

средство приведения в действие находящегося в блоке инвертора переключателя для передачи управляющих импульсов, генерируемых импульсным генератором, на затвор
25 переключателя.

3. Аппарат по п.2, в котором импульсный генератор регулирует ширину импульсов обратно пропорционально сигналу управления частотой и генерирует/выдает управляющие импульсы.

4. Аппарат по п.1, в котором средство для получения напряжения питания включает в
30 себя:

блок питания переменного тока для подачи в контур переменного тока;

выпрямитель для выпрямления переменного тока, поступающего из блока питания переменным током, и генерирования пульсирующего напряжения питания и

35 блок фильтра для сглаживания пульсирующего напряжения питания, выпрямленного выпрямителем, и передачи сглаженного напряжения питания на схему инвертора.

5. Аппарат по п.1, в котором детектор низкого напряжения содержит компаратор, в котором на положительную (+) клемму поступает входное напряжение, а на отрицательную (-) клемму поступает заданное опорное низкое напряжение, так что компаратор генерирует разрешающий низковольтный сигнал низкого уровня, когда входное напряжение
40 меньше опорного низкого напряжения.

6. Аппарат по п.1, в котором ограничитель уровня мощности содержит:

обращенный диод для подключения катода к выходной клемме детектора низкого напряжения, причем диод включается только тогда, когда разрешающий низковольтный сигнал является сигналом низкого уровня; и

45 стабилитрон для подключения анода к обращенному диоду таким образом, что блокирующее напряжение подается на оба конца стабилитрона благодаря сигналу тока, генерируемому, когда обращенный диод включен.

7. Аппарат по п.1, в котором выходной контроллер регулирует рабочую частоту блока инвертора обратно пропорционально компенсационной составляющей, генерируемой
50 компенсатором входного напряжения.

8. Способ управления варочным аппаратом с индукционным нагревом, содержащий следующие шаги:

определение входного напряжения, подаваемого в схему;

определение, является ли входное напряжение меньше, чем заданное опорное низкое напряжение; и

если входное напряжение не является низковольтным сигналом, то корректируют входное напряжение посредством дифференциальной составляющей, находящейся в
5 соответствии с генерируемым микропроцессором, управляющим выходным сигналом, таким образом, что выполняется операция управления выходной мощностью;

если входное напряжение меньше, чем опорное низкое напряжение, то определяют поступление низковольтного сигнала;

после поступления низковольтного сигнала определяют, является ли управляющий
10 выходной сигнал, генерируемый микропроцессором, больше, равен или меньше, чем блокирующее напряжение;

корректируют блокирующее напряжение в соответствии с изменением входного напряжения, когда управляющий выходной сигнал больше, чем блокирующее напряжение, или корректируют управляющий выходной сигнал в соответствии с изменением входного
15 напряжения, когда управляющий выходной сигнал равен или меньше, чем блокирующее напряжение, таким образом, что выполняется операция по управлению выходной мощностью; и

регулирование рабочей частоты управляющих импульсов в соответствии с компенсационной составляющей входного напряжения и возбуждение инвертора.

20 9. Способ по п.8, в котором регулирование рабочей частоты управляющих импульсов включает в себя следующие шаги:

регулирование сигнала управления рабочей частотой переключений обратно пропорционально компенсационной составляющей входного напряжения;

генерирование управляющего импульса, ширину которого регулируют обратно
25 пропорционально сигналу управления частотой; и

начало работы инвертора в соответствии с управляющим импульсом.

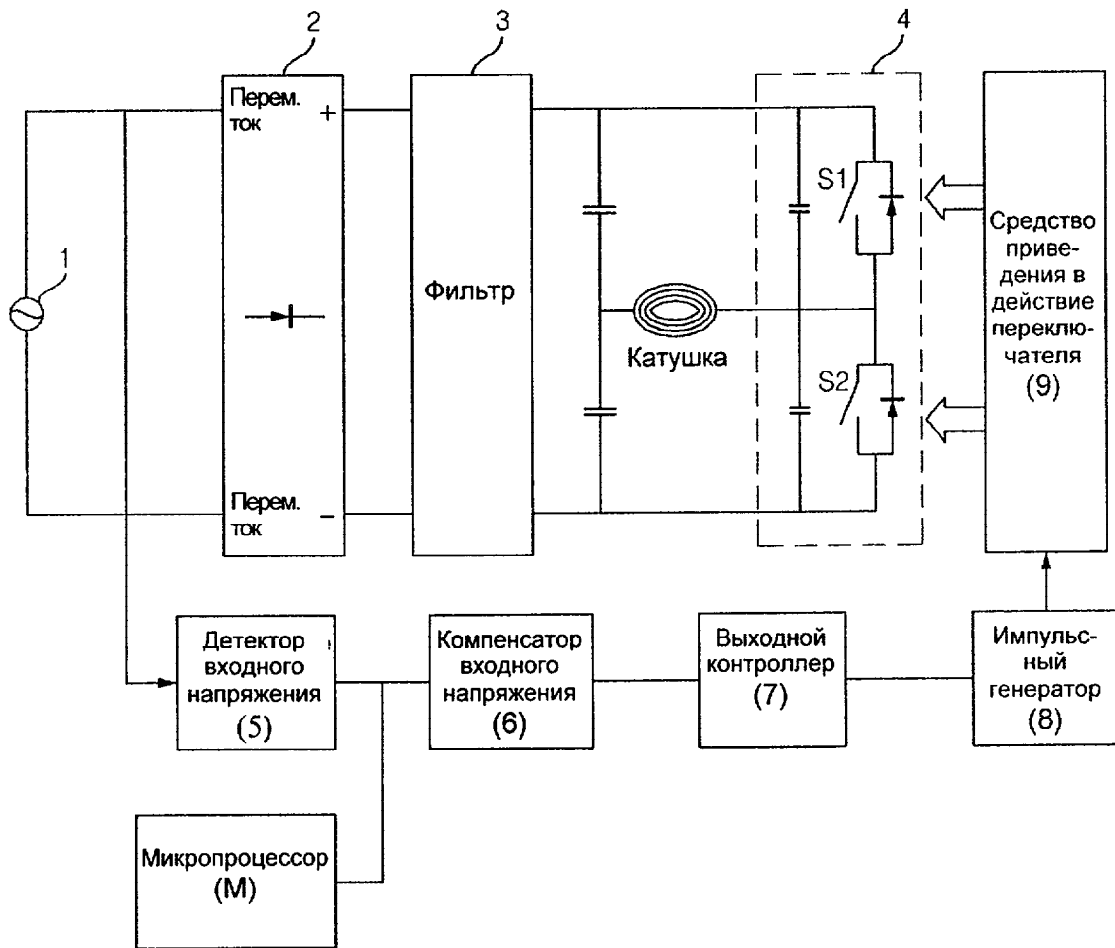
30

35

40

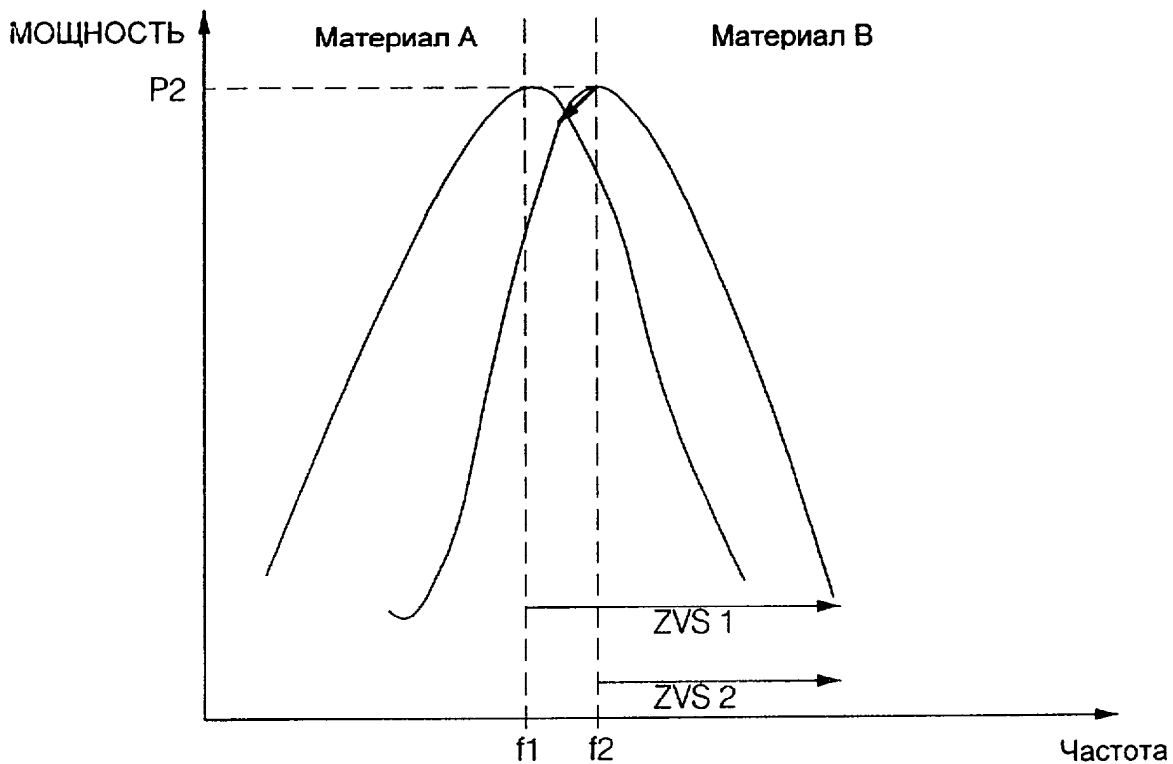
45

50

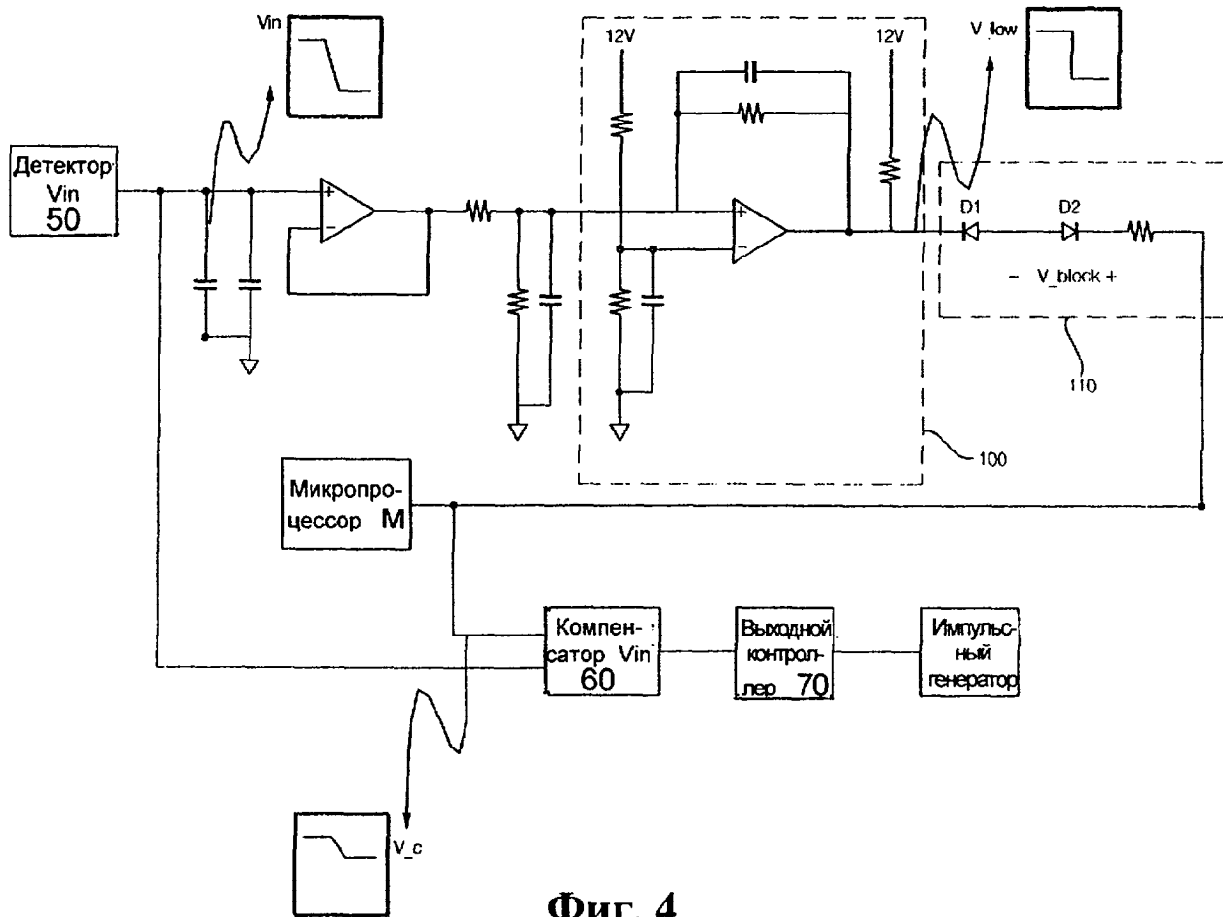


(Прототип изобретения)

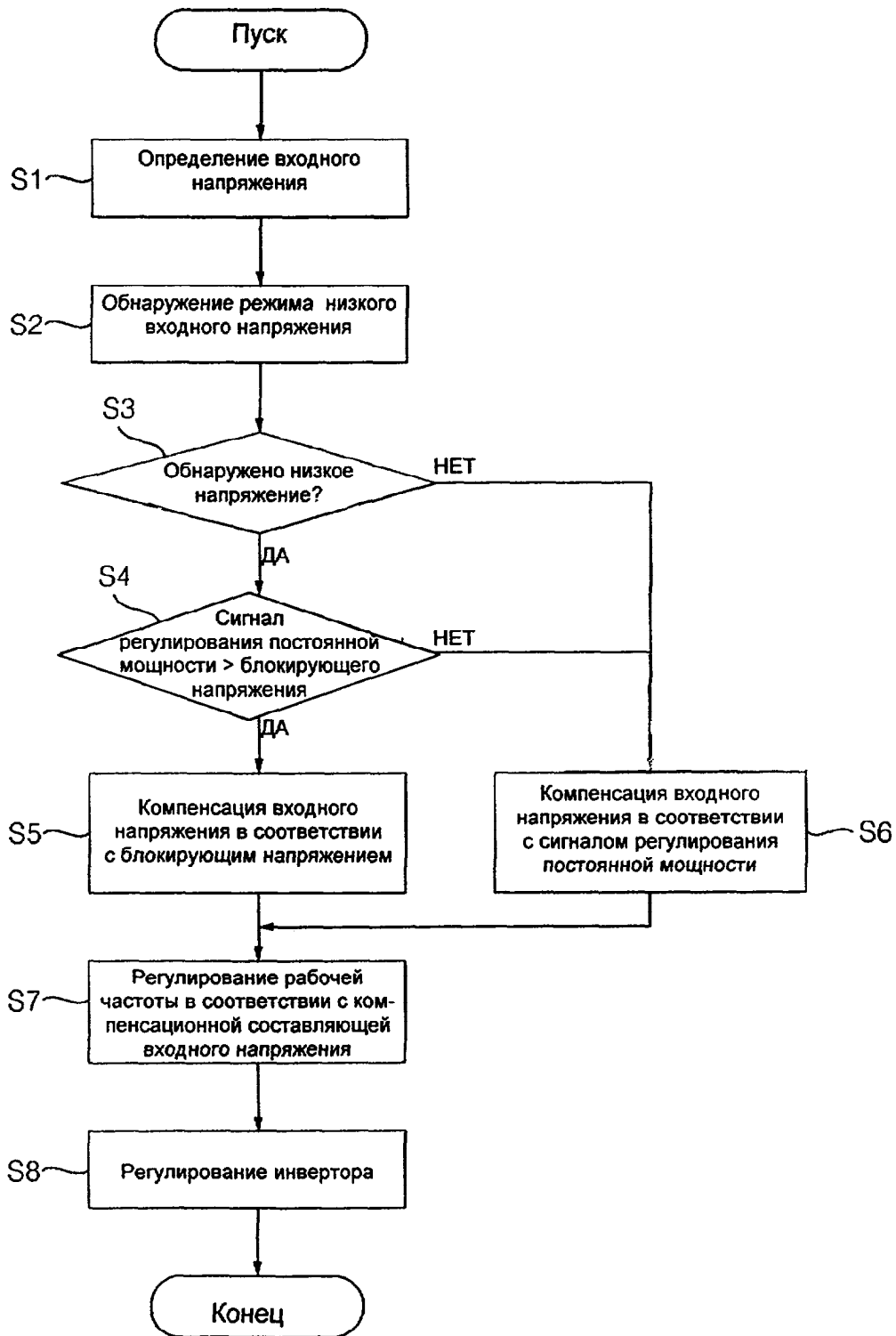
ФИГ. 1



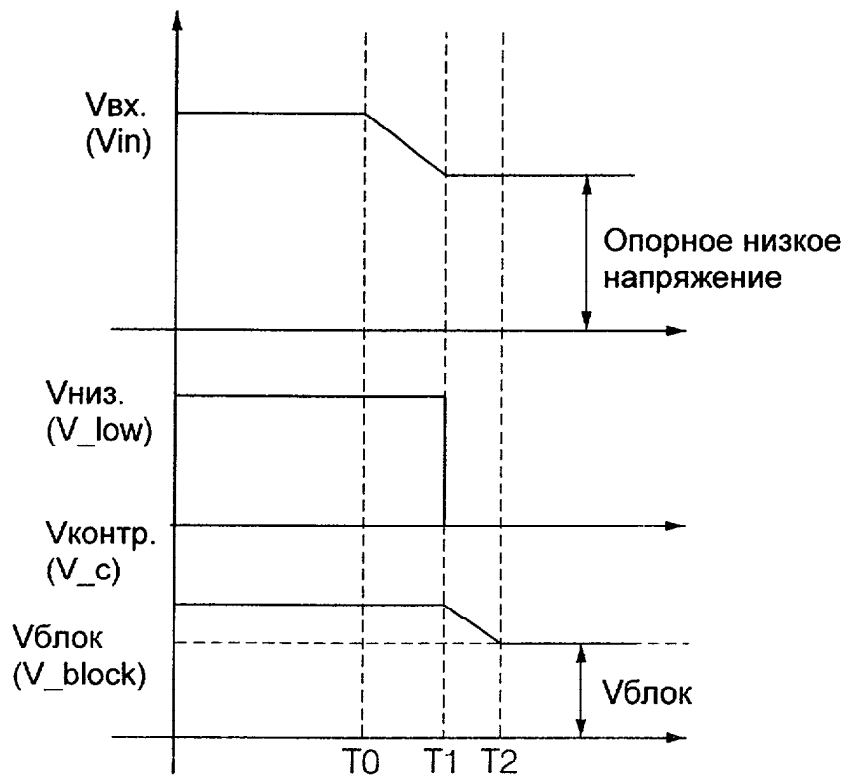
Фиг. 2



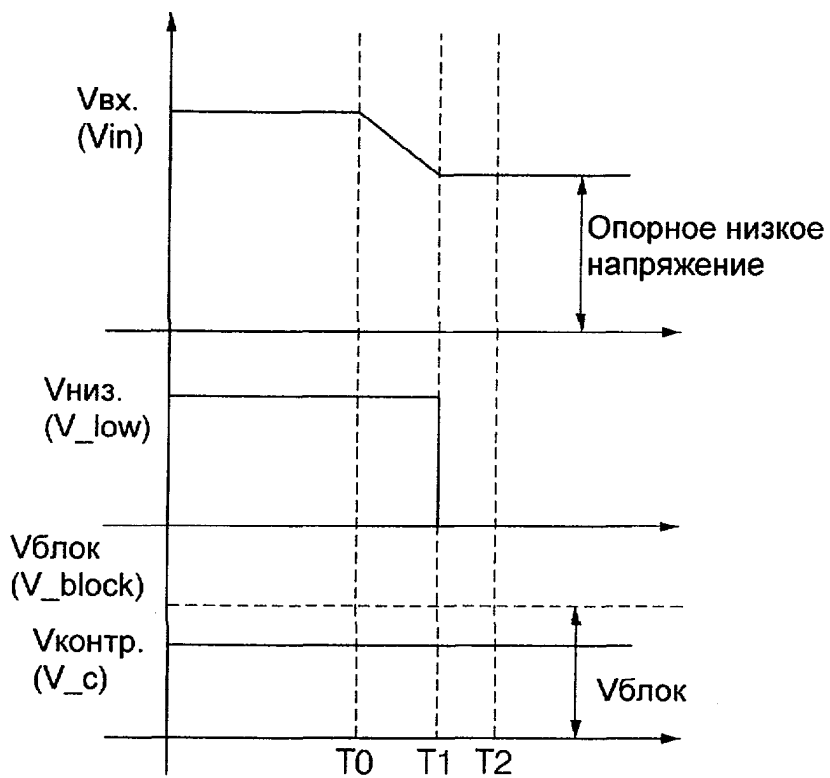
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6А



Фиг. 6В