

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202490034** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2024.03.15

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

(22) Дата подачи заявки
2024.01.16

(54) **ОДНОФАЗНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ДЛЯ ЭЛЕКТРОСЕТИ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА**

(96) **2024000008 (RU) 2024.01.16**

(72) Изобретатель:

(71) Заявитель:
**ГАДЖИОМАРОВ РУСЛАН
ГАДЖИОМАРОВИЧ;
МУСАЕВА КУРБАНПАТИМАТ
АЛИБАГОМАЕВНА (RU)**

**Гаджиомаров Руслан Гаджиомарович
(RU)**

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано как устройство защиты электроцепей любых источников переменного/постоянного тока при входных напряжениях, существенно больше выходных; обеспечивающего заявленную работоспособность оборудования, питающегося от любых источников переменного/постоянного тока, при входных напряжениях значительно ниже допустимых; полностью ликвидирующего реактивные составляющие электросети. Задачи изобретения: достижение высоких мощностей без существенного увеличения массогабаритных показателей; повышение КПД, надёжности; снижение габаритов, массы; обеспечение плавного запуска. Изобретение включает блок силовой части и формирователь синуса, состоящий из SIS-транзисторов, индуктивностей, токового кольца, диодов, конденсаторов-формирователей чистого синуса; блок управления корректора коэффициента мощности (ККМ) с защитой по току, состоящий из преобразователя тока в напряжение, скоростного компаратора, микросхемы ККМ и драйвера управления; блок микроконтроллера, состоящий из программируемого чипа, драйверов раскочки выходных транзисторов инвертора, схемы температурного режима, SIS-транзисторов, резисторов, диодов, альсифера, компаратора и питания; блок защиты выходного напряжения и плавного запуска, состоящий из компаратора, микросхемы плавного запуска, реле включения, токового кольца, преобразователя тока в напряжение.

A1

202490034

202490034

A1

ОДНОФАЗНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Изобретение «однофазный стабилизатор нового поколения» (далее – Изобретение ОСНП) является инверторным устройством, относится к электротехнике и может быть использовано в качестве устройства:

- защиты электротехнических цепей от токов перегрузки и коротких замыканий в первичных (различные генераторы) и вторичных источниках электропитания переменного или постоянного тока в однофазной сети, работающих при входных напряжениях существенно больше выходных, когда требуется обеспечить надёжность, быстродействие и высокий коэффициент полезного действия;

- обеспечивающего заявленную производителями работоспособность какого-либо оборудования, питающегося от различных источников электропитания (традиционные, альтернативные) переменного или постоянного тока в однофазной сети, при входных напряжениях значительно ниже предельно допустимых;

- полностью ликвидирующего реактивные составляющие (приводят к потере мощности и поломкам техники) в электрической сети, после их устранения увеличивается коэффициент полезного действия подключенного оборудования.

Из известных технических решений наиболее близким к Изобретению ОСНП, то есть прототипом, является инверторный стабилизатор, который также разработан автором (Гаджиомаров Р.Г.): номер евразийского патента – 042322, дата регистрации в реестре – 02.02.2023 (далее – Изобретение №042322). Подробная информация об Изобретении №042322 представлена в файлах с описанием на официальном сайте Евразийской патентной организации по ссылке: <https://old.eapo.org/ru/patents/reestr/patent.php?id=42322>.

Изобретение №042322 имеет блочную структуру: входной блок сетевого фильтра высокой частоты; блок корректора коэффициента мощности (ККМ); импульсный блок питания (ИБП) 15 вольт; блок микроконтроллера; блок широтно-импульсной модуляции (ШИМ); выходной блок фильтра высокой частоты.

Основными недостатками Изобретения №042322 (прототипа) являются: 1) схема устройства не позволяет достигать высоких значений мощности без существенного увеличения массогабаритных показателей основных элементов; 2) наличие в схеме устройства диодного моста, снижающего коэффициент полезного действия; 3) отсутствие входных защитных цепей варистора и термистора от перенапряжения; 4) использование IGBT транзисторов, которые выходят из строя при высоких частотах ШИМ, а также приводят к увеличению габаритов и массы стабилизатора из-за потребности в применении громоздких альсиферных колец; 5) отсутствует реле плавного запуска входной части.

Известен инвентарный стабилизатор РЕСАНТА АСН-6000/1-И, который имеет структуру, состоящую из блоков: сетевого фильтра, ККМ, накопителя конденсатора, инвертора и общего управления с помощью микроконтроллера. Детальный состав этих блоков и их связи производителем засекречены и в открытых источниках данная информация отсутствует (<https://resantarussia.ru/stabilizator-naprjazhenija-resanta-asn-6000-1-i>).

Основными недостатками РЕСАНТА АСН-6000/1-И являются: 1) неработоспособность при изменении входной частоты сети; 2) стабилизатор отключается при значениях входного напряжения сети ниже 90 вольт или выше 260 вольт; 3) устройство не функционирует от входного постоянного напряжения; 4) невозможность работы стабилизатора от альтернативных источников энергии; 5) отсутствует функция полной ликвидации реактивных составляющих в электрической сети; 6) схема устройства не позволяет достигать высоких значений мощности без существенного увеличения массогабаритных показателей основных

элементов; 7) конструкция не обеспечивает плавное включение входной и выходной частей.

Также из известных технических решений наиболее близким к Изобретению ОСНП являются инверторные стабилизаторы торговой марки «ШТИЛЬ», которые имеют структуру, состоящую из блоков: сетевого фильтра, ККМ, накопителя конденсатора, инвертора и общего управления с помощью блока микроконтроллера. Детальный состав этих блоков и их связи производителем засекречены и в открытых источниках данная информация отсутствует (<https://www.shtyl.ru/catalog/stabilizatory-napryazheniya/invertornye/>).

Основными недостатками устройств «Штиль» являются: 1) неработоспособность при изменении входной частоты сети; 2) стабилизатор отключается при значениях входного напряжения сети ниже 90 вольт или выше 260 вольт; 3) устройство не функционирует от входного постоянного напряжения; 4) невозможность работы стабилизатора от альтернативных источников энергии; 5) отсутствует функция полной ликвидации реактивных составляющих в электрической сети; 6) схема устройства не позволяет достигать высоких значений мощности без существенного увеличения массогабаритных показателей основных элементов; 7) конструкция не обеспечивает плавное включение входной и выходной частей.

Задачами Изобретения ОСНП являются как сохранение и улучшение положительных характеристик уже достигнутых в Изобретении №042322 (устойчивая стабилизация напряжения в однофазной сети; обеспечение чистого синуса потребителю от входного переменного напряжения любой частоты в диапазоне от 30 до 310 вольт и от входного постоянного напряжения в диапазоне от 50 до 450 вольт; полное исключение реактивных токов и гармонических искажений), так и достижение новых, таких как: 1) достижение более высоких значений мощности без существенного увеличения массогабаритных показателей основных элементов – до 30

киловатт и выше для однофазной сети; 2) повышения коэффициента полезного действия до 98% за счёт устранения диодного моста из схемы устройства; 3) повышение надёжности посредством встраивания входных защитных цепей варистора и термистора от перенапряжения; 4) снижение габаритов и массы стабилизатора путём исключения из схемы IGBT транзисторов; 5) обеспечение плавного запуска входной части.

Для решения поставленной задачи Изобретение ОСНП конструируют в следующем виде, то есть он включает: блок силовой части и формирователь синуса 220 вольт, который состоит из шести и более силовых SIS-транзисторов, двух разных индуктивностей, токового кольца, двух скоростных высоковольтных высокочастотных диодов, конденсаторов-формирователей чистого синуса 220 вольт; блок управления ККМ с защитой по току, который состоит из преобразователя тока в напряжение, скоростного компаратора, микросхемы ККМ и драйвера управления; блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскачки силовых выходных транзисторов инвертора 220 вольт, схемы управления температурным режимом, силовых SIS-транзисторов, цепочек защитных резисторов и диодов, альсифера (или sendast) с индуктивностью 2,7 миллигенри, компаратора отслеживания напряжения и питания 15 вольт; блок защиты выходного напряжения и плавного запуска, который состоит из компаратора, микросхемы плавного запуска, реле включения с токовым датчиком, токового кольца, преобразователя тока в напряжение.

Ввиду того, что известен детальный состав аналога (прототипа) – Изобретение №042322, формула предложенного Изобретения ОСНП может быть построена с разделением на известную и отличительную части. Однако сущность Изобретения ОСНП заключается в том, что устройство включает только отличительные части: блок силовой части и формирователь синуса 220 вольт, который состоит из шести и более силовых SIS-транзисторов, двух разных индуктивностей, токового кольца, двух скоростных высоковольтных высокочастотных диодов, конденсаторов-формирователей чистого синуса

220 вольт; блок управления ККМ с защитой по току, который состоит из преобразователя тока в напряжение, скоростного компаратора, микросхемы ККМ и драйвера управления; блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскочки силовых выходных транзисторов инвертора 220 вольт, схемы управления температурным режимом, силовых SIS-транзисторов, цепочек защитных резисторов и диодов, альсифера (или sendast) с индуктивностью 2,7 миллигенри, компаратора отслеживания напряжения и питания 15 вольт; блок защиты выходного напряжения и плавного запуска, который состоит из компаратора, микросхемы плавного запуска, реле включения с токовым датчиком, токового кольца, преобразователя тока в напряжение. В целом схема Изобретения ОСНП состоит из четырёх блоков, в отличие от аналога (Изобретение №042322), состоящего из шести.

Первый новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок силовой части и формирователь синуса 220 вольт, который состоит из шести и более силовых SIS-транзисторов, двух разных индуктивностей, токового кольца, двух скоростных высоковольтных высокочастотных диодов, конденсаторов-формирователей чистого синуса 220 вольт, позволяет предложенному техническому решению проявить новые свойства, заключающиеся в уменьшении массогабаритных показателей электронной принципиальной схемы, повышении надёжности, защитных качеств и коэффициента полезного действия до 98%. Второй новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок управления ККМ с защитой по току, который состоит из преобразователя тока в напряжение, скоростного компаратора, микросхемы ККМ и драйвера управления, позволяет предложенному техническому решению повысить защитные качества ККМ от перепадов напряжения и перегрузки по току, поддерживая косинус φ до значения 99,9%. Третий новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскочки силовых выходных

транзисторов инвертора 220 вольт, схемы управления температурным режимом, силовых SIS-транзисторов, цепочек защитных резисторов и диодов, альсифера (или sendast) с индуктивностью 2,7 миллигенри, компаратора отслеживания напряжения и питания 15 вольт, позволяет предложенному техническому решению при незначительных массогабаритных показателях получить большую выходную мощность, плавно сформировать выходное напряжение от 0 до 220 вольт. Четвёртый новый признак предложенного изобретения, представляющий из себя блок защиты выходного напряжения и плавного запуска, который состоит из компаратора, микросхемы плавного запуска, реле включения с токовым датчиком, токового кольца, преобразователя тока в напряжение, обеспечивает безопасный плавный запуск входной части и включение высоковольтной линии 220 вольт с отслеживанием тока и напряжения.

Указанные новые признаки и свойства предложенного изобретения отсутствуют в известных технических решениях и позволяют предложенному техническому решению проявить эффективность, заключающуюся в достижении более высоких значений мощности без существенного увеличения массогабаритных показателей основных элементов – до 30 киловатт и выше для однофазной сети; увеличении коэффициента полезного действия до 98%; повышении уровня надёжности; снижении габаритов и массы стабилизатора; обеспечении плавного запуска входной части.

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

На рисунке 1 показана общая принципиальная схема с обозначением отдельных блоков предложенного Изобретения ОСНП: **А** – блок силовой части и формирователь синуса 220 вольт; **Б** – блок управления ККМ с защитой по току; **В** – блок микроконтроллера; **Г** – блок защиты выходного напряжения и плавного запуска.

В блоке **А** «Силовая части и формирователь синуса 220 вольт» (рисунок 2) содержатся следующие детали: шесть и более силовых SIS-транзисторов, две разных индуктивности, токовое кольцо, два скоростных высоковольтных высокочастотных диода, конденсаторы-формирователи чистого синуса 220 вольт. В блоке **Б** «Управление ККМ с защитой по току» (рисунок 3) содержатся следующие детали: преобразователь тока в напряжение, скоростной компаратор, микросхема ККМ и драйвер управления. В блоке **В** «Микроконтроллер» (рисунок 4) содержатся следующие детали: программируемый чип, драйвер раскочки силовых выходных транзисторов инвертора 220 вольт, схема управления температурным режимом, силовые SIS-транзисторы, защитные резисторы и диоды, альсифер (или sendast) с индуктивностью 2,7 миллигенри, компаратор отслеживания напряжения и источник питания 15 вольт. В блоке **Г** «Защита выходного напряжения и плавного запуска» (рисунок 5) содержатся следующие детали: компаратор, микросхема плавного запуска, реле включения, токовый датчик, токовое кольцо, преобразователь тока в напряжение.

Предложенный стабилизатор напряжения (Изобретение ОСНП) работает следующим образом.

При подключении питания к сети напряжение поступает через два силовых транзистора с блока **А** в блоки **Б** и **Г**, где амплитудное напряжение сети 300 вольт подаётся на накопительный конденсатор С5, отслеживается блоками **Б** и **Г**, в которых включается микросхема ККМ и повышается напряжение на конденсаторе С5 до 380 вольт. Блок **Г** запускает реле блока **В**, где источник питания 15 вольт включает микроконтроллер и запускает схему стабилизатора. На выходе блока **А** формируется синусоидальное напряжение 220 вольт с частотой 50 Герц. При наличии реактивного тока на низкочастотных ключах 50 Герц (блок **А**) в один полупериод напряжение выпрямляется внутренними диодами SIS-транзисторов и сглаживается конденсатором С5. Далее, во второй полупериод реактивное напряжение

переходит в фазу активного и используется по прямому назначению. При подключении любых источников питания с импульсным напряжением, постоянным напряжением (солнечные батареи, ветрогенераторы, дизель- и бензогенераторы, аккумуляторные батареи и т.п.), нестабильной частотой работы, широким входным диапазоном частоты от 5 Герц до 200 килогерц, – устройство также стабильно работает и выдаёт устойчивое выходное напряжение 220 вольт с частотой 50 Герц за счёт того, что в блоке А установлены высокочастотные высоковольтные SIS-транзисторы с внутренними высокочастотными диодами и отдельно парами других высокочастотных диодов.

Технико-экономическая эффективность предложенного изобретения, по сравнению с инверторным стабилизатором – прототипом, заключается в том, что достигается более высокие значения мощности без существенного увеличения массогабаритных показателей основных элементов – до 30 киловатт и выше для однофазной сети; повышается коэффициент полезного действия до 98% за счёт устранения диодного моста из схемы устройства; повышается надёжность посредством встраивания входных защитных цепей варистора и термистора от перенапряжения; снижаются габариты и масса стабилизатора путём исключения из схемы IGBT транзисторов; обеспечивается плавный запуск входной части.

ОДНОФАЗНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Однофазный стабилизатор нового поколения, включающий блок силовой части и формирователь синуса 220 вольт, который состоит из шести и более силовых SIS-транзисторов, двух разных индуктивностей, токового кольца, двух скоростных высоковольтных высокочастотных диодов, конденсаторов-формирователей чистого синуса 220 вольт; блок управления корректора коэффициента мощности (ККМ) с защитой по току, который состоит из преобразователя тока в напряжение, скоростного компаратора, микросхемы ККМ и драйвера управления; блок микроконтроллера, который состоит из программируемого чипа, драйверов раскачки силовых выходных транзисторов инвертора 220 вольт, схемы управления температурным режимом, силовых SIS-транзисторов, цепочек защитных резисторов и диодов, альсифера (или sendast) с индуктивностью 2,7 миллигенри, компаратора отслеживания напряжения и питания 15 вольт; блок защиты выходного напряжения и плавного запуска, который состоит из компаратора, микросхемы плавного запуска, реле включения с токовым датчиком, токового кольца, преобразователя тока в напряжение.

ОДНОФАЗНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

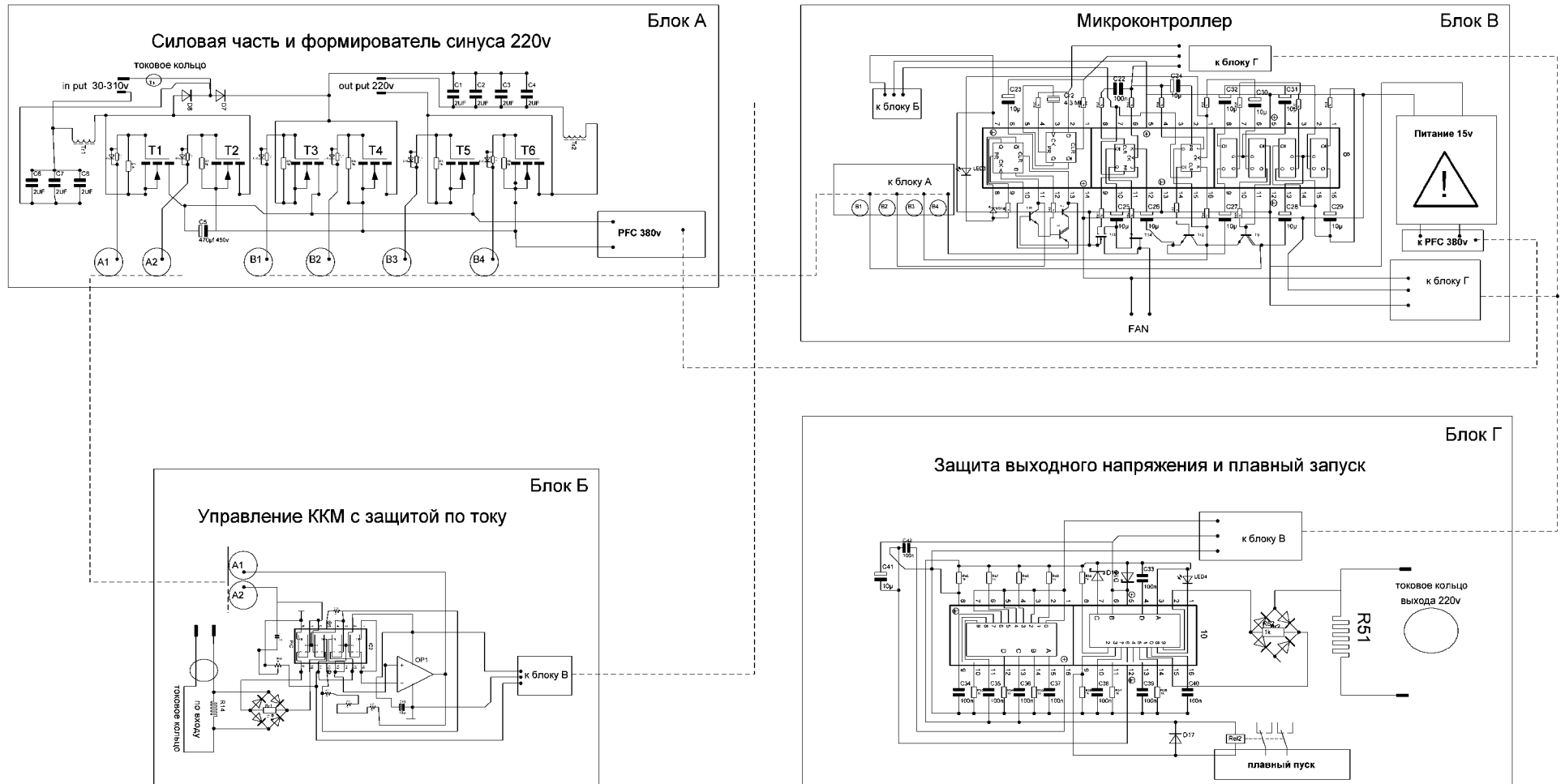


Рисунок 1 – Блок-схема однофазного стабилизатора нового поколения

Блок А

Силовая часть и формирователь синуса 220v

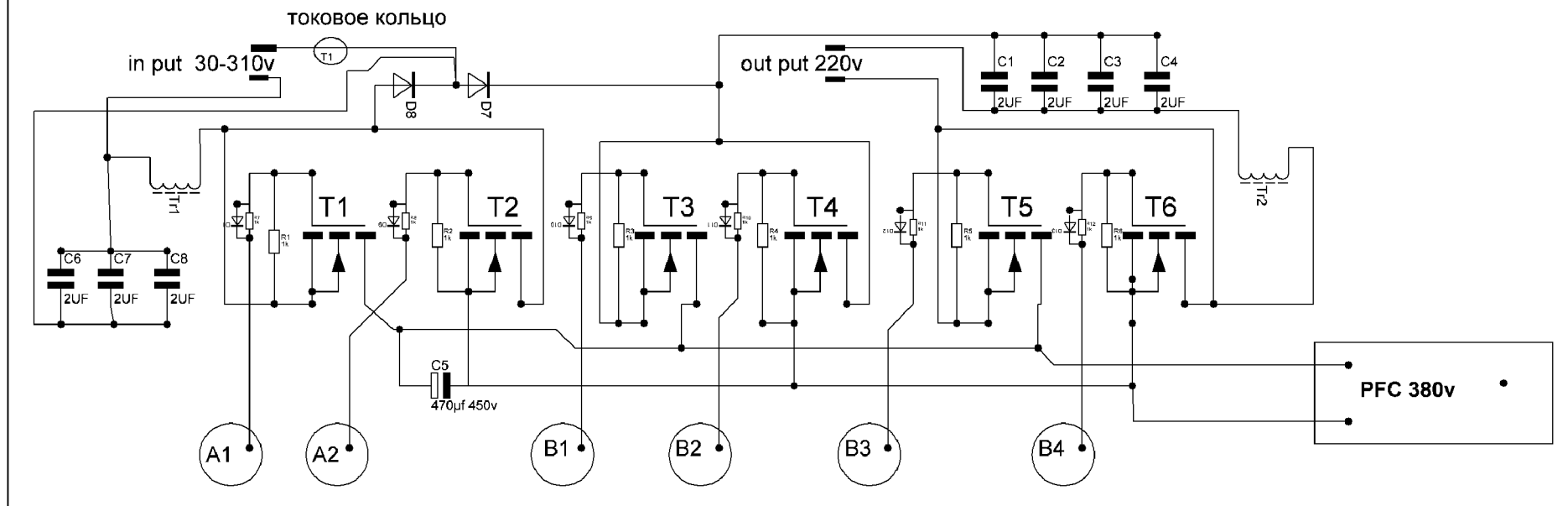


Рисунок 2 – Силовая часть и формирователь синуса 220 вольт (Блок А)

Блок Б

Управление ККМ с защитой по току

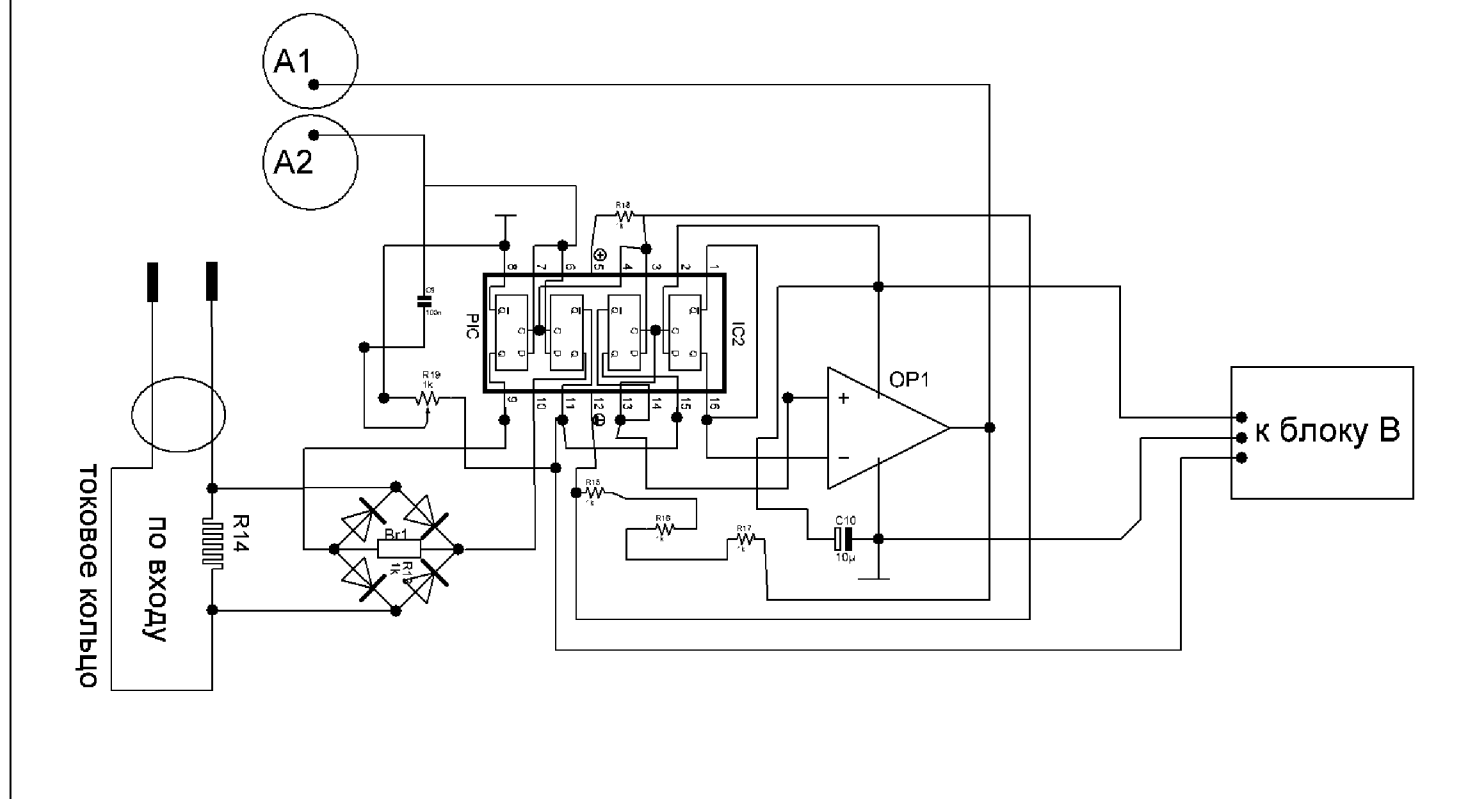


Рисунок 3 – Управление ККМ с защитой по току (Блок Б)

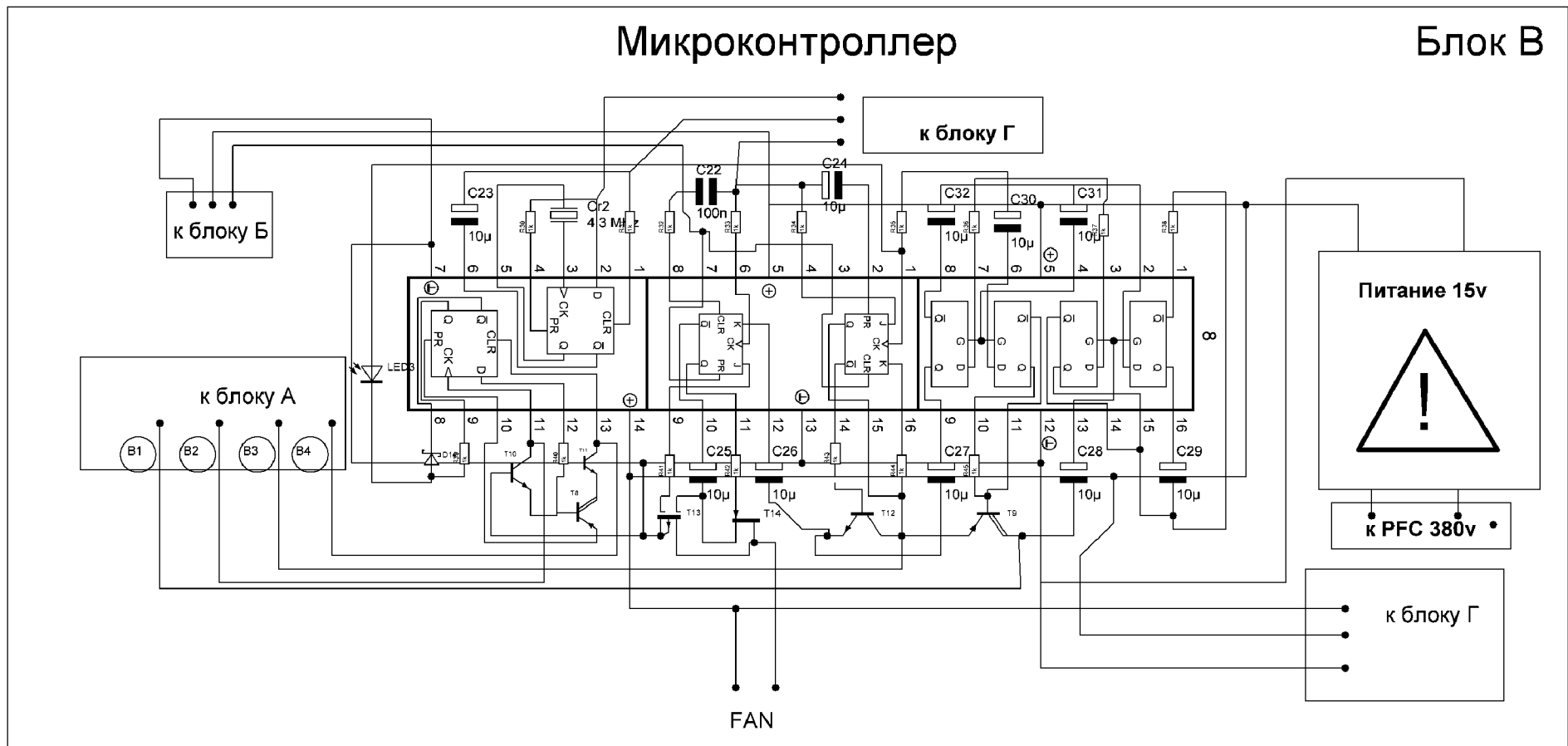


Рисунок 4 – Микроконтроллер (Блок В)

Защита выходного напряжения и плавный запуск

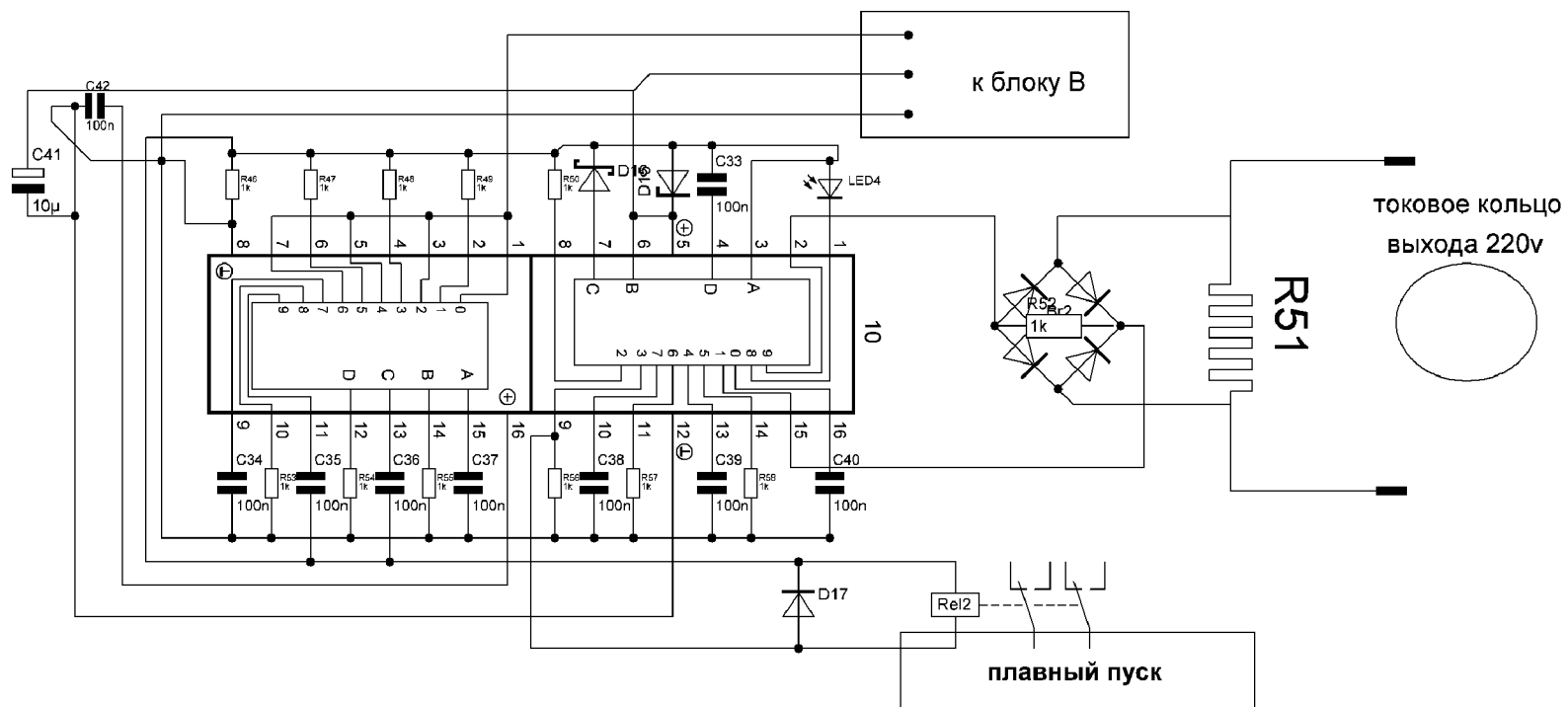


Рисунок 5 – Защита выходного напряжения и плавный запуск (Блок Г)

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202490034**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

H02M 5/12 (2006.01)
G05F 1/30 (2006.01)

СПК:

H02M 5/12
G05F 1/30**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

H02M 1/32, 5/12, 5/293, H02J 3/12, G05F 1/30

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
EAPATIS, Espacenet, Google patent, Роспатент платформа**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	EA 042322 B1 (ГАДЖИОМАРОВ РУСЛАН ГАДЖИОМАРОВИЧ (RU) и ДР.) 2023-02-03	1
A	US 20170141692 A1 (EDGE ELECTRONICS LTD) 2017-05-18	1
A	GB 2517475 A (UTILITYWISE PLC) 2015-02-25	1
A	RU 2188496 C1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ФИРМА "ТЭНСИ-ТЕХНО") 2002-08-27	1
A	RU 2100837 C1 (ФЕЙГИН ЛЕВ ЗАЛМАНОВИЧ) 1997-12-27	1
A	JP 61262822 A (HISANAGA DENKI KK) 1986-11-20	1

 последующие документы указаны в продолжении графы

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

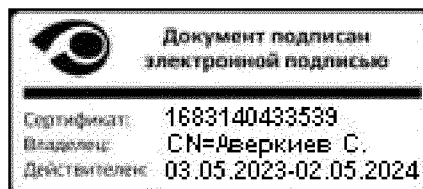
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 14 февраля 2024 (14.02.2024)

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев