



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21), (22) Заявка: 2008104191/09, 04.02.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
04.02.2008

(45) Опубликовано: 10.11.2009 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 788090 А, 15.12.1980. SU 1180860 А,  
23.09.1985. GB 1248668 А, 06.10.1971.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ГОУ ВПО  
"УГТУ-УПИ", Центр интеллектуальной  
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Хохлов Константин Олегович (RU),  
Чудиновских Андрей Андреевич (RU)

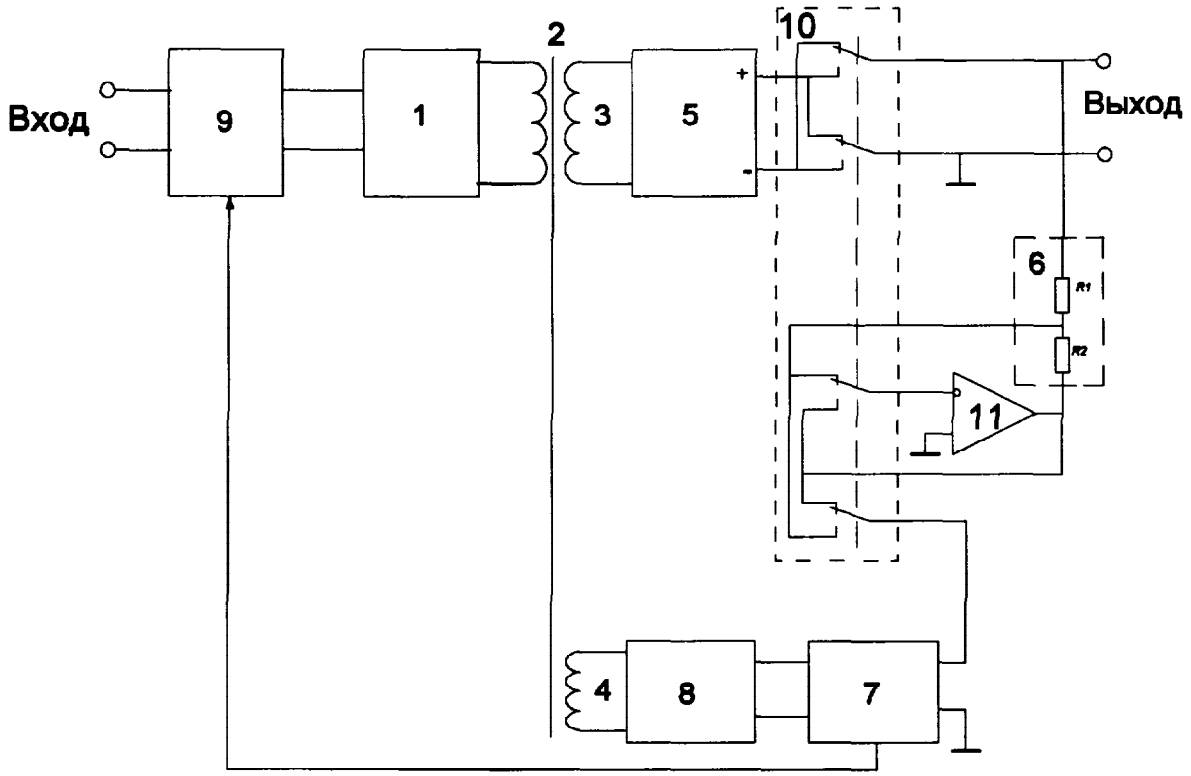
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Уральский государственный  
технический университет-УПИ имени  
первого Президента России Б.Н. Ельцина"  
(RU),  
Общество с ограниченной  
ответственностью "Мегавольт" (RU)**(54) ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ**

(57) Реферат:

Заявленное изобретение относится к области электротехники, в частности к стабилизаторам напряжения, предназначенным для питания электронных приборов, требующих высокого напряжения. Высоковольтный стабилизатор постоянного напряжения, содержащий стабилизирующий элемент, преобразователь напряжения, подключенный к стабилизирующему элементу и к первичной обмотке трансформатора, вторичная обмотка которого подключена к вентильно-конденсаторному блоку. К выходу вентильно-конденсаторного блока подключены две секции блока переключателей, которые позволяют изменять полярность выходного напряжения относительно общего провода. К выходу подключен делитель напряжения. Блок инверсии выполнен на операционном

усилителе (ОУ). Инвертирующий вход ОУ соединен через третью секцию переключателя с выходом делителя, а выход - через четвертую секцию переключателя с измерителем сигнала обратной связи. Нижняя точка делителя напряжения соединена с выходом ОУ и четвертой секцией переключателя. К третьей обмотке трансформатора подсоединен вспомогательный выпрямитель, выход которого соединен с измерителем сигнала обратной связи. Технический результат заключается в возможности получения стабилизированного напряжения положительной или отрицательной полярности, что позволяет питать высоковольтные устройства с различным по полярности питанием, а также обеспечивается низкий потенциал на измерительных и регулирующих цепях независимо от полярности напряжения на выходе. 2 ил.



Фиг.2

RU 2372641 C1

RU 2372641 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*G05F 1/585* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2008104191/09, 04.02.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**04.02.2008**

(45) Date of publication: **10.11.2009 Bull. 31**

Mail address:  
**620002, g.Ekaterinburg, GOU VPO "UGTU-UPI",  
Tsentr intellektual'noj sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):  
**Khokhlov Konstantin Olegovich (RU),  
Chudinovskikh Andrej Andreevich (RU)**

(73) Proprietor(s):  
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovanija  
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet-UPI imeni pervogo Prezidenta Rossii  
B.N. El'tsina" (RU),  
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvenost'ju  
"Megavolt" (RU)**

**(54) HIGH-VOLTAGE STABILISER OF DC VOLTAGE**

(57) Abstract:

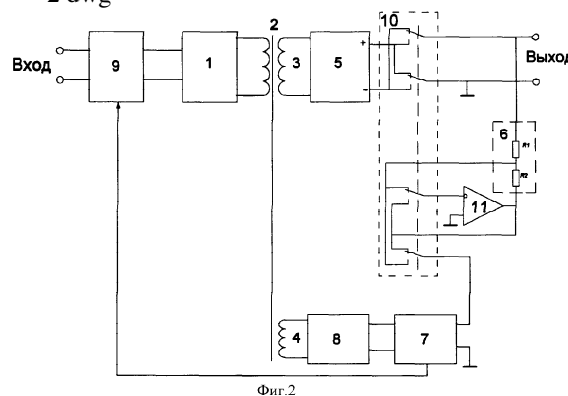
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: high-voltage stabiliser of DC voltage, comprising stabilising element, voltage converter connected to stabilising element and to primary winding of a transformer, the secondary winding of which is connected to valve-capacitor unit. Two sections of switch unit are connected to outlet of valve-capacitor unit, making it possible to change polarity of output voltage relative to a common wire. Voltage divider is connected to outlet. Unit of inversion is arranged at an operational amplifier (OA). Inverting inlet of OA is connected via the third section of switch unit to divider outlet, and outlet in its turn, through the fourth section of switch - to metre of feedback signal. Lower point of voltage divider is connected to OA outlet and the fourth section of switch. An auxiliary rectifier, outlet of which is connected to metre of feedback signal, is connected to the third winding of

transformer.

EFFECT: possibility to produce stabilised voltage of positive or negative polarity, which makes it possible to energise high-voltage devices with a supply that varies in polarity, and provision of a low potential in metering and control circuits independently on voltage polarity at the outlet.

2 dwg



Фиг.2

RU 2 3 7 2 6 4 1 C 1

RU 2 3 7 2 6 4 1 C 1

Заявленное изобретение относится к области электротехники, в частности к стабилизаторам напряжения, предназначенным для питания электронных приборов, требующих высокого напряжения.

Известны устройства [Авт.св. СССР №1180860, G05F 1/46, Авт. св. СССР №788090, G-05-F 1/56], содержащие трансформатор, высокочастотный преобразователь апряжения и умножитель.

Известно устройство [Авт. св. СССР №1180860, G05F 1/46] для питания высоковольтных электродов электроннолучевых трубок и других электронных приборов. Представлено на фиг.1. Данное устройство содержит преобразователь напряжения 1 с выходным трансформатором 2, имеющим две вторичные обмотки 3 и 4, вентильно-конденсаторный выпрямитель 5, делитель напряжения 6, регулируемый импеданс 7, являющийся измерителем сигнала обратной связи и выполненный по структуре «регулируемый транзистор - блок сравнения - опорный элемент», вспомогательный выпрямитель 8, стабилизирующий элемент 9, выполненный в виде ключевого стабилизатора тока и предназначенный для регулирования выходного напряжения. Постоянное напряжение от первичного источника питания поступает через стабилизирующий элемент 9 на вход преобразователя 1 напряжения. На вторичной обмотке 3 трансформатора 2 появляется переменное напряжение, которое умножается до необходимой величины и выпрямляется вентильно-конденсаторным выпрямителем 5, после чего прикладывается к нагрузке. Часть выходного напряжения через делитель 6 направляется на вход регулируемого импеданса 7. Данное устройство выбрано в качестве прототипа.

Прототип позволяет вырабатывать напряжение одной полярности. Это приводит к ограничению области применения. Возможно использование прототипа для получения напряжения другой полярности, если заземлить вывод противоположной полярности вентильно-конденсаторного выпрямителя. Однако в этом случае элементы регулировки будут находиться под высоким потенциалом выходного напряжения.

Заявляемое изобретение описывает устройство, позволяющее вырабатывать напряжение как положительной, так и отрицательной полярности, повышая при этом эффективность его использования за счет большей универсальности и обладает одинаково высокой стабилизацией как положительного, так и отрицательного выходных напряжений, причем обеспечивается низкий потенциал на измерительных и регулирующих цепях независимо от полярности напряжения на выходе.

Поставленная задача решается тем, что в высоковольтный стабилизатор постоянного напряжения, содержащий стабилизирующий элемент, преобразователь напряжения, подключенный к стабилизирующему элементу, трансформатор, первичная обмотка которого подключена к преобразователю напряжения, третья обмотка трансформатора подсоединена к вспомогательному выпрямителю, выход которого соединен с измерителем сигнала обратной связи, а вторичная обмотка подключена к вентильно-конденсаторному блоку, делитель напряжения, отличающийся тем, что дополнительно содержит четырехсекционный блок переключателей и блок инверсии, причем две секции блока переключателей подключены между выходами вентильно-конденсаторного блока и выходом стабилизатора, вход делителя напряжения подключен к первой секции блока переключателей, третья секция блока переключателей включена между выходом делителя напряжения и инвертирующим входом блока инверсии, к выходу которого подключена четвертая секция блока переключателей, соединенная с измерителем

сигнала обратной связи, а выход измерителя сигнала обратной связи подключен к стабилизирующему элементу.

На фиг.2 представлено устройство, которое содержит преобразователь напряжения 1, трансформатор 2 с двумя вторичными обмотками 3 и 4, вентильно-конденсаторный блок 5, делитель напряжения 6, измеритель сигнала обратной связи 7, выполненным по типу «регулируемый параметр - блок сравнения - опорный элемент», вспомогательный выпрямитель 8, стабилизирующий элемент 9, выполненный в виде ключевого стабилизатора, блок переключателей 10, блок инверсии 11.

Стабилизирующий элемент 9 подключен к первичной обмотке трансформатора через преобразователь напряжения 1, вторичная обмотка 3 которого подключена к вентильно-выпрямительному блоку 5. К выходу вентильно-конденсаторного блока 5 подключены две секции блока переключателей 10, которые позволяют изменять полярность выходного напряжения относительно общего провода. К выходу устройства подключен делитель напряжения 6. Блок инверсии 11 выполнен на операционном усилителе (ОУ). Инвертирующий вход ОУ соединен через третью секцию переключателя со средней точкой делителя 6, а выход через четвертую секцию переключателя с измерителем сигнала обратной связи 7. Нижняя точка делителя напряжения 6 соединена с выходом ОУ и четвертой секцией переключателя. К вторичной обмотке трансформатора 4 подсоединен вспомогательный выпрямитель 8, который соединен с измерителем сигнала обратной связи 7.

Устройство работает следующим образом. Постоянное напряжение от первичного источника питания поступает через стабилизирующий элемент 9 на вход преобразователя напряжения 1, который формирует сигнал для трансформатора 2. На вторичной обмотке 3 трансформатора появляется переменное напряжение, которое умножается до необходимой величины и выпрямляется вентильно-конденсаторным блоком 5. Часть напряжения через делитель напряжения 6 подается на измеритель сигнала обратной связи 7. Блок переключателей 10 предназначен для выбора необходимой полярности выходного напряжения. Таким образом, при положительной полярности выходного напряжения (все секции блока переключателей в нижнем положении), блок инверсии 11 становится повторителем напряжения, подаваемого на неинвертирующий вход. Так как на этом входе нулевой потенциал общего провода - на выходе тоже ноль. В таком случае делитель напряжения 6, нижним выводом подключенный к нулю, является делителем высокого положительного напряжения относительно нуля с коэффициентом передачи  $K = \frac{R_2}{R_2 + R_1}$ , и на измеритель

сигнала обратной связи 7 подается ослабленное положительное напряжение обратной связи. Выходное напряжение много больше напряжения опорного элемента, поэтому выполняется условие  $R_2 \ll R_1$ , следовательно формулу можно упростить как  $K = \frac{R_2}{R_1}$ .

Далее сигнал поступает на измеритель сигнала обратной связи 7, в котором происходит сравнение напряжения сигнала обратной связи с напряжением опорного элемента, по результату которого производится регулировка стабилизирующего элемента 9, тем самым происходит стабилизация выходного напряжения. При отрицательной полярности выходного напряжения (все секции блока переключателей 10 в верхнем положении) блок инверсии 11 является инвертирующим с коэффициентом передачи  $K = -\frac{R_2}{R_1}$  и передает на вход измерителя сигнала обратной

связи 7 положительное напряжение с таким же коэффициентом передачи, как и в предыдущем случае. Вспомогательный выпрямитель 8 с вторичной обмоткой 4 используется для формирования напряжения опорного элемента для измерителя сигнала обратной связи 7.

5 Технический результат заключается в возможности получения стабилизированного напряжения положительной или отрицательной полярности, что дает возможность питать высоковольтные устройства с различным по полярности питанием, а также обеспечивается низкий потенциал на измерительных и регулирующих цепях  
10 независимо от полярности напряжения на выходе.

#### Формула изобретения

Высоковольтный стабилизатор постоянного напряжения, содержащий  
15 стабилизирующий элемент, преобразователь напряжения, подключенный к стабилизирующему элементу, трансформатор, первичная обмотка которого подключена к преобразователю напряжения, третья обмотка трансформатора подсоединена к вспомогательному выпрямителю, выход которого соединен с  
20 измерителем сигнала обратной связи, а вторичная обмотка подключена к вентильно-конденсаторному блоку, делитель напряжения, отличающийся тем, что дополнительно содержит четырехсекционный блок переключателей и блок инверсии, причем две секции блока переключателей подключены между выходами  
вентильно-конденсаторного блока и выходом стабилизатора, вход делителя  
напряжения подключен к первой секции блока переключателей, третья секция блока  
25 переключателей включена между выходом делителя напряжения и инвертирующим входом блока инверсии, к выходу которого подключена четвертая секция блока переключателей, соединенная с измерителем сигнала обратной связи, а выход измерителя сигнала обратной связи подключен к стабилизирующему элементу.

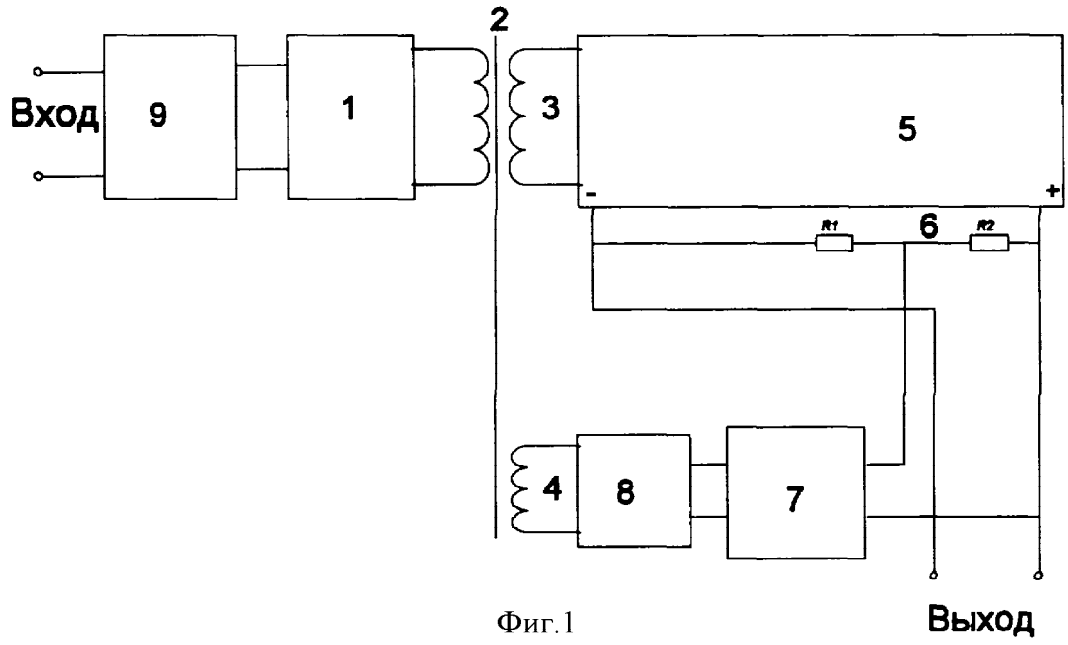
30

35

40

45

50



Фиг. 1

Выход





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 372 641** <sup>(13)</sup> **C1**

Опубликовано на CD-ROM: MIMOSA XRBI 2009/31D XRBI200931D

**(12) ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

---

**ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **05.02.2010**

Дата публикации: **10.12.2011**

---

RU  
2 3 7 2 6 4 1  
C 1

RU  
2 3 7 2 6 4 1  
C 1