



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

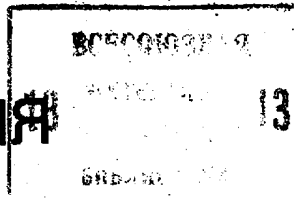
(19) **SU** (11) **1101801** **A**

3(51) G 05 F 1/64

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3518139/24-07

(22) 07.12.82

(46) 07.07.84. Бюл. № 25

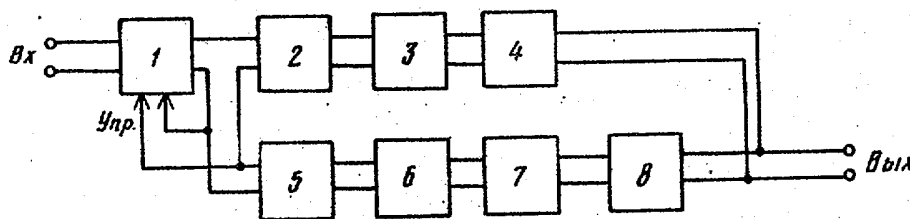
(72) В.А.Даценко и В.И.Хандогин

(53) 621.316.722.1(088.8)

(56) 1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации источников постоянного тока Б1-7, Б1-8, Б1-9, Б1-10, П.16. с.19.

2. Мкртчян Ж.А. Электропитание электронно-вычислительных машин. М., "Энергия", 1980, с. 26, рис.2.5.
(54)(57) СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ, содержащий первичный регулятор напряжения с управляющим входом, вход которого является входом источника, последовательно соединенные преобразователь напряжения, вы-

прямитель, фильтр и линейный стабилизатор напряжения, выход которого соединен с выходом источника, отличающийся тем, что, с целью повышения КПД и гальванического разделения входных и выходных цепей, в него введены последовательно соединенные дополнительные преобразователь напряжения, выпрямитель и фильтр, причем входы основного и дополнительного преобразователей напряжения соединены последовательно и подключены к выходу первичного регулятора напряжения, управляющий вход которого соединен с входом основного преобразователя напряжения, а выход дополнительного фильтра соединен с выходом источника.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1101801** **A**

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в устройствах питания низковольтной аппаратуры.

Известен стабилизированный источник питания, содержащий преобразователь напряжения (трансформатор при переменном входном напряжении и инвертор при постоянном входном напряжении), выпрямитель, фильтр и линейный стабилизатор напряжения [1].

Недостатком этого источника является низкий КПД, так как вся выходная мощность проходит через линейный стабилизатор напряжения.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является стабилизированный источник питания, который содержит последовательно соединенные первичный регулятор напряжения с управляющим входом, преобразователь напряжения, выпрямитель, фильтр и линейный стабилизатор напряжения. Причем управляющий вход первичного регулятора напряжения подключен к входу и выходу регулирующего элемента линейного стабилизатора напряжения [2].

В ряде случаев преобразователь напряжения разделяют на ряд преобразовательных ячеек. В этом устройстве первичный регулятор напряжения с высоким КПД поддерживает постоянное падение напряжения на регулирующем элементе линейного стабилизатора напряжения. Однако вся выходная мощность источника проходит через линейный стабилизатор.

Недостатком устройства является низкий КПД. Кроме того, связь регулирующих элементов входной и выходной цепей создает трудности в обеспечении гальванического разделения этих цепей.

Цель изобретения - повышение КПД стабилизированного источника питания и гальваническое разделение входных и выходных цепей.

Поставленная цель достигается тем, что в стабилизированный источник питания, содержащий первичный регулятор напряжения с управляющим входом, вход которого является входом источника, последовательно соединенные преобразователь напряжения, выпрямитель, фильтр и линейный стабилизатор напряжения, выход которого соединен с выходом источника, введены последовательно соединенные дополнительные преобразователь напряжения, выпрямитель и фильтр, причем входы основного и дополнительного преобразователей напряжения соединены последовательно и подключены к выходу первичного регулятора напряжения, управляющий вход которого соединен с входом основного преобразователя напряжения, а выход дополнительного

ного фильтра соединен с выходом устройства.

На фиг. 1 приведена функциональная схема источника питания; на фиг. 2 - функциональная схема варианта источника питания при переменном входном напряжении; на фиг. 3 и 4 - то же, с ячеечной структурой; на фиг. 5 - то же, с совмещением преобразования и регулирования напряжения.

Стабилизированный источник питания (фиг. 1) содержит первичный регулятор 1 напряжения, вход которого является входом источника питания, последовательно соединенные дополнительные преобразователь 2 напряжения, выпрямитель 3 и фильтр 4, также последовательно соединенные основные преобразователь 5 напряжения, выпрямитель 6, фильтр 7 и линейный стабилизатор 8, выход которого является выходом устройства. Входы основного 5 и дополнительного 2 преобразователей напряжения соединены последовательно и подключены к выходу первичного регулятора 1 напряжения. Управляющий вход первичного регулятора 1 соединен с входом преобразователя 5 напряжения. Выход фильтра 4 соединен с выходом устройства.

При переменном входном напряжении повышенной частоты (фиг. 2) первичный регулятор напряжения выполняют на магнитном усилителе 9, а в качестве преобразователей 2 и 5 напряжения используют трансформаторы 10 и 11 соответственно.

При постоянном входном напряжении и ячеечной структуре преобразователя (фиг. 3) стабилизированный источник питания содержит первичный ключевой регулятор 12 напряжения, линейный стабилизатор 8 напряжения, выход которого является выходом устройства, M преобразовательных ячеек 13, каждая из которых содержит последовательно соединенные инвертор 14, выпрямитель 3 и фильтр 4. Входы преобразовательных ячеек соединены последовательно и подключены к выходу первичного регулятора 12 напряжения. Управляющий вход регулятора 12 соединен с входом M-й преобразовательной ячейки 13, с выходом которой соединен вход линейного стабилизатора 8. Выходы (M-1) -ой преобразовательной ячейки 13 соединены параллельно и подключены к выходу устройства.

Так как от ячейки 13, соединенной со стабилизатором 8, требуется повышенное выходное напряжение для компенсации падения напряжения на стабилизаторе 8, с целью унификации элементной базы стабилизированного источника питания выходы M-й и (M-1) -ой преобразовательных ячеек

13 соединяют последовательно и подключают к входу линейного стабилизатора 8 напряжения (фиг. 4).

При высоких входных напряжениях ключевой регулятор получается громоздким. Поэтому его совмещают с преобразовательными ячейками. Этот вариант стабилизированного источника питания (фиг. 5) содержит М преобразовательных ячеек 13, линейный стабилизатор 8 напряжения и широтно-импульсный модулятор 15. Входы преобразовательных ячеек 13 соединены последовательно и подключены к входу устройства. Вход линейного стабилизатора 8 подключен к выходу М-й преобразовательной ячейки 13, а выход является выходом устройства. Выходы (М-1)-й преобразовательной ячейки 13 соединены параллельно и подключены к выходу устройства. Управляющие входы инверторов 14(М-1)-ой преобразовательной ячейки 13 соединены через широтно-импульсный модулятор 15 с управляющим выходом инвертора 14 М-й преобразовательной ячейки 13. Управляющий вход модулятора 15 соединен с входом преобразовательной М-й ячейки 13.

Стабилизированный источник питания (фиг. 1) работает следующим образом.

Входное напряжение поступает на первичный регулятор 1. Его выходное напряжение распределяется между входами основного 5 и дополнительно 2 преобразователей напряжения. Входные токи преобразователей 2 и 5 и выходные напряжения дополнительного фильтра 4 и линейного стабилизатора 8 напряжения равны.

Поэтому выходное напряжение регулятора 1 распределяется на входах преобразователей 2 и 5 пропорционально их выходным напряжениям и обратно пропорционально их коэффициентам передачи, а изменение падения напряжения на линейном стабилизаторе 8 вызывает изменение входного напряжения преобразователя 5 того же знака. Первичный регулятор 1 настроен на поддержание постоянным входного напряжения преобразователя 5. Поэтому, если по какой-либо причине выходное напряжение источника превышает номинальное, то регулирующий элемент линейного стабилизатора 8 начинает закрываться, возрастает падение напряжения на нем и входное напряжение преобразователя 5, уменьшается выходное напряжение регулятора 1 так, что входное напряжение преобразователя

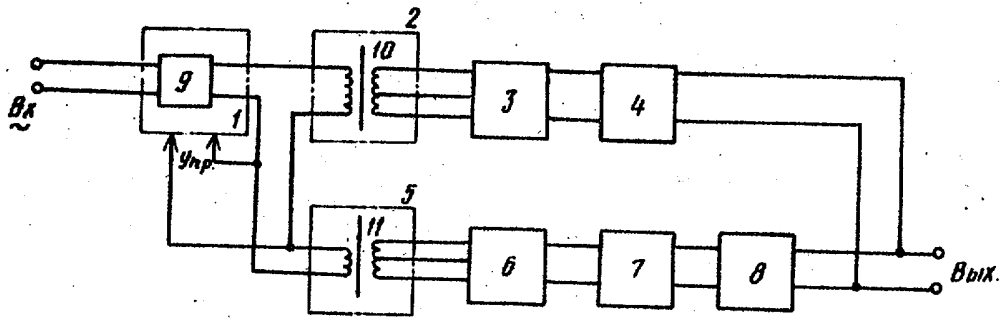
5 снова равно номинальному значению, следовательно уменьшается входное напряжение преобразователя 2, коэффициент передачи которого неизменен, и уменьшается до номинального значения выходное напряжение источника питания. Аналогичные процессы происходят при понижении выходного напряжения.

В виду того, что в предлагаемом источнике питания через линейный стабилизатор 8 проходит только часть выходного тока, то его КПД выше, чем у известного. Изменяя соотношение коэффициентов передачи дополнительного 2 и основного 5 преобразователей напряжения, можно менять долю выходного тока, проходящую через линейный стабилизатор 8.

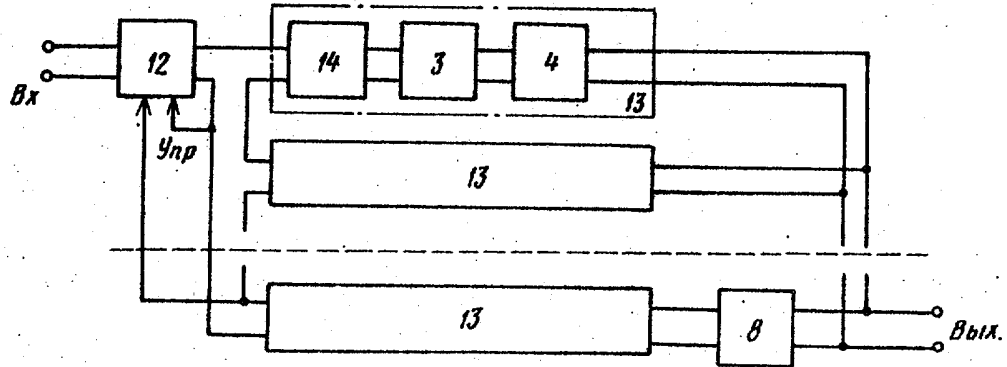
Аналогично работают и варианты источника питания с переменным входным напряжением (фиг. 2) и с ячейечной структурой преобразователя напряжения (фиг. 3 и 4). Применение трансформаторов 10 и 11 в качестве преобразователей 2 и 5 напряжения и магнитного усилителя 9 в качестве регулирующего элемента предварительного регулятора 1 при переменном входном напряжении повышенной частоты позволяют при малых габаритах и высоком КПД получить и минимальный уровень создаваемых источником помех (фиг. 2). Ячеечная структура преобразователя напряжения (фиг. 3) позволяет выполнять ячейки низковольтными (хотя и высокопотенциальными), что уменьшает габариты, массу и повышает надежность источника. Введение сдвига по фазе между моментами коммутации инверторов 14 преобразовательных ячеек 13 снижает пульсацию выходного напряжения источников.

При совмещении преобразования и первичного регулирования напряжения (фиг. 5), последнее осуществляется изменением коэффициента передачи преобразовательных ячеек 13 за счет введения паузы при переключении инверторов 14 или между пачками импульсов, создаваемой широтно-импульсным модулятором 15. Удлинение этой паузы уменьшает коэффициенты передачи ячеек 13 и аналогично уменьшению коэффициента передачи первичного регулятора 1.

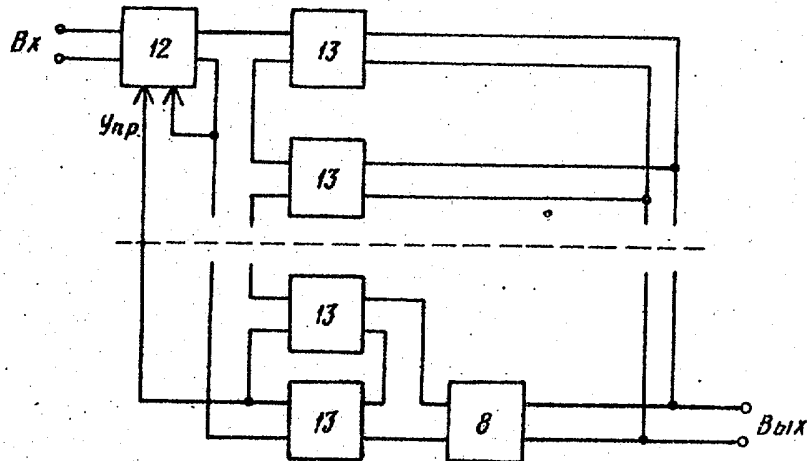
Предлагаемое изобретение повышает КПД стабилизированного источника питания при гальваническом разделении входных и выходных цепей, что позволяет увеличить надежность, снизить массу, габариты и энергопотребление этих источников.



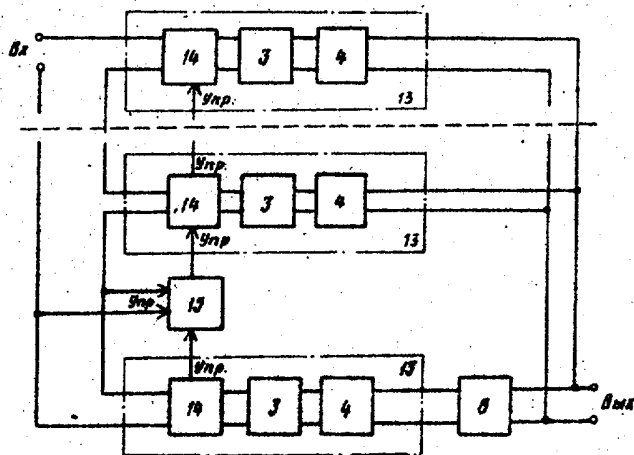
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

ВНИИПИ Заказ 4766/32
Тираж 842 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4