



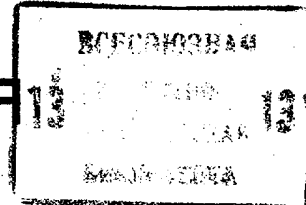
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1101993 A

3 (51) Н 02 М 7/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 2903463/24-07

(22) 03.04.80

(46) 07.07.84. Бюл. № 25

(72) В.Н.Бродовский, А.С.Жилин,
Е.С.Иванов и В.Я.Туровский

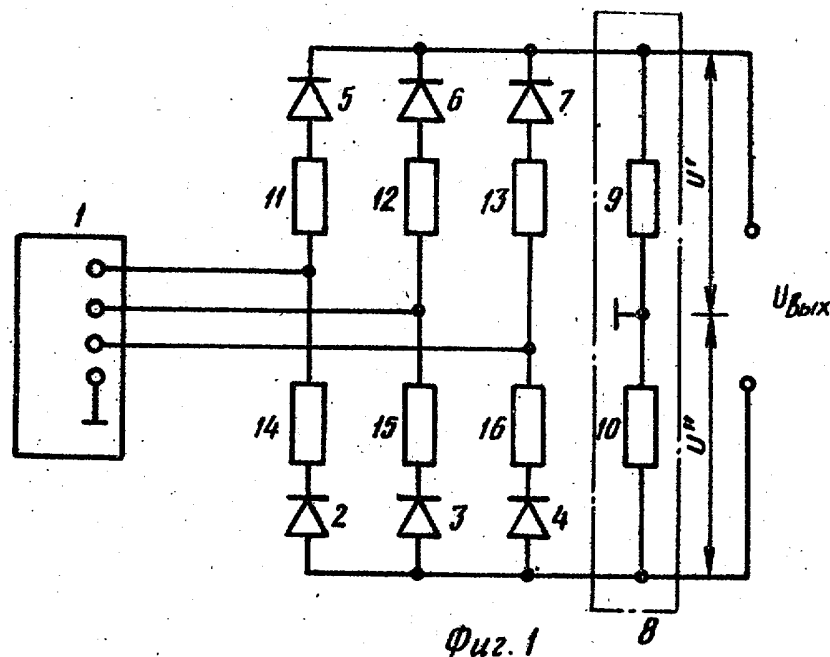
(53) 621.314.6(088.8)

(56) 1. Чиженко И.М. и др. Основы
преобразовательной техники. М.,
"Высшая школа", 1974, с. 98.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 194943, кл. Н 02 М 7/06, 1967.

(54)(57) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННО-
ГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ, содержа-
щий три диода с общим анодом, обра-
зующим первый выходной вывод, и три
диода с общим катодом, образующим
второй выходной вывод, подключенные
к цепи суммирования с выводом для

подключения к нейтрали источника
питания, а также три основных ре-
зистора, одни выводы которых обра-
зуют входные выводы для подключе-
ния к трем фазам источника питания,
а другие подключены к свободным вы-
водам трех диодов, отличаю-
щийся тем, что, с целью повыше-
ния его точности, введены три до-
полнительных резистора, одни выводы
которых подключены к свободным вы-
водам трех остальных диодов, а дру-
гие - к соответствующим входным вы-
водам, а цепь суммирования выполне-
на в виде двух последовательно со-
единенных резисторов, общая точка
которых подключена к выводу для под-
ключения к нейтрали источника пита-
ния.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1101993 A

Изобретение относится к электротехнике, в частности к устройствам преобразования переменного напряжения в постоянное, и может быть использовано в различных схемах управления и измерительных цепях, где требуется преобразование трехфазного напряжения с малым содержанием высших гармоник, соответствующих двенадцатифазному выпрямлению.

Известен двенадцатифазный преобразователь, содержащий две вторичные обмотки трансформатора, соединенные в звезду и треугольник и подключенные к двум трехфазным мостовым выпрямителям [1].

Недостаток преобразователя заключается в его сложности и низкой точности.

Наиболее близким к изобретению является преобразователь переменного напряжения в постоянное, обеспечивающий двенадцатифазное выпрямление и содержащий три диода с общим анодом, образующим первый выходной вывод, и три диода с общим катодом, образующим второй выходной вывод, подключенные к цепи суммирования в виде резистора нагрузки и последовательно соединенных диодов, общая точка которых подключена к нейтрали источника питания, а также три резистора, одни выводы которых образуют входные выводы, а другие подключены к соединенным попарно свободным выводам шести диодов [2].

Недостаток известного устройства состоит в низкой точности преобразования, обусловленной наличием диодов в цепях выпрямления и суммирования сигналов и отсутствием мер по выравниванию величин сопротивлений в фазных цепях.

Цель изобретения - повышение точности преобразования переменного напряжения в постоянное за счет выравнивания величин сопротивлений в фазных цепях и более простого выполнения цепи суммирования.

Указанная цель достигается тем, что в преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий три диода с общим анодом, образующим первый выходной вывод, и три диода с общим катодом, образующим второй выходной вывод, подключенные к цепи суммирования с выводом для подключения к нейтрали источника пи-

тания, а также три основных резистора, одни выводы которых образуют входные выводы для подключения к трем фазам источника питания, а другие подключены к свободным выводам трех диодов, введены три дополнительных резистора, одни выводы которых подключены к свободным выводам трех остальных диодов, а другие - к соответствующим входным выводам, а цепь суммирования выполнена в виде двух последовательно соединенных резисторов, общая точка которых подключена к выводу для подключения к нейтрали источника питания.

На фиг. 1 приведена принципиальная схема предлагаемого преобразователя; на фиг. 2 - временные диаграммы входного и выходного напряжений.

Преобразователь содержит источник 1 трехфазного напряжения с нулевым и фазными выводами, диоды 2-4 с общим анодом, диоды 5-7 с общим катодом, цепь 8 суммирования, выполненную из двух последовательно соединенных резисторов 9 и 10, общая точка которых подключена к нулевому выводу нейтрали источника 1 питания.

Аноды диодов 5-7 подключены к резисторам 11-13, свободные выводы которых образуют входные выводы для подключения к фазам источника 1 питания, а также соединены с резисторами 14-16, подключенными к катодам диодов 2-4.

Устройство работает следующим образом.

Получение на выходе преобразователя двенадцатикратной частоты пульсаций основано на том, что в каждом из резисторов 9 и 10 цепи 8 суммирования обеспечивается сложение токов от двух трехфазных систем напряжений, соответствующих линейным и фазным напряжениям источника 1 и имеющих между собой естественный фазовый сдвиг в 30 эл.град. Замыкание токов от фазных напряжений осуществляется благодаря соединению общей точки резисторов 9 и 10 с нулевым выводом (нейтралью) источника 1 питания.

Условие получения на выходе преобразователя напряжения с двенадцатикратной частотой пульсаций выполняется, если в каждый из моментов времени $t_1 - t_{12}$, отделенных друг

от друга на $T/12$ (T — период входных переменных напряжений), равны между собой амплитудные значения пульсаций, содержащихся в выходном напряжении $U_{\text{вых}}$.

Для момента t_1 (фиг. 2) в проводящем состоянии находятся диоды 3 и 7. Падения напряжений U' и U'' на резисторах 9 и 10 при этом равны и определяются выражением

$$U' = U'' = \frac{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} U - U_A\right)}{R_1 + R_2} R_2 \quad (1)$$

где U — амплитудное значение входных переменных напряжений;

U_A — величина прямого падения на диодах;

R_1 — величина резисторов 11–16;

R_2 — величина резисторов 9 и 10.

Напряжение $U_{\text{вых}}$ на выходных выводах преобразователя в момент времени t_1 с учетом (1) записывается

$$U_{\text{вых}}/t_1 = \frac{2\left(\frac{\sqrt{3}}{2} U - U_A\right)}{R_1 + R_2} R_2 \quad (2)$$

Для момента t_2 (фиг. 2) в проводящем состоянии находятся диоды 3, 5 и 7. При этом падения напряжений U' и U'' на резисторах 9 и 10 представляются в виде

$$\left. \begin{aligned} U' &= \frac{(U - 2U_A)}{R_1 + 2R_2} R_2 \\ U'' &= \frac{(U - U_A)}{R_1 + R_2} R_2 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Напряжение $U_{\text{вых}}$ на выходных выводах преобразователя в момент времени t_2 с учетом (3) записывается

$$U_{\text{вых}}/t_2 = \frac{R_2 [R_1 (2U - 3U_A) + R_2 (3U - 4U_A)]}{(R_1 + R_2)(R_1 + 2R_2)} \quad (4)$$

Приравняв выражения по (2) и (4), т.е. выполняя $U_{\text{вых}}/t_1 =$

$= U_{\text{вых}}/t_2$, получаем соотношения для выбора величин резисторов R_1 и R_2

$$R_1 = \left[\frac{\sqrt{3}(2 - \sqrt{3})}{(2 - \sqrt{3}) - \frac{U_A}{U}} \right] R_2 \quad (5)$$

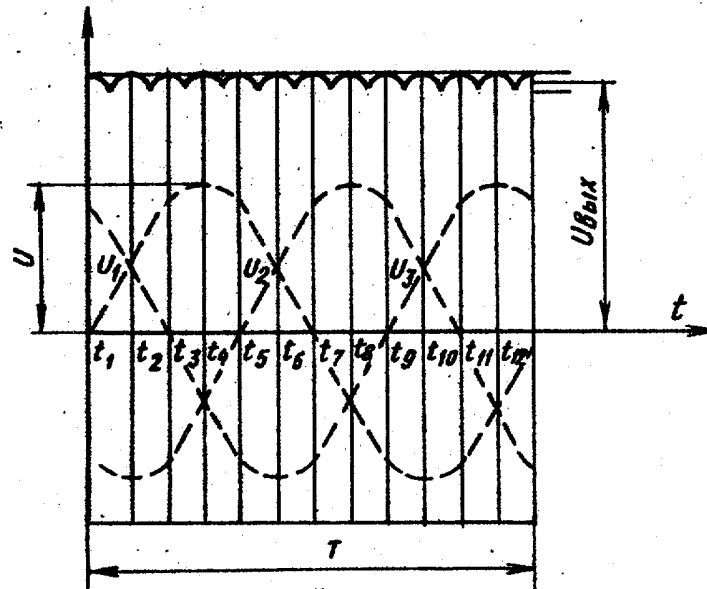
Из (5) следует необходимость индивидуального подбора резисторов R_1 в каждой из фазных цепей в зависимости от величины прямого падения на диодах. При этом обеспечивается строгое равенство амплитуд пульсаций в моменты времени t_1 и t_2 и высокая точность преобразования входного переменного напряжения в выходное постоянное с двенадцатикратной частотой пульсаций.

В каждый из последующих моментов времени $t_3 - t_{12}$ (фиг. 2) выполняется выражение (2) либо (4), что подтверждает справедливость уравнения (5).

Если в преобразователе требуется невысокая точность, то выбор величин резисторов R_1 и R_2 может быть произведен по более простому выражению. Пренебрегая величиной U_A в сравнении с U , т.е. при $U_A/U = 0$, из выражения (5) получаем

$$R_1 = \sqrt{3} R_2 \quad (6)$$

Таким образом, наличие в преобразователе переменного напряжения в постоянное резисторов, включенных последовательно с каждым из фазных выпрямительных диодов, а также выполнение цепи суммирования из двух последовательно соединенных резисторов, общая точка которых подключена к нулевому выводу источника трехфазного напряжения, обеспечивает возможность компенсирования разброса параметров диодов в каждой из фазных цепей и, как следствие, повышение точности получения выходного постоянного напряжения с двенадцатикратной частотой пульсаций.



Фиг. 2

Составитель Е. Мельникова

Редактор О. Юрковецкая Техред М. Кузьма

Корректор Л. Шеньо

Заказ 4779/41

Тираж 667

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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