



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

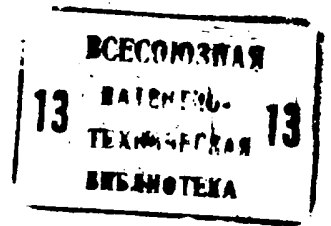
(19) **SU** (11) **1332476** **A 1**

(5D) 4 Н 02 М 1/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3725222/24-07
- (22) 09.04.84
- (46) 23.08.87. Бюл. № 31
- (71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизированному электроприводу в промышленности, сельском хозяйстве и на транспорте
- (72) Р.З. Айгинин, В.Ф. Егоркин, Л.И. Коньшев, В.Э. Ягнятинский и А.А. Егоркина
- (53) 621.316.727(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 636768, кл. Н 02 М 1/08, 1976. Авторское свидетельство СССР № 437209, кл. Н 03 К 5/153.
- (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАДАЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ СИСТЕМЫ ИМПУЛЬСНО-

ФАЗОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТИРИСТОРНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в системах импульсно-фазового управления преобразователями. Целью изобретения является повышение симметрии импульсов синхронизации и их контроль. Устройство формирует первые и вторые задающие импульсы, сдвинутые относительно друг друга на  $2\pi/\pi$  в интервале  $5\pi/3$ , и дублирующие задающие импульсы. При помощи ИК-триггера сравнивают моменты их появления и по сигналу на его выходе определяют уровень асимметрии. При наличии асимметрии изменяют параметры формирователей выдержек времени. 3 ил.

(19) **SU** (11) **1332476** **A 1**

Изобретение относится к электротехнике и может найти применение в системах импульсно-фазового управления тиристорными преобразователями.

Цель изобретения - повышение симметрии задающих импульсов системы управления тиристорным преобразователем.

На фиг. 1 показана структурная схема устройства для осуществления предлагаемого способа; на фиг. 2 и 3 - временные потенциальные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство содержит фильтр 1, подключенный к однофазному напряжению питающей сети  $U_{вх}$ . Выход фильтра 1 связан с входом нуль-органа 2, выход которого через дифференцирующую RC-цепь 3 соединен с входом первого одновибратора 4. Выход последнего через дифференцирующую RC-цепь 5 связан с входом четвертого одновибратора 6, его прямой выход через дифференцирующую RC-цепь 7 подключен к входу пятого одновибратора 8, а инверсный выход - к первому входу первого элемента И-НЕ 9.

Выход пятого одновибратора связан с вторым входом элемента И-НЕ 9, выход которого соединен с входом первого элемента НЕ 10 и первым входом второго элемента И-НЕ 11. Выход последнего подключен к первому входу четвертого элемента И-НЕ 12, выход которого связан с выходной клеммой  $U_{вых}$  устройства и через второй элемент НЕ 13 с входом первого одновибратора 14.

Выход одновибратора 14 через дифференцирующую RC-цепь 15 соединен с входом второго одновибратора 16, выход которого через дифференцирующую RC-цепь 17 и третий элемент НЕ 18 связан с вторым входом третьего элемента И-НЕ 19, вторым входом второго элемента И-НЕ, при этом первый вход элемента И-НЕ 19 соединен с выходом первого инвертора, а выход - с первым входом триггера 20, второй вход которого связан с вторым входом четвертого элемента И-НЕ, который через дифференцирующую RC-цепь соединен с выходом нуль-органа, выход триггера 20 через усилитель 21 связан с узлом 22 индикации симметрии задающих импульсов.

Устройство работает следующим образом.

На вход устройства поступает напряжение одной из фаз питающей сети  $\sim U_{вх}$  (фиг. 1 и 2), которое фильтруется RC-фильтром и сдвигается им на угол  $\varphi$ . Это напряжение поступает на вход нуль-органа 2. В момент прохождения отрицательной полуволны напряжения  $\sim U_{вх}$  (фиг. 2а) с выхода нуль-органа снимаются прямоугольные импульсы длительностью  $\pi$  (фиг. 2б) и в момент формирования задних фронтов этих импульсов с помощью RC-цепи формируются синхронизирующие импульсы - первые логические нули  $U_{01}$  (фиг. 2в), которые запускают третий одновибратор 4, подаются на сбрасывающий вход ИК-триггера и на второй вход четвертого элемента И-НЕ 12.

Третьим одновибратором 4 формируются прямоугольные импульсы длительностью не более  $\frac{2\pi}{m}$ , в момент прохождения задних фронтов которых с использованием дифференцирующей RC-цепи 5 формируются вторые логические нули  $U_{02}$  (момент времени  $t_2$ , фиг. 2д), используемые для запуска одновибратора 6, выходные импульсы которого  $U_6$  (фиг. 2е) длительностью  $\frac{5\pi}{m}$  (задние фронты) используются для формирования третьих логических нулей  $U_{03}$  (фиг. 2ж).

Третьи логические нули запускают одновибратор 8. Длительность его выходного импульса также равна  $\frac{5\pi}{m}$  (фиг. 2з).

Суммарная длительность выдержек одновибраторов 6 и 8 выбирается из соотношения

$$\left[ \left( \frac{2\pi}{m} - t_{3aA4} \right) + 4\pi/3 + t_{имп} \right] \leq (t_{3aA6} + t_{3aA8}) \leq \left[ \left( \frac{2\pi}{m} - t_{3aA4} \right) + 5\pi/3 \right],$$

где  $t_{имп}$  - суммарная длительность выходных импульсов одновибраторов 14 и 16 (равная  $2\pi/m$ , где  $m$  - пульсность силовой схемы ТП);

$t_{3aA6}$  и  $t_{3aA8}$  - длительность выходных импульсов одновибраторов 6 и 8;  $t_{3aA4}$  - длительность импульсов одновибратора 4, равная  $\leq 2\pi/m$ .

Сигналы  $U_6$  и  $U_8$  (фиг. 3 и 3з) с инверсных выходов одновибраторов 6 и 8 суммируются элементом 9, с выхода которого в момент времени  $t_2 - t_0$  снимается импульс  $U_9$  длительностью

$5\pi/3$  ( $t_{3aA6} + t_{3aA8}$ ), который поступает одновременно на вход элемента НЕ 10 и на первый вход элемента И-НЕ.

Формирование задающих импульсов с частотой  $m\Gamma$  происходит следующим образом.

Сигналы логических нулей  $U_{н01}$  используют не только для формирования первых задающих импульсов в серии, но и для формирования всех последующих импульсов  $U_{вых}$  (фиг. 2л) через интервал  $2\pi/m$  в диапазоне  $5\pi/3m$  (фиг. 2к). Интервал  $2\pi/m$  формируется двумя последовательно включенными через дифференцирующую RC-цепь одновибраторами 14 и 16. Суммарная выдержка времени одновибраторов 14 и 16 устанавливается равной  $2\pi/m$ .

Серия импульсов  $U_3$  с выхода элемента НЕ 13 (фиг. 3а) периодически запускает одновибратор 14. Его выходные импульсы  $U_4$  формируются длительностью  $\pi/m$  (фиг. 3б) и преобразуются в сигналы логических нулей  $U_{н04}$  с использованием дифференцирующей RC-цепочки 15 (фиг. 3в).

Импульсы  $U_{н04}$  запускают одновибратор, выходной импульс которого также формируют длительностью  $\pi/m$  (фиг. 3г). Эти импульсы дифференцируются цепью 17 (фиг. 3д). Полученные логические нули  $U_{н05}$  используют для получения последующих импульсов в серии (в моменты  $t_3 \dots t_7$ ), для чего их инвертируют элементом НЕ 18.

Таким образом, на выходе инвертора 18 формируется серия импульсов (со сдвигом между импульсами на  $2\pi/m$ ). Эти импульсы поступают на второй вход элемента И-НЕ 11, с выхода которого до тех пор снимаются и подаются импульсы на элемент И-НЕ 12, пока есть разрешающий сигнал на первом входе элемента 11 длительностью  $5\pi/3$ . Поэтому на выходе устройства  $U_{вых}$  (фиг. 2л) в период времени  $t_1 - t_7$  имеем последовательность импульсов с частотой  $m\Gamma$ .

Схема устройства позволяет обеспечивать непрерывный контроль симметрии полученных интервалов между импульсами в серии и дает возможность восстанавливать заданный уровень симметрии, для чего импульс сформированный в момент времени  $t_7$  (фиг. 3е) используют для формирования специального дублирующего импульса  $U_{д01}$  через ин-

тервал  $2\pi/m$  в момент времени  $t_1$  (фиг. 3и). Этот импульс не запускает одновибраторы 14 и 16, так как в момент времени с элемента И-НЕ 11 импульсы не снимаются (фиг. 2к). Выделение этого импульса (дублирующего) осуществляется на выходе схемы элемента И-НЕ 19 за счет формирования сигнала разрешения (фиг. 3з) на выходе инвертора 10, при этом импульсы  $U_4$  (фиг. 3ж) через элемент И-НЕ 19 не проходят, так как в момент времени  $t_3 \dots t_7$  разрешения нет.

При сравнении временных положений дублирующих сигналов (логических нулей  $U_{д01}$ , фиг. 3) и сигналов  $U_{н01}$  (фиг. 2в) в случае симметрии  $U_{вых}$  (фиг. 2л) передние фронты этих импульсов совпадают, что фиксируется узлом 22 индикации, содержащим триггер, усилитель и светодиод.

При симметрии  $U_{вых}$  на выходах триггера 20 и усилителя 21 устанавливаются сигналы  $U_{20}$  и  $U_{21}$ , равные напряжению питания  $+U_n$  и поэтому на выходе ток через светодиод не проходит и он не светится (фиг. 3к, л).

Когда симметрия  $U_{вых}$  нарушена, передние фронты импульсов  $U_{д01}$  и  $U_{н01}$  не совпадают (фиг. 4 м), при этом на выходах триггера 20 и усилителя 21 появляются "провалы" постоянного напряжения (фиг. 3 н.о), длительность которых определяется уровнем несимметрии (фиг. 3л).

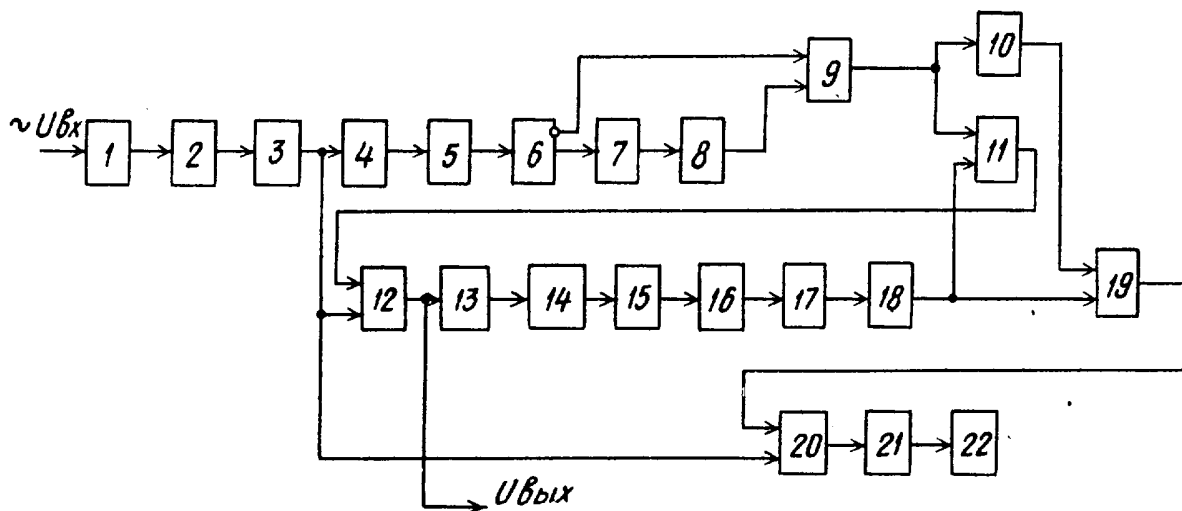
Восстановление заданной симметрии достигается за счет изменения параметров одновибратора 16 до полного гашения индуктора.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

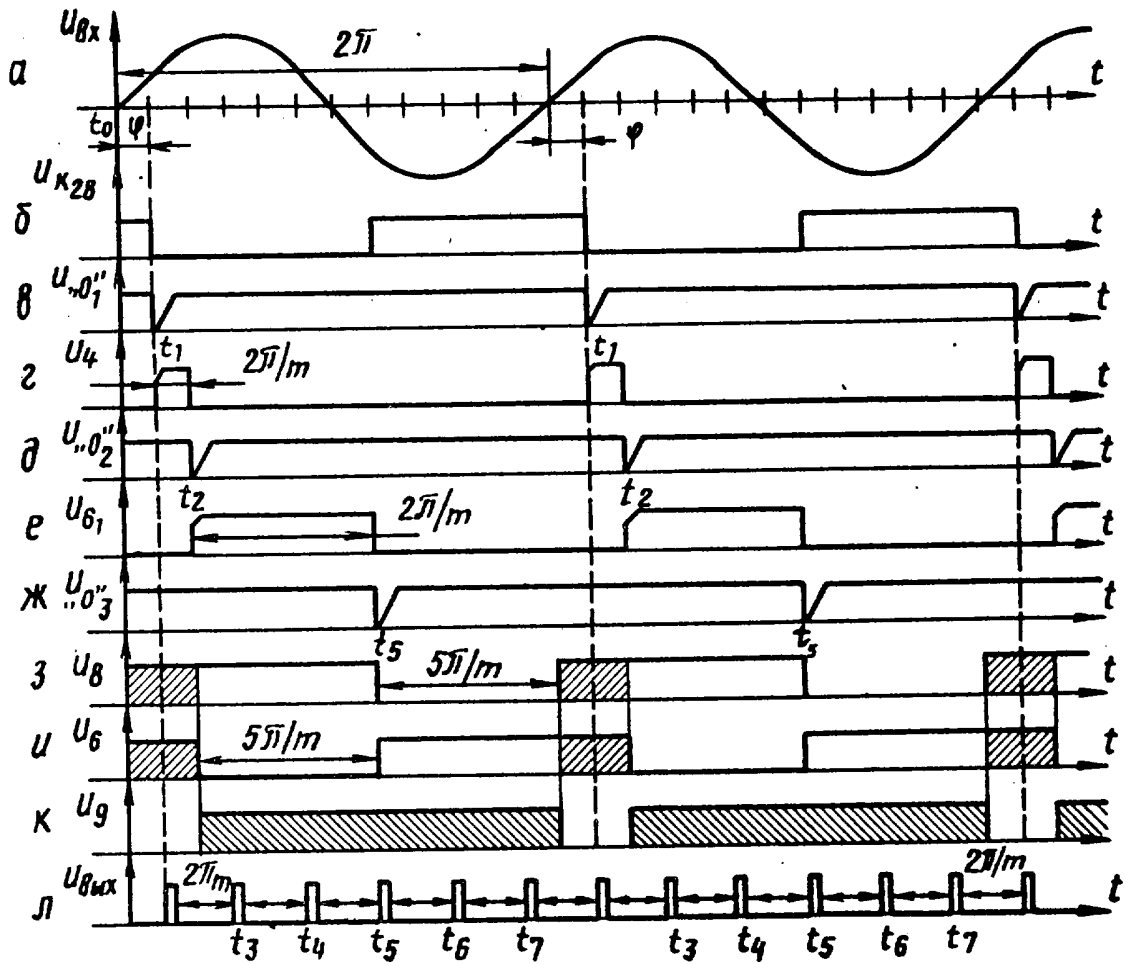
Устройство для формирования задающих импульсов системы импульсно-фазового управления тиристорным преобразователем, содержащее нуль-орган с укорачивающей RC-цепью на выходе, два последовательно соединенных одновибратора через дифференцирующую RC-цепь с укорачивающей RC-цепью на выходе второго одновибратора, третий одновибратор, вход которого через RC-цепь связан с выходом нуль-органа, отличающееся тем, что, с целью повышения симметрии задающих импульсов, оно снабжено четвертым и пятым одновибраторами, четырьмя элементами И-НЕ, тремя элементами НЕ, триггером с усилителем на выходе и

узлом индикации симметрии импульсов, причем четвертый мультивибратор имеет прямой и инверсный выходы, выход третьего мультивибратора через дифференцирующую RC-цепь связан с входом четвертого мультивибратора, инверсный выход которого подключен к первому входу первого элемента И-НЕ, а прямой выход через дифференцирующую RC-цепь соединен с входом пятого мультивибратора, выход последнего связан с вторым входом первого элемента И-НЕ, выход которого через первый элемент НЕ связан с первым входом второго элемента И-НЕ и с первым входом третьего элемента И-НЕ непосредственно, выход последнего соединен с первым входом

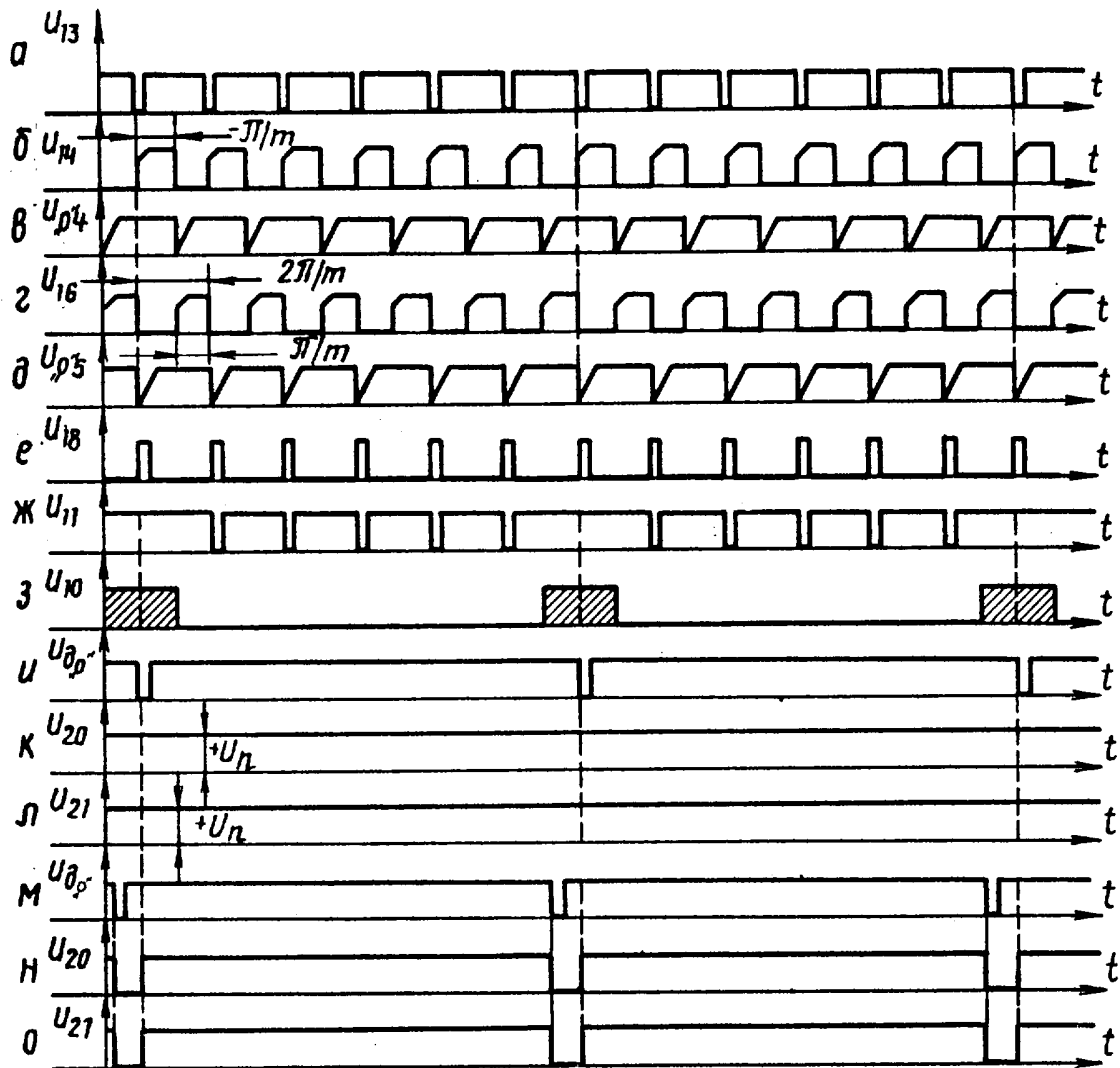
четвертого элемента И-НЕ, второй вход которого связан через дифференцирующую RC-цепь с выходом нуля-органа и с вторым входом триггера непосредственно, выход четвертого элемента И-НЕ соединен с выходом устройства и через второй элемент НЕ с первым мультивибратором, выход второго мультивибратора с укорачивающей RC-цепью на выходе через третий элемент НЕ соединен с вторым входом третьего элемента И-НЕ и вторым входом второго элемента И-НЕ, причем выход последнего подключен к первому входу триггера, выход которого через усилитель связан с узлом индикации симметрии задающих импульсов.



Фиг. 1



Фиг.2



Фиг.3

Составитель В. Бунаков

Редактор П. Герши

Техред В.Кадар

Корректор А. Ильин

Заказ 3844/52

Тираж 659

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4