



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(SU) 1571729

A1

1975 Н 02 М 1/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТРИЦАНИЮ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 430166/24 07  
(22) 08.09.87  
(46) 15.06.90. Бюл. № 22  
(71) Научно-исследовательский электротехнический институт Производственного объединения "ХЭМЗ"  
(72) В.А.Ерухимович и А.П.Маркович  
(53) 621.316.727 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 546068, кл. Н 02 М 1/08, 1975.

Калашников В.Е. и др. Системы управления автономными инверторами. М.: Энергия, 1974, с. 51, рис. 53.

(54) ГЕНЕРАТОР ТРЕХФАЗНОГО СИГНАЛА  
(57) Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в системах управления непосредственным преобразователя частоты для формирования трехфазного сигнала. Цель изобретения состоит в повышении надежности работы генератора. Для этого на

2  
выходе интегратора формируется двух-  
контурный пилообразный сигнал. Данный  
сигнал и инверсный ему сигнал сравни-  
ваются с выходным сигналом усилителя.  
Выходами генератора трехфазного сиг-  
нала, формирующего три 180-градусных  
логических сигнала, сдвинутых один  
относительно другого на 120 электри-  
ческих градусов и имеющих частоту,  
пропорциональную величине входного  
сигнала, являются выход индикатора  
уровня (фаза А) и выходы компарато-  
ров, из которых осуществляется срав-  
нение сигналов (фазы В и С). Кроме  
того, за счет введения блока останова  
улучшается ремонтпригодность преоб-  
разователя благодаря тому, что обес-  
печивается останов генератора в поло-  
жении, соответствующем рабочему сос-  
тоянию той группы тиристоров преобра-  
зователя, в которой произошла авария.  
1 з.п. ф-лы, 5 ил.

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в системах управления непосредственными преобразователями частоты в электроприводе.

Целью изобретения является повышение надежности, а также улучшение ремонтпригодности.

На фиг.1 приведена блок-схема генератора трехфазного сигнала; на фиг.2 - схема индикатора уровня, прим-р выполнения; на фиг.3 - временные диаграммы, поясняющие работу генератора; на фиг.4 - блок-схема ге-

нератора трехфазного сигнала с блоком останова, на фиг.5 - временные диаграммы, поясняющие работу блока останова.

Генератор трехфазного сигнала (фиг.1) содержит индикатор 1 уровня, выход однополярного логического сигнала которого подключен к управляющему входу переключателя 2 и является выходом генератора, а выход знакопеременного опорного сигнала через усилитель 3 подключен к первым входам компараторов 4 и 5, выходы которых являются третьим и вторым выходами

(SU) 1571729 A1

генератора соответственно, а вторые входы одного непосредственно, а другого через первый инвертор 6 подключены к выходу интегратора 7 и к первому входу дополнительного переключающего ключа 8, второй вход которого подключен к выходу инвертора 6, выход - к входу индикатора 1 уровня, а управляющий вход - к выходу индикатора 9 знака, вход которого вместе с входом второго инвертора 10 и первым входом ключа 2 подключен к выходу источника 11 входного сигнала. Второй вход ключа 2 подключен к выходу инвертора 10, а его выход - к входу интегратора 7.

Индикатор 1 уровня (фиг.2) может быть выполнен на операционном усилителе 12, инвертирующий вход которого является входом индикатора 1, а выход подключен к входу масштабного преобразователя 13, через резистор 14 соединен с прямым входом усилителя 12 и через встречно включенные стабилитроны 15 и 16 - с общей шиной. Выход преобразователя 13 является выходом однополярного логического сигнала индикатора 1, а точка соединения резистора 14 с входом усилителя 12 и стабилитронами 15 и 16 - выходом знакопеременного опорного сигнала индикатора 1.

Генератор трехфазного сигнала (фиг.4) снабжен блоком 17 останова, выполненным на элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 18, входы которого являются информационными входами блока 17, подключенными к выходам компараторов 4 и 5, а выход подключен к первому входу элемента И 19, выход которого подключен к управляющему входу первого замыкающего ключа 20, а второй вход является управляющим входом блока 17 и подключен к управляющему входу второго замыкающего ключа 21, вход которого подключен к входу ключа 20, а выход через ограничительный резистор 22 - к выходу индикатора 23 знака и через встречно включенные стабилитроны 24, 25 - к выходу ключа 20 и входу индикатора 23. Выход и вход ключа 20 образуют один и другой выходные выводы блока 17, подключенные к выходу и входу интегратора 7. К управляющему входу блока 17 подключен выход источника аварийного сигнала "Стоп" 26.

Генератор трехфазного сигнала работает следующим образом.

На выходе интегратора формируется двухполярный пилообразный сигнал ( $U_7$ , фиг.3). Формирование данного сигнала осуществляется путем поочередной подачи через переключающий ключ 2 на вход интегратора 7 от источника 11 входного сигнала & либо инверсного ему сигнала с выхода инвертора 10. Переключение переключающего ключа 2 осуществляется в моменты переключения индикатора 1 уровня, когда величина пилообразного сигнала на выходе интегратора 7 достигнет значений опорного сигнала индикатора 1 уровня - напряжения на стабилитронах 15 и 16 ( $U_1'$ , фиг.3).

Управление переключающим ключом 2 осуществляется логическим сигналом, поступающим с первого выхода индикатора 1 уровня ( $U_1''$ , фиг.3). Этот сигнал одновременно является первым выходным сигналом генератора и формируется путем преобразования знакопеременного выходного сигнала операционного усилителя 12 в логический сигнал масштабным преобразователем 13.

Инверсный вход операционного усилителя 12 образует вход индикатора 1 уровня, и на него поступает выходной пилообразный сигнал интегратора 7. На прямой вход операционного усилителя 12 поступает опорный сигнал, повторяющий по знаку и фазе выходной сигнал операционного усилителя 12. Опорный сигнал является сигналом положительной обратной связи операционного усилителя 12, работающего в режиме индикатора уровня, этот сигнал знакопеременный, его амплитуда равна по величине амплитуде выходного пилообразного сигнала интегратора 7. Опорный сигнал поступает с второго выхода индикатора 1 уровня на вход усилителя 3 и уменьшается усилителем 3 в три раза. Выходной сигнал усилителя 3 сравнивается с выходным пилообразным сигналом интегратора 7 и инверсным ему выходным сигналом инвертора 6 на входах компараторов 4 и 5. При этом с выходов компараторов 4 и 5 снимаются логические 180-градусные сигналы, сдвинутые на фазе соответственно на 120 и 240 эл.град. относительно сигнала ( $U_4, U_5$ , фиг.3), поступающего с первого выхода индикатора 1 уровня. Выходные сигналы компараторов 4 и 5 являются соответ-

ственно вторым и третьим выходными сигналами генератора.

В зависимости от полярности входного сигнала  $\alpha$  на вход индикатора 1 уровня поступает через управляющий ключ 8 выходной сигнал интегратора 7 либо инверсный ему сигнал с выхода инвертора 6. Этим обеспечивается работоспособность предлагаемого устройства при обеих полярностях входного сигнала  $\alpha$  и реверс при изменении полярности  $\alpha$ .

Блок 17 останова останавливает при поступлении внешнего сигнала "Стоп" генератор трехфазного сигнала. При этом выходные сигналы последнего сохраняют значения, которые были в момент поступления внешнего сигнала "Стоп", что необходимо для обнаружения неисправности, приведшей к аварийному режиму преобразователя.

Для сохранения значения выходных сигналов необходимо, чтобы после поступления на управляющий вход блока 17 внешнего сигнала "Стоп" не переключился ни индикатор 1 уровня, ни компараторы 4 и 5. Индикатор 1 уровня переключается при достижении выходным сигналом интегратора 7 амплитудного значения, а компараторы 4 и 5 переключаются при превышении одной трети амплитудного значения. Чтобы исключить переключение индикатора 1 уровня и компараторов 4 и 5 необходимо удерживать величину выходного сигнала интегратора 7 внутри того из трех возможных диапазонов, в котором находился данный сигнал в момент поступления сигнала "Стоп" от источника 26:

$$\left[-U_{\max}; -\frac{1}{3}U_{\max}\right], \left[-\frac{1}{3}U_{\max}; \frac{1}{3}U_{\max}\right], \left[\frac{1}{3}U_{\max}; U_{\max}\right],$$

где  $U_{\max}$  — амплитудное значение выходного сигнала интегратора 7.

Для фиксации выходного сигнала интегратора 7 на интервале  $\left[-\frac{1}{3}U_{\max}; \frac{1}{3}U_{\max}\right]$  его сигнал устанавливается равным нулю переключением входа и выхода интегратора замыкающим ключом 20 (фиг. 4). На его управляющий вход при наличии внешнего сигнала "Стоп" через элемент И 19 поступает выходной сигнал элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 18 (фиг. 5).

При поступлении внешнего сигнала "Стоп" на интервалах выходного сигнала

на интеграторов  $\left[-U_{\max}; -\frac{1}{3}U_{\max}\right]$ ,

$\left[\frac{1}{3}U_{\max}; U_{\max}\right]$  замыкающий ключ 20

разомкнут. Замыкающий ключ 21 всегда замкнут при поступлении внешнего сигнала "Стоп" на его управляющий вход. Сигнал с выхода интегратора 7 поступает на вход индикатора 23 знака, который формирует большой по уровню сигнал, полярность которого определяется знаком сигнала на выходе интегратора 7. Необходимо, чтобы при любой величине двухполярного пилообразного сигнала на выходе интегратора 7 величины сигнала на выходе индикатора 23 было достаточно для выведения через резистор 22 на стабилизирующий режим работы в зависимости от полярности сигнала на выходе интегратора 7 одного из стабилитронов 4, 5. Тогда при появлении сигнала "Стоп" в рассматриваемом режиме величина сигнала на выходе интегратора 7 определяется напряжением на одном из стабилитронов 24, 25, и генератор трехфазного сигнала фиксирует момент появления внешнего сигнала "Стоп".

Индикатором 1 уровня определяется, на каком участке (восходящем или нисходящем) двухполярного пилообразного сигнала, формируемого интегратором 7, происходит останов генератора трехфазного сигнала.

Таким образом, в результате введения новых элементов и связей между ними повышается надежность работы генератора, а в результате обеспечения останова генератора в положении, соответствующем рабочему состоянию той группы тиристоров преобразователя, в которой произошла авария, улучшается ремонтпригодность преобразователя.

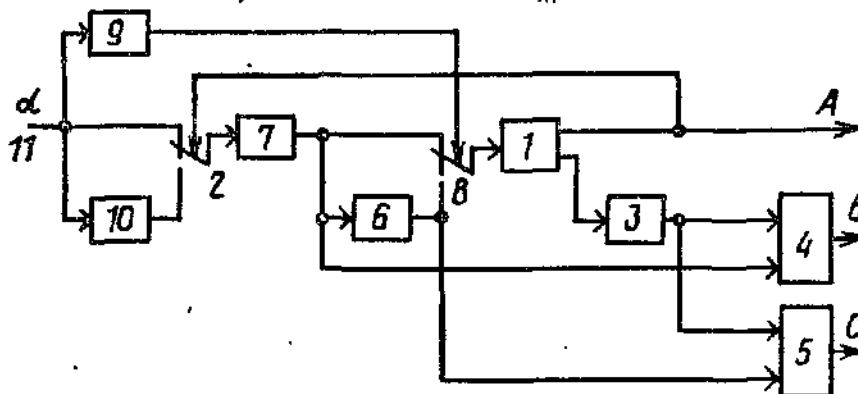
#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Генератор трехфазного сигнала, содержащий индикатор уровня с двумя выходами, интегратор с переключающим ключом на входе, два инвертора и усилитель, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности, он снабжен индикатором записи, дополнительным переключающим ключом и двумя компараторами, инверторы выпол-

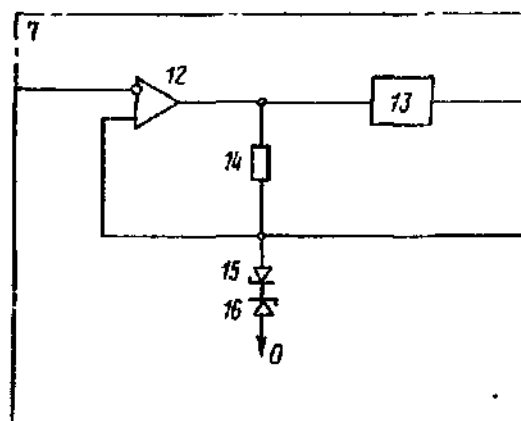
нены аналоговыми, а усилитель масштабирующим, причем первые входы компараторов через усилитель подключены к выходу знакопеременного опорного сигнала индикатора уровня, а вторые - 5 одного непосредственно, а другого через первый инвертор подключены к выходу интегратора и к первому входу дополнительного переключающего ключа, 10 второй вход которого подключен к выходу первого инвертора, управляющий вход - к выходу индикатора знака, а выход - к входу индикатора уровня, выход однополярного логического сигнала которого является первым выходом 15 генератора трехфазного сигнала и подключен к управляющему входу переключающего ключа, первый вход которого вместе с входами индикатора знака и второго инвертора образует вход 20 генератора трехфазного сигнала, а второй вход подключен к выходу второго инвертора, причем выходы компараторов являются вторым и третьим выходами 25 генератора трехфазного сигнала.

2. Генератор по п.1, отличающийся тем, что, с целью улучшения ремонтнопригодности, он снабжен блоком останова, выполненным на 30

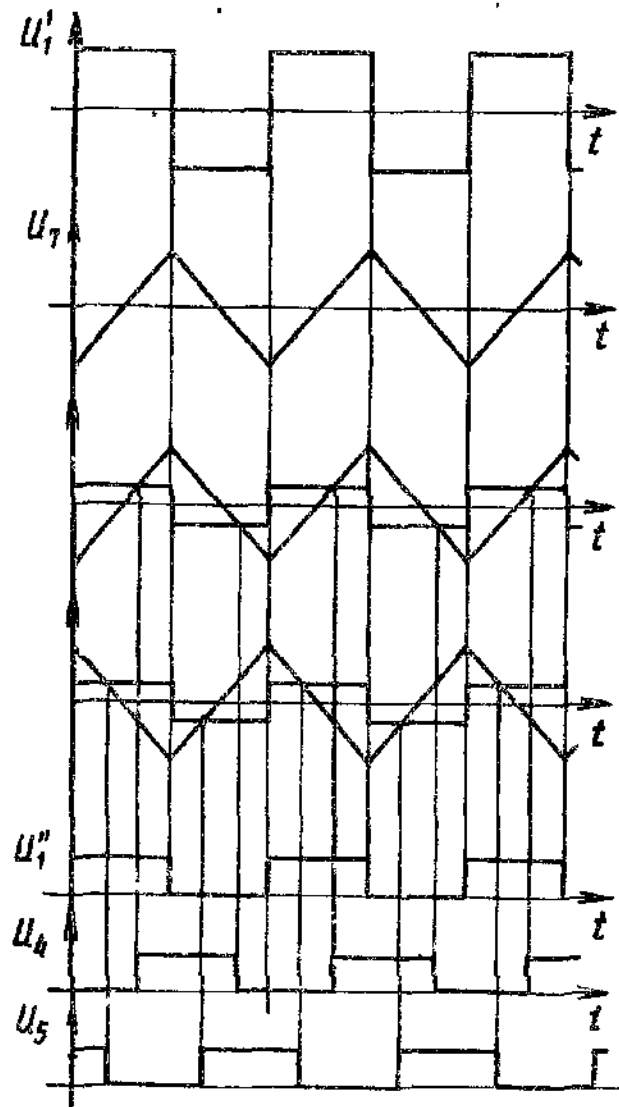
элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, элементе И, двух замыкающих ключах, двух стабилитронах, ограничительном резисторе и индикаторе знака, вход которого непосредственно, а выход через последовательно соединенные ограничительный резистор и встречно-включенные стабилитроны подключены к выходу первого замыкающего ключа, образующего один выходной вывод блока останова, другой выходной вывод которого образован входом первого замыкающего ключа, подключенным к входу второго замыкающего ключа, выход которого подключен к точке соединения ограничительного резистора со стабилитронами, а управляющий вход является управляющим входом блока останова и подключен к первому входу элемента И, второй вход которого подключен к выходу элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, а выход - к управляющему входу первого замыкающего ключа, причем входы элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ являются информационными входами блока останова, подключенными к выходам компараторов, а один и другой выходные выводы блока останова подключены соответственно к выходу и входу интегратора.



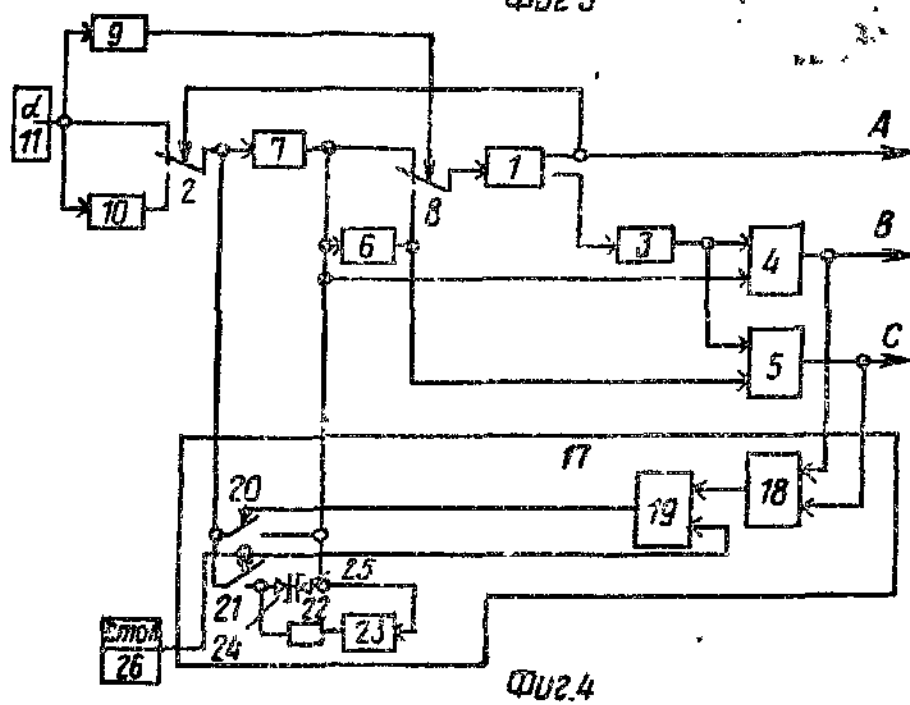
Фиг. 1

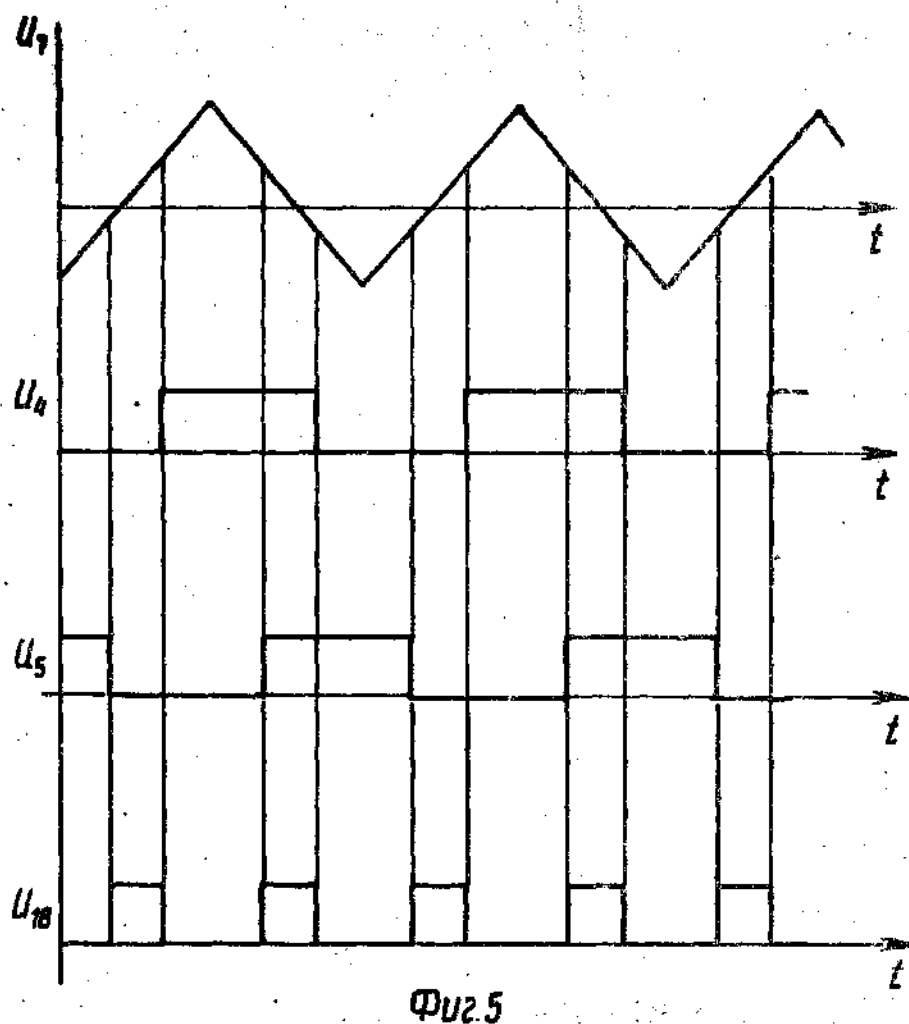


Фиг. 2



ФУ2.3





Фиг. 5

Составитель В. Жмуров

Редактор Л. Веселовская Техред М. Ходаннич

Корректор О. Кравцова

Заказ 1520

Тираж 494

Подписное

ВИНИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101