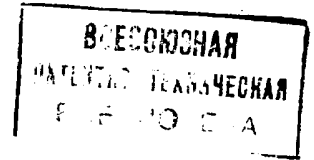




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- 1
- (21) 4367698/31-27  
(22) 21.01.88  
(46) 23.12.89. Бюл. № 47  
(71) Уфимский авиационный институт  
им. С. Орджоникидзе  
(72) Е. И. Вашкевич, Р. Н. Киямов,  
В. Н. Тефанов, М. П. Кулешов,  
Г. А. Славян и Ю. А. Смирнов  
(53) 621.791.75(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1333495, кл. В 23 К 9/00, 1986.  
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ  
НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ  
(57) Изобретение относится к сварочной  
технике и предназначено для дуговой сварки  
в качестве инверторного источника питания  
на постоянном токе. Цель изобретения  
повышение надежности пуска и помехоустойчивости  
полумостового инвертора,

2

снижение уровня пульсаций сварочного тока.  
Устройство содержит последовательно  
соединенные входной выпрямитель с фильтром,  
полумостовой инвертор, трансформатор,  
тиристорный выпрямитель и дроссель.  
Один из коммутирующих конденсаторов  
инвертора зашунтирован резистором перед  
пуском для заряда другого коммутирующего  
конденсатора до полного напряжения питания.  
Схема управления инвертором  
однозначно включает тиристор инвертора на  
заряженный конденсатор в момент пуска.  
Регулирование выходного тока осуществляется  
тиристорным выпрямителем при сравнении  
информации с датчика тока с уставкой.  
Устройство позволяет расширить диапазон  
регулировки тока путем стабилизации  
режима работы инвертора на одной частоте.  
2 ил.

Изобретение относится к сварочной технике и предназначено для дуговой сварки в качестве инверторного источника питания.

Целью изобретения является обеспечение надежного пуска инвертора, повышение помехоустойчивости и уменьшение пульсаций сварочного тока.

На фиг. 1 изображена принципиальная электрическая схема устройства; на фиг. 2 -- осциллограммы напряжений на элементах схемы.

Схема содержит входной выпрямитель 1, входной фильтр 2, полумостовой инвертор 3, тиристорный выпрямитель 4, выходной фильтр 5, нагрузку 6 в виде сварочной дуги, блок 7 управления инвертором, блок 8 управления тиристорным выпрямителем. Входной фильтр 2 содержит фильтрующие дроссели 9 и фильтровые конденсаторы 10, полумостовой инвертор 3 содержит коммутирующие первый 11 и второй 12 конденсаторы,

первый 13 и второй 14 тиристоры, обратные первый 15 и второй 16 диоды, ограничивающие первый 17 и второй 18 дроссели, трансформатор 19, первичная обмотка 20 которого включена в диагональ переменного тока полумостового инвертора 3, вторичная обмотка 21 трансформатора 19 выполнена со средней точкой, второй коммутирующий конденсатор 12 зашунтирован резистором 22. Вторичная обмотка 21 трансформатора 19 подключена к тиристорному выпрямителю 4, собранному на третьем 23 и четвертом 24 тиристорах, в выходной выпрямитель входит третий обратный диод 25 и дроссель 26, который имеет первую 27 и вторую 28 обмотки. Блок 7 управления инвертором содержит генератор 29 пилообразного напряжения, счетный триггер 30, первый 31 и второй 32 формирователи импульсов и RS-триггер 33. Датчик 34 тока подает сигнал на блок 8 управления тиристорным выпрямителем.

лем, который содержит сумматор 35, усилитель 36, элемент 37 сравнения, первый 38 и второй 39 элементы И-НЕ и третий 40 и четвертый 41 формирователи импульсов. Включение и выключение инвертора 3 осуществляется кнопками 42 «Пуск» и 43 «Стоп».

Устройство работает следующим образом.

При включении напряжения питающей сети происходит заряд фильтровых 10 и первого коммутирующего 11 конденсаторов до полного выпрямленного напряжения. Второй коммутирующий конденсатор 12 не заряжен, так как он зашунтирован резистором 22. Одновременно подается напряжение питания в блоки 7 и 8 управления инвертором и выпрямителем. Генератор 29 пилообразного напряжения вырабатывает напряжение пилообразной формы с фиксированной частотой (фиг. 2, напряжение  $U_{29}$ ), которое поступает на счетный вход счетного триггера 30 и на инвертирующий вход элемента 37 сравнения. Однако счетный триггер 30 не работает, так как на его S-вход приходит логический «0» с RS-триггера 33. При нажатии на кнопку 42 «Пуск» на выходе триггера 33 появляется логическая «1» (фиг. 2, напряжение  $U_{33}$ ), которая запускает счетный триггер 30 (фиг. 2,  $U_{301}$ ,  $U_{302}$ ). Первый 31 и второй 32 формирователи импульсов, работающие по заднему фронту импульсов счетного триггера 30, подают импульсы на управляющие электроды тиристоров 13 и 14 полумостового инвертора, причем первый импульс при пуске всегда приходит только на первый тиристор 13, что определяется однозначностью включения счетного триггера 30. В инверторе возникает колебательный процесс и по первичной обмотке трансформатора протекает переменный ток (фиг. 2,  $I_{20}$ ). Включенный при пуске однозначно первого тиристора 13 не полностью заряженный первый коммутирующий конденсатор 11 обеспечивает его необходимым временем восстановления при работе первого диода 15 (фиг. 2,  $U_{13}$ ), а это, в конечном итоге, обеспечивает также надежный пуск инвертора в любых режимах нагрузок от Х.Х до К.З., а также в режимах непрерывного тока инвертора, когда  $\omega_y > \omega_c$ , где  $\omega_y$  — частота импульсов управления тиристором,  $\omega_c$  — частота собственных колебаний контура.

Переменный ток с вторичной обмотки 21 поступает на тиристорный выпрямитель 4, где выпрямляется, а затем сглаживается выходным фильтром 5, после чего поступает на нагрузку 6.

Блок 8 управления тиристорным выпрямителем работает следующим образом. Сигнал обратной связи по току нагрузки поступает с датчика 34 тока на сумматор 35, где, складываясь с напряжением управле-

ния рабочим током  $U_p$  ( $\varepsilon = U_p \cdot U_{ос}$ ), поступает на неинвертирующий вход элемента 37 сравнения через усилитель 36, на этот же вход подается напряжение  $U_g$  управления дежурным током дуги. Сумма этих напряжений ( $U_{36} + U_g$ ) сравнивается с пилообразным напряжением задающего генератора 29, в результате чего на выходе элемента 37 сравнения получают прямоугольные импульсы с изменяющейся скважностью, которые поступают на первые объединенные входы первого 38 и второго 39 элементов И-НЕ, вторые входы которых соединены соответственно с выходами счетного триггера 30, что обеспечивает синхронизацию работы тиристоров выпрямителя с тиристорами инвертора. С выходов первого 38 и второго 39 элементов И-НЕ прямоугольные импульсы с изменяющейся скважностью (фиг. 2,  $U_{38}$ ,  $U_{39}$ ) поступают на третий 40 и четвертый 41 формирователи импульсов. Данные формирователи импульсов также включаются по заднему фронту импульсов элементов И-НЕ и подают импульсы на управляющие переходы третьего 23 и четвертого 24 тиристоров выпрямителя.

Таким образом, всякое возмущение по току нагрузки приводит к тому, что изменяется угол задержки  $\alpha$  включения тиристоров выпрямителя 4, причем с ростом тока  $\alpha$  увеличивается, а с уменьшением также уменьшается. Это позволяет поддерживать ток нагрузки с требуемой точностью.

Выходной фильтр 5, собранный на обратном диоде 25 и дросселе 26, работает следующим образом. Постоянный пульсирующий ток нагрузки, проходя по обмоткам 27 и 28 дросселя 26, наводит в каждой из них ЭДС, которая за счет последовательного включения обмоток направлена в противофазе напряжению пульсаций тока нагрузки. Следует отметить, что это становится возможным в том случае, когда обе обмотки располагаются на одном магнитопроводе без зазора. Диод 25 включается при очередном выключении третьего 23 и четвертого 24 тиристоров, замыкая ток через нагрузку, вызванный ЭДС самоиндукции дросселя 26.

Таким образом, включение при пуске однозначно тиристора 13 и работа его на полностью заряженный конденсатор 11 за счет шунтирования резистором конденсатора 12 обеспечивает тиристор необходимым временем восстановления при его первом запуске (фиг. 2,  $U_{13}$ ), а это, в конечном итоге, также обеспечивает надежный пуск инвертора в любых режимах его работы и сопротивлений нагрузок.

Жесткие связи синхронизации блока управления тиристорами выпрямителя с блоком управления тиристорами инвертора позволяют исключить традиционный распределитель импульсов в этой системе, упростить

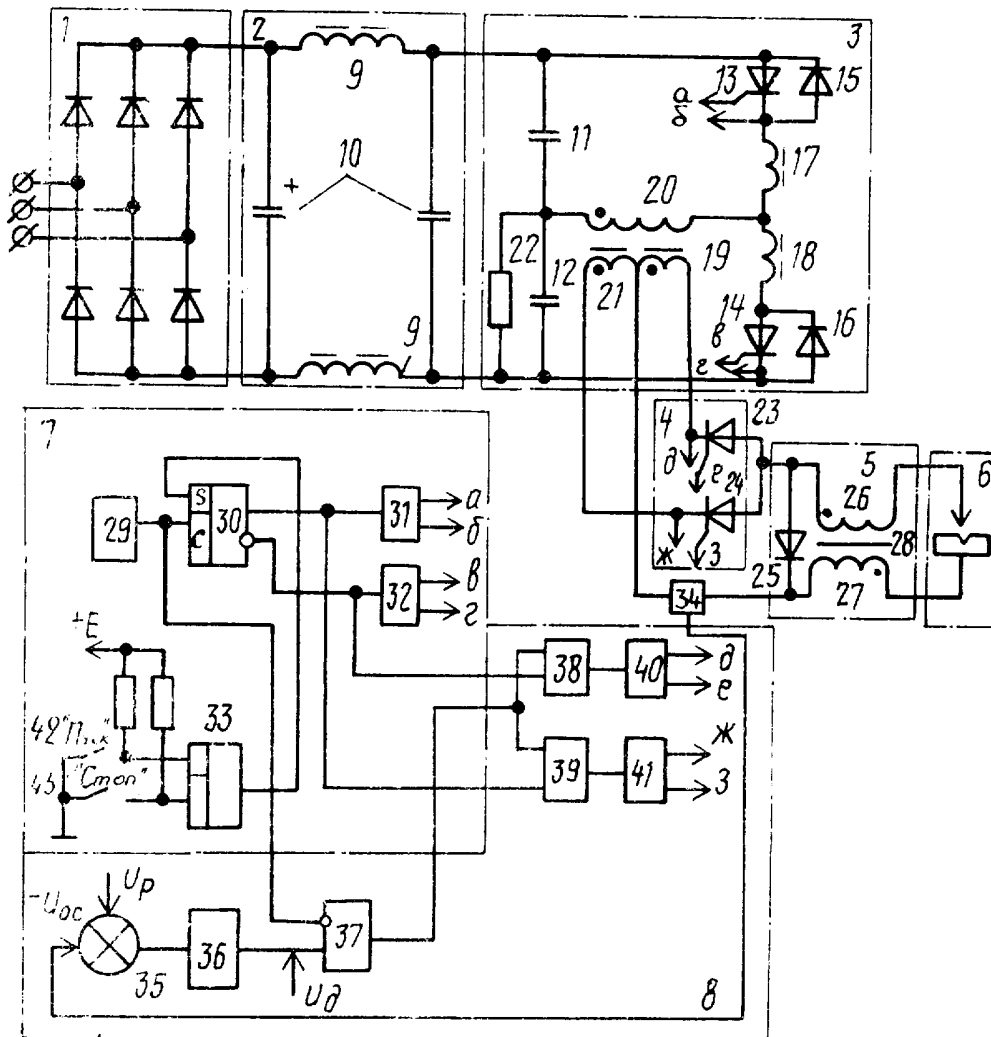
процессе формирования задержки импульсов управления и, тем самым, повысить помехоустойчивость блока управления, а также исключить влияние искажения формы кривой выходного тока трансформатора 19 на асимметрию импульсов управления тиристорным выпрямителем.

Малое значение коэффициента пульсаций тока нагрузки (не более 6,3%) во всем диапазоне регулирования, а также фиксированная частота инвертирования позволяет снизить уровень шума звучания источника питания и сварочной дуги.

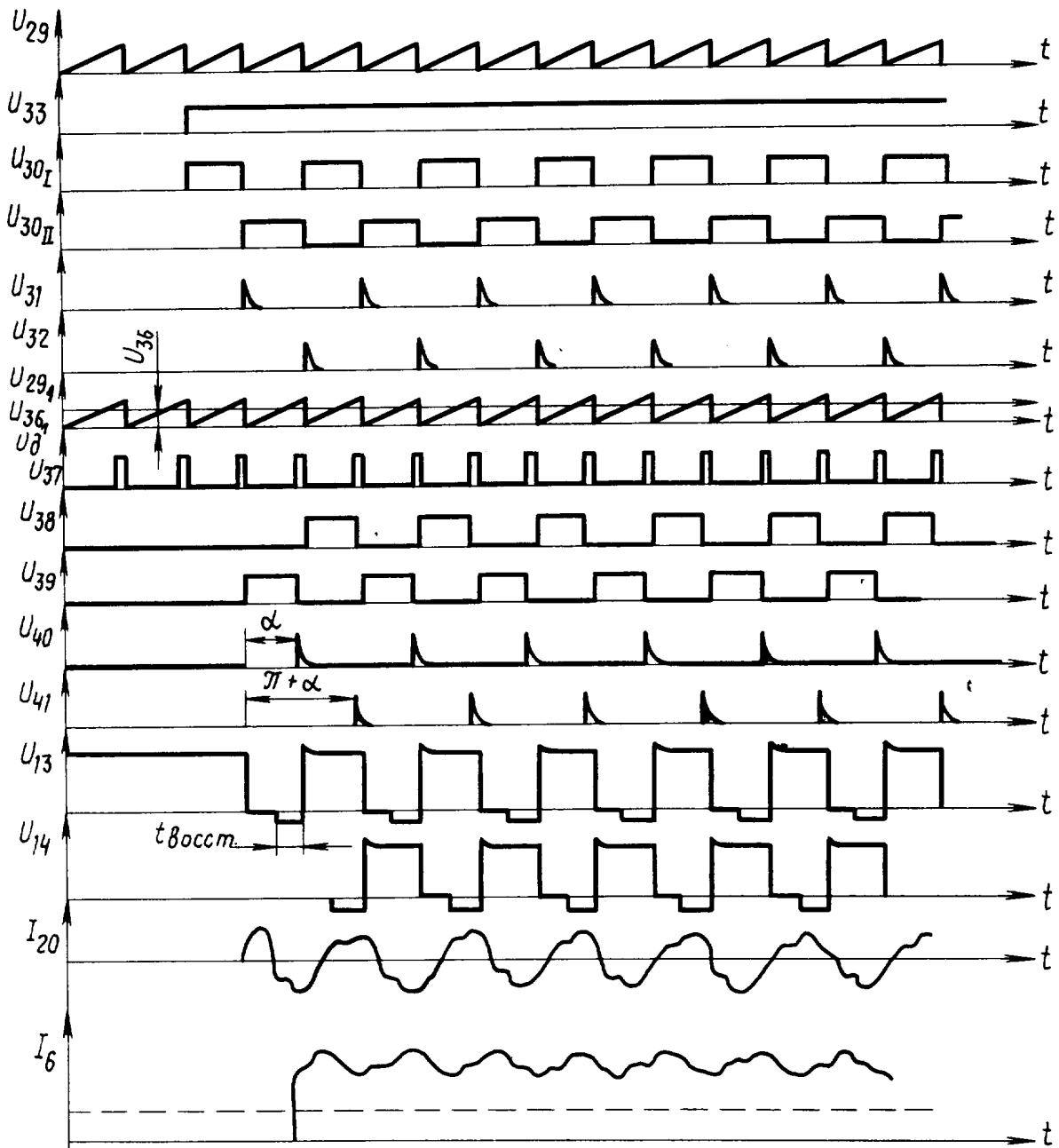
*Формула изобретения*

Устройство для дуговой сварки на постоянном токе, содержащее входной выпрямитель, входной фильтр, полумостовой инвертор с первым и вторым коммутирующими конденсаторами, трансформатор, первичная обмотка которого включена в диагональ переменного тока полумостового инвертора, а вторичная обмотка выполнена со средней точкой и соединена с тиристорным выпрями-

телем с обратным диодом, генератор пилообразного напряжения, формирователи импульсов, последовательно соединенные датчик тока, сумматор, усилитель, элемент сравнения, отличающиеся тем, что, с целью обеспечения надежного пуска инвертора и уменьшения пульсаций сварочного тока, оно снабжено счетным триггером, RS-триггером, R- и S-входы которого соединены соответственно кнопками «Пуск» и «Стоп» с нулевым проводом, первым и вторым элементами И-НЕ, дросселем и резистором, причем резистор установлен параллельно второму коммутирующему конденсатору полумостового инвертора, подключенному к минусовому зажиму входного фильтра, первые входы первого и второго элементов И-НЕ объединены с выходом элемента сравнения, а вторые входы соединены соответственно с выходами первого счетного триггера, S-вход которого подключен к выходу RS-триггера, а счетный вход — к выходу генератора пилообразного напряжения, а дроссель содержит две обмотки, включенные последовательно в сварочную цепь на выходе тиристорного выпрямителя.



Фиг.1



Фиг. 2

Составитель В. Пучинский  
 Редактор С. Пекарь      Техред И. Верес      Корректор О. Кравцова  
 Заказ 7812/14      Тираж 894      Подписное

ВНИИПИ 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