



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1563922 A1

(51)5 В 23 К 11/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4482818/25-27

(22) 12.07.88

(46) 15.05.90. Вкл. № 18

(71) Ковельский завод сельскохозяйст-
венных машин им. 50-летия СССР

(72) В.М.Хазан, А.В.Кухарук
и Л.Ф.Николаев

(53) 621.791.762 (088.8)

(56) Техническое описание блока уп-
равления циклом контактной сварки
ПК-700, 6ДЭ, 360.908.ТО, 1981.

Техническое описание блока управ-
ления тиристорными контакторами,
Б.30.00 BYGS фирмы "Bozch" ФРГ, 1977.

(54) ФАЗОВЫЙ РЕГУЛЯТОР МАШИНЫ КОНТАКТ-
НОЙ СВАРКИ

(57) Изобретение относится к свароч-
ному оборудованию и может быть исполь-
зовано для контактной сварки, напр.
в целесварочных автоматах. Цель изоб-
ретения - повышение качества сварного

2
соединения за счет повышения быстро-
действия работы регулятора. В фазовый
регулятор, содержащий датчик тока,
интегратор, дискретно-аналоговый вы-
числитель, аналоговый делитель и пере-
множитель, введен квадратор, подклю-
ченный к выходу дискретно-аналогового
вычислителя. В связи с тем, что зави-
симость квадратора действующего зна-
чения сварочного тока линейна в рабо-
чем диапазоне углов отпирания тиристо-
ров, коррекция при отклонении дейст-
вующего значения сварочного тока от
заданного будет более точной уже в
следующем периоде. Восстановление
заданного значения сварочного тока
при резком изменении сопротивления
нагрузки сварочного контура длится
1-2 периода сети. Регулятор позво-
ляет повысить стабильность качества
сварки заготовок одного вида, особен-
но в случаях кратковременных (20 и
менее периодов сети) циклов сварки.
2 ил.

Изобретение относится к свароч-
ному оборудованию и может быть ис-
пользовано в составе оборудования для
контактной сварки, в частности для
целесварочных автоматов.

Цель изобретения - повышение ка-
чества сварного соединения за счет
повышения быстродействия работы регу-
лятора.

На фиг. 1 изображена функциональ-
ная схема фазового регулятора; на
фиг. 2 - временные диаграммы работы
фазового регулятора.

Устройство состоит из дифференци-
рующего датчика 1 тока (преимущественно
пояса Роговского), соединенного
со входом интегратора 2, выход интег-
ратора 2 соединен со входом дискретно-
аналогового вычислителя 3 среднеквад-
ратических (действующих) значений
сварочного тока, состоящего из квадра-
тора 4, сбрасываемого интегратора 5,
и вычислителя квадратного корня 6,
выход вычислителя 2 соединен со вхо-
дом квадратора 7, выход квадратора 7
соединен со входом аналогового де-

№ SU (11) 1563922 A1

лителя 8, вход X делителя 8 соединен с датчиком 9 сварочного тока, выход делителя 8 соединен со входом X аналогового перемножителя 10, выход перемножителя 10 соединен с сигнальным входом первой ячейки 11 выборки и хранения, выход ячейки 11 соединен с управляющим входом формирователя 12 отпирающих импульсов и сигнальным входом второй ячейки 13 выборки и хранения, выход ячейки 13 соединен со входом аналогового перемножителя 10, неинвертирующий вход компаратора 14 и инвертирующий вход компаратора 15 соединены с общим проводом устройства, инвертирующий вход компаратора 14 соединен с неинвертирующим входом компаратора 15 и является синхронизирующим входом устройства, выходы компараторов 14 и 15 соединены с запускающими входами одновибраторов 16 и 17 соответственно, выход одновибратора 16 соединен с первым входом элемента ИЛИ 18, сбрасывающим входом вычислителя 3 среднеквадратических значений и управляющим входом второй ячейки 13 выборки и хранения, выход одновибратора 18 соединен со вторым входом элемента ИЛИ 18 и управляющим первой ячейки 11 выборки и хранения, выход элемента ИЛИ 18 соединен с синхронизирующим входом формирователя 12 отпирающих импульсов, выход формирователя 12 является выходом регулятора и соединяется с управляющим входом тиристорного контактора (последний не показан, так как не входит в состав устройства). Управляемый напряжением формирователь 12 отпирающих импульсов состоит из генератора 19 пилообразного напряжения, компаратора 20, элемента И 21 и генератора 22 отпирающих импульсов. Генератор 19 пилообразного напряжения представляет собой сбрасываемый интегратор, на сигнальный вход которого подано стабилизированное постоянное напряжение, а сбрасывающий вход является синхронизирующим (или тактовым) входом.

Перечень временных диаграмм (фиг. 2): А - синхронизирующий сигнал; Б - напряжение на входе тиристорного контактора при активной нагрузке (последнее для лучшей наглядности); В - отпирающие импульсы на выходе устройства; Г - сигнал на инвертирующем входе компаратора 20;

Д - сигнал на выходе генератора 19 пилообразного напряжения; Е - синхронимпульсы, подаваемые с выхода элемента ИЛИ 18 на тактовый вход генератора 19 пилообразного напряжения; Ж - синхронимпульсы, управляющие ячейкой 11; И - синхронимпульсы, управляющие вычислителем 3 и ячейкой 13; К - сигнал на выходе компаратора 15; Л - сигнал на выходе компаратора 14.

Устройство работает следующим образом.

Синхросигнал сети, синфазный с подаваемым на силовой агрегат напряжением, поступает на синхронизирующий вход устройства. Компаратор 14 реагирует на отрицательные полупериоды, компаратор 15 - на положительные. На выходах компараторов 14 и 15 - прямоугольные импульсы, сдвинутые друг относительно друга на полупериод (180 эл.град). На выходах одновибраторов 16 и 17 - короткие импульсы, также сдвинутые друг относительно друга на 180 эл.град. и привязанные передними фронтами к началам полупериодов синхросигнала. Длительности импульсов, формируемых одновибраторами 16 и 17 выбираются одинаковыми и равными 150-300 мкс. С выхода элемента ИЛИ 18 импульсы длительностью 150-300 мкс и частотой следования, равной удвоенной частоте сети, поступают на синхронизирующий вход генератора пилообразного напряжения. На выходе генератора 18 - пилообразное напряжение, частота первой гармоники которого равна удвоенной частоте сети. В момент сравнения напряжений А (пилообразного и управляющего) на выходе компаратора 20 устанавливается единичный (высокий) уровень и через элемент И 21 проходит серия отпирающих импульсов, которые подаются на управляющий вход тиристорного контактора. Усилитель отпирающих импульсов и тиристорный контактор на фиг. 1 не показаны. Отпирающие импульсы прекращают поступать по окончании текущего полупериода и вновь появляются в следующем полупериоде в момент, определяемый величиной управляющего напряжения, поступающего на инвертирующий вход компаратора 20. Производная регулируемого (сварочного) тока поступает с датчика 1 сварочного тока на выход интегратора 2, где приобретает первоначальную форму, и

с выхода интегратора 2 поступает на вход дискретно-аналогового вычислителя 3 действующих (среднеквадратических) значений сварочного тока. В конце каждого периода показания вычислителя 3 сбрасываются.

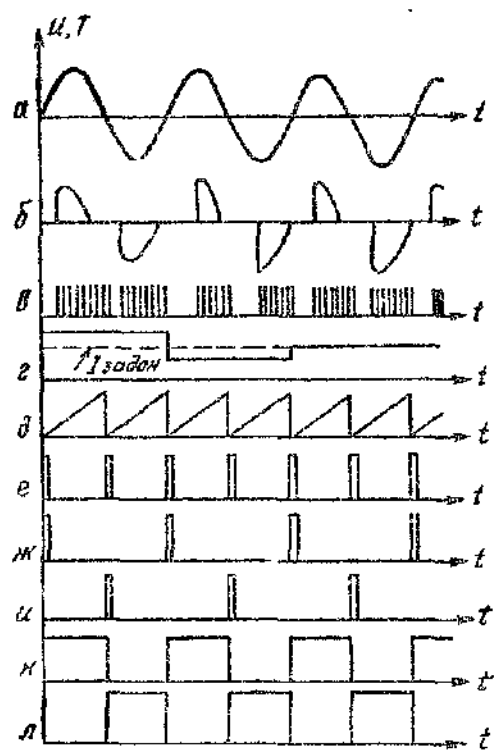
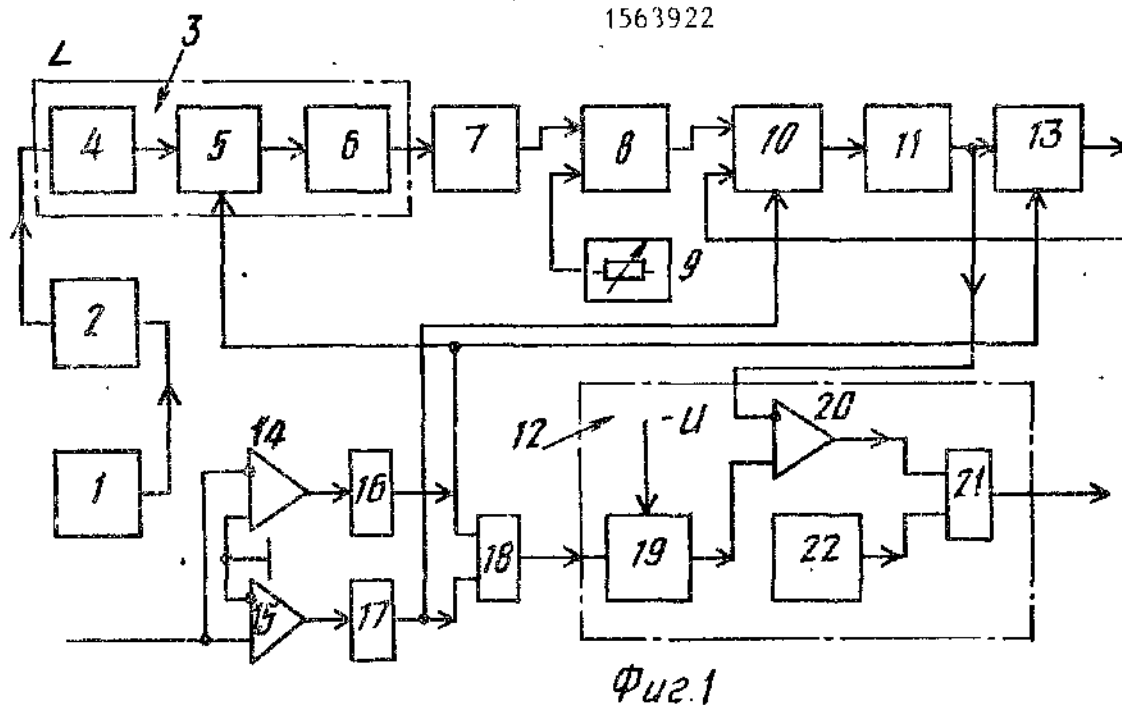
С выхода вычислителя 3 напряжение, пропорциональное действующему значению сварочного тока, поступает на квадратор, напряжение, пропорциональное квадрату действующего значения сварочного тока, поступает на вход У аналогового делителя 8. На вход Х делителя 8 поступает напряжение задания с задатчика 9.

Отношение $\frac{I_{\text{зад}}}{I_g}$ подается на вход Х аналогового перемножителя 10. Сигнал с выхода перемножителя 10 в начале каждого положительного полупериода сети записывается в ячейку 11 выборки и хранения, выходной сигнал ячейки 11 является управляющим сигналом для формирователя 12 отпирающих импульсов. В начале каждого отрицательного полупериода сети управляющий сигнал записывается в ячейку 13 выборки и хранения и с ее выхода подается на вход У перемножителя 10. Таким образом, управляющее напряжение корректируется в каждом положительном полупериоде текущего периода с учетом управляющего напряжения предыдущего периода. При $I_g^2 = I_{\text{зад}}^2$, а следовательно, $I_g = I_{\text{зад}}$ схема, состоящая из элементов 10, 11, 13 мультиплицирует установившееся (независимо от величины) управляющее напряжение в каждом периоде. При появлении рассогласования между $I_{\text{зад}}$ и I_g в следующем периоде появляется поправка угла отпирания тиристоров. При возведении I_g в квадрат происходит более быстрый подход значения φ к необходимому в случае рассогласования между $I_{\text{зад}}$ и I_g . Это объясняется более высокой линейностью зависимости $I_g^2(\varphi)$, чем $I_g(\varphi)$ в рабочем диапазоне ($45^\circ \leq \varphi \leq$

$\leq 145^\circ$) углом отпирания тиристоров, что обеспечивает вычисление поправки φ . Так, при скачкообразном изменении I_g более, чем в 2 раза (в эксперименте) поправка φ (с необходимой точностью — не хуже $\pm 3\%$). Для предлагаемого регулятора поправка φ при тех же условиях происходила за 3-4 периода. Так как сварка иногда длится 15-20 периодов, то повышение динамики регулирования существенно стабилизирует качество сварки однотипных заготовок.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Фазовый регулятор машины контактной сварки, содержащий датчик тока, соединенный через интегратор с входом дискретно-аналогового вычислителя, среднеквадратичных значений, аналоговый делитель, вход Х которого соединен с задатчиком тока, выход аналогового делителя соединен через аналоговый перемножитель и первую ячейку выборки и хранения с входом формирователя управляющих импульсов, управляющий вход которого соединен с первым выходом блока синхронизации, второй выход которого соединен с управляющим входом аналогового перемножителя, третий выход блока синхронизации соединен с управляющими входами дискретно-аналогового вычислителя среднеквадратичных значений и второй ячейки выборки и хранения, выход которой соединен с входом У аналогового перемножителя, а вход второй ячейки выборки и хранения соединен с выходом первой ячейки выборки и хранения, отличающийся тем, что, с целью повышения качества сварного соединения за счет повышения быстродействия работы регулятора, в него введен квадратор, вход которого соединен с выходом дискретно-аналогового вычислителя среднеквадратичных значений, а выход квадратора соединен с входом У аналогового делителя.



Составитель Г. Чайковский

Редактор И. Сегляник

Техред Л. Олийнык

Корректор Н.Ревская

Заказ 1126

Тираж 645

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