



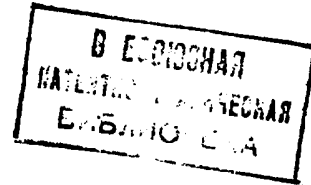
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1449271 A1

(51) 4 В 23 К 9/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4149254/25-27  
(22) 17.11.86  
(46) 07.01.89. Бюл. № 1  
(75) В.А.Семенов  
(53) 621.791.75.037 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 743807, кл. В 23 К 9/10, 1980.  
(54) ОГРАНИЧИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ХОЛОСТОГО  
ХОДА СВАРОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА  
(57) Изобретение относится к свароч-  
ной технике, а именно к устройствам  
для автоматического снижения напря-  
жения холостого хода. Цель изобре-  
тения - повышение надежности работы  
ограничителя напряжения холостого  
хода сварочного трансформатора и рас-  
ширение его технологических возмож-  
ностей. В схему управления тиристор-

ным коммутатором введены динамичес-  
кий фильтр, состоящий из трехступен-  
чатой RC-цепочки и двухкаскадного  
транзисторного ключа, а также нуль-  
орган, блокинг-генератор и генератор  
 пилообразного напряжения. Трехступен-  
чатая RC-цепочка соединена с датчи-  
ком тока и транзисторным ключом,  
подключенным к входу нуль-органа.  
Этим обеспечивается плавное нараста-  
ние напряжения в начале сварки и  
плавный спад напряжения после пре-  
рывания сварочной дуги. Тем самым  
существенно улучшается динамика  
переходных процессов и повышается  
надежность работы всего устройства,  
обеспечивается сварка деталей с кор-  
родированной поверхностью. 3 ил.

(19) SU (11) 1449271 A1

Изобретение относится к сварочной технике, а именно к устройствам для автоматического снижения напряжения холостого хода.

Цель изобретения - повышение надежности работы ограничителя напряжения холостого хода сварочного трансформатора и расширение его технологических возможностей.

На фиг.1 изображена схема ограничителя напряжения холостого хода сварочного трансформатора; на фиг.2-временные диаграммы работы отдельных элементов ограничителя в режиме холостого хода, начала сварки и ее прекращения; на фиг.3 - временная зависимость выходного напряжения сварочного трансформатора с момента прекращения сварки, холостого режима и начала сварки.

Ограничитель напряжения холостого хода сварочного трансформатора содержит тиристорный коммутатор 1, сварочный трансформатор 2, датчик 3 тока, выпрямитель 4, ограничительный резистор 5, стабилизатор 6, динамический фильтр 7 управления, выполненный в виде трехступенчатой RC-цепочки, резистор 8, емкость конденсатора 9, резистор 10, емкость конденсатора 11, резистор 12, емкость конденсатора 13, ограничивающий стабилизатор 14, транзисторы 15 и 16, балластно-подстроечную цепочку из резисторов 17 - 19, генератор 20 пилообразного напряжения, нуль-орган 21, блокинг-генератор 22, блок 23 питания, при этом тиристорный коммутатор 1 включен в первичную обмотку сварочного трансформатора 2, датчик 3 тока включен в сварочную цепь, к одному выходу которого подключены последовательно соединенные выпрямитель 4 и ограничительный резистор 5, а к другому - стабилизатор 6, подключенный в свою очередь параллельно третьей ступени динамического фильтра 7 управления, состоящей из последовательно соединенных резистора 12 и емкости 13, с ограничивающим стабилизатором 14, вторая ступень динамического фильтра 7 управления, состоящая из последовательно соединенных резистора 10 и емкости 11, подключена параллельно третьей ступени, а также первой ступени, состоящей из соединенных между собой резистора 8 и емкости 9,

которая соединена с входом транзисторного ключа, выполненного на транзисторах 15 и 16, выход которого через балластно-подстроечную цепочку, состоящую из резисторов 17 - 19, соединен с входом нуль-органа 21 и выходом генератора 20 пилообразного напряжения, выход нуль-органа 21 соединен с входом блокинг-генератора 22, выход которого подключен к тиристорам тиристорного коммутатора 1 и управляющим электродам этих тиристоров.

Ограничитель работает следующим образом.

При включении в сеть переменного тока двухполупериодное выпрямленное напряжение синхронизации из блока 23 питания поступает на вход генератора 20 пилообразного напряжения, где преобразуется в пилообразное напряжение ИГПН отрицательной полярности (фиг.2). Напряжение  $U_3$  обеспечивает питанием функциональные элементы схемы управления генератора 20 пилообразного напряжения, нуль-органа 21, блокинг-генератора 22. Напряжение  $U_2$  по цепи 17 - 19 создает напряжение управления  $U_y$ , величина которого определяет момент опрокидывания нуль-органа 21.

В исходном состоянии, в режиме холостого хода,  $U_3$  имеет постоянное значение, которое устанавливается движком подстроечного переменного резистора 17. Это положение при наладке устанавливается таким образом, что нуль-орган 21 опрокидывается в каждый полупериод сетевого напряжения в точке с координатой  $10-15^\circ$  угловой развертки, что соответствует длительности импульса с выхода нуль-органа 21 от 0,00055 до 0,0008 с. Блокинг-генератор 22 преобразует импульсы с выхода нуль-органа 21 в пакеты высокочастотных импульсов  $U_{\text{Г}}$  с амплитудой 8-10 В, достаточной для управления тиристорным коммутатором 1. Напряжение на тиристорах имеет форму  $U_{\text{Тк}}$  (фиг.2, режим холостого хода).

На выходной обмотке сварочного трансформатора 2 создается дежурное напряжение в виде импульсов малой длительности с амплитудой  $U_{\text{Вых}} = 15 - 25 \text{ В}$ . Эффективное напряжение на выходных зажимах сварочного трансформатора 2 не превышает 4 В. Потреб-

ляемый ток холостого хода незначителен и составляет около 0,1 А, мощность холостого хода не превышает 50 В. При касании электродом свариваемой поверхности происходит искрение за счет малой энергии дежурных импульсов сварочного трансформатора 2.

В датчике 3 тока наводится ЭДС, величина которой не превышает 1 В. Постоянные времени RC-цепочки подобраны таким образом, что первым заряжается конденсатор 9, по мере его заряда происходят приоткрывание транзисторов 15 и 16 и уменьшение напряжения управления  $U_y$  по экспоненциальному закону, по тому же закону изменяется скважность импульсов с выхода нуля-органа 21 и пачек высокочастотных импульсов блокинг-генератора 22. Напряжение на тиристорах коммутатора 1  $U_{TK}$  (фиг.2, начало сварки) уменьшается, а проводимость тиристоров увеличивается, возрастают также выходное напряжение сварочного трансформатора 2 и ток. Процесс нарастает лавинообразно, так как за счет увеличения тока в датчике 3 тока наводится большая ЭДС, которая вызывает полное открытие транзисторов 15 и 16 и заряд конденсаторов 9 и 11 до напряжения стабилизации стабилизатора 6. Конденсатор 13 заряжается до напряжения, ограниченно напряжением стабилизации стабилизатора 14, величина которого меньше, чем у стабилизатора 6, в 2-3 раза.

На этапе включения основную роль играет конденсатор 9, определяющий время полного открытия тиристоров коммутатора 1 с момента касания электродом свариваемой детали. Конденсатор 9 задает время плавной коммутации тиристоров в течение 3-4 периодов сетевого напряжения. Заряд конденсаторов 11 и 13 не влияет на работу ограничителя в режиме включения (начало сварки). В режиме сварки конденсаторы 9, 11 и 13 заряжены, транзисторный ключ открыт, напряжение управления  $U_y$  минимально, тиристоры полностью включены, сварочный трансформатор 2 работает обычным образом. После прерывания сварочной дуги сигнал с датчика 3 тока прерывается и конденсаторы 9, 11 и 13 разряжаются соответственно своим временным постоянным. Так как постоянная времени разряда конденсато-

ра 9 незначительна в сравнении с постоянными конденсаторов 11 и 13 на этапе выключения, влияние его несущественно.

Емкость конденсатора 11 в 10 раз меньше емкости конденсатора 13, но он заряжен до напряжения, в 2-3 раза большего, чем напряжение заряда конденсатора 13. Время разряда конденсатора 11 до напряжения заряда конденсатора 14 составляет 0,5 с, это время выбирается из расчета обеспечения стабильности сварочного процесса, так как возможны кратковременные "пропадания" дуги при сварке изделий. Таким образом, при прерывании дуги на время от 0,5 до 1 с напряжение холостого хода сварочного трансформатора 2 плавно снижается до определенного значения, которое задается напряжением управления схемы  $U_y$  в зависимости от потенциала на базе транзистора 15.

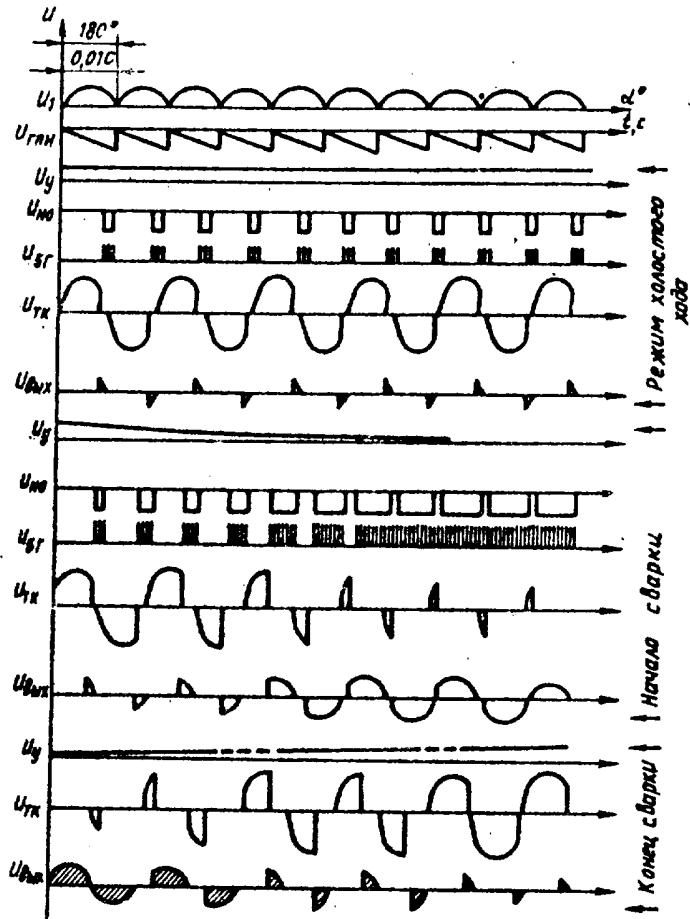
Время полного разряда конденсатора 13 составляет 5-10 с, тем самым поддерживается плавный спад определенного значения, составляющего 20-25% от номинального значения напряжения  $U_{вх}$  холостого хода на этом этапе до дежурного значения в холостом режиме.

Формы напряжения  $U_y$ ,  $U_{TK}$ ,  $U_{вх}$  изображены на фиг.2 (конец сварки). Таким образом, динамический фильтр 7 обеспечивает плавность переходных процессов при коммутации сварочного трансформатора 2.

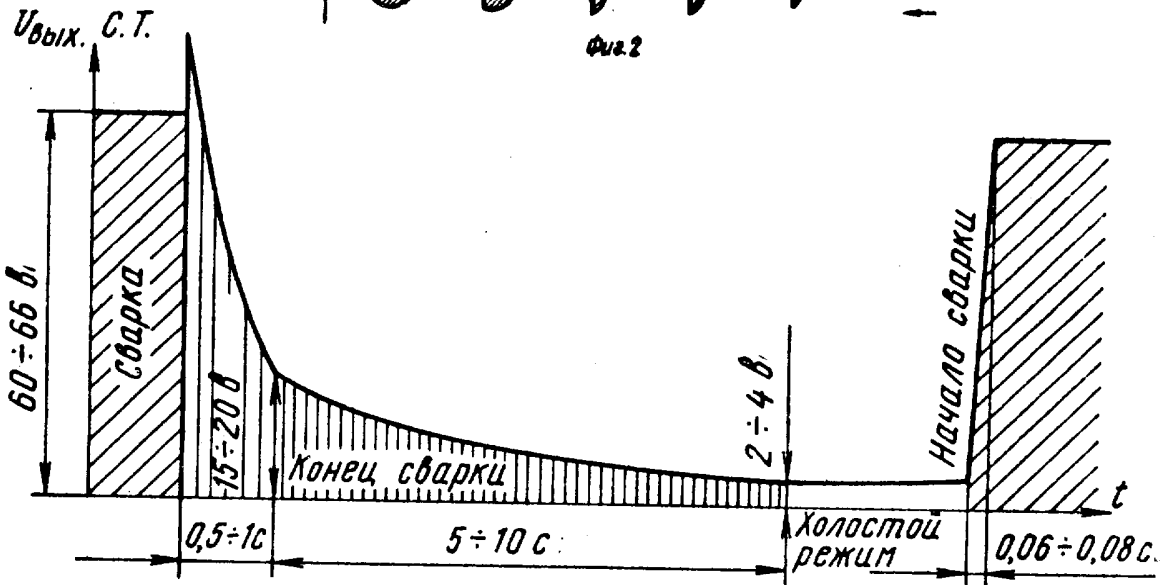
На фиг.3 изображена зависимость напряжения сварочного трансформатора с момента прерывания сварочной дуги до ее возникновения при полном разряде конденсаторов фильтра до момента касания электрода.

После прекращения сварки происходит кратковременный подъем напряжения до номинального значения холостого хода за счет снятия нагрузки, плавный спад в течение 0,5-1 с до напряжения 15-20 В и дальнейшее снижение напряжения по пологой экспоненте в течение 5-10 с до дежурного значения 2-4 В. При повторном касании электродом свариваемой детали происходит плавный подъем рабочего напряжения в течение 0,06-0,08 с. В дальнейшем цикл повторяется. Следует отметить, что надежный поджиг





Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель В. Пучинский

Редактор Н. Лазаренко

Техред М. Ходанич

Корректор С. Шекмар

Заказ 6907/12

Тираж 922

Подписное

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

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