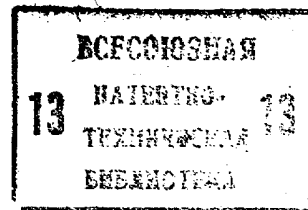




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

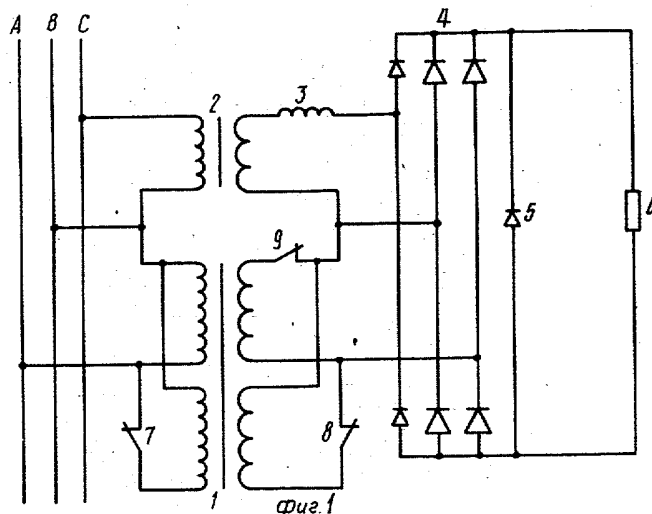
(21) 3398911/25-27
(22) 18.02.82
(46) 30.07.83. Бюл. № 28
(72) Ю. Я. Алмазов
(53) 621.791.75(088.8)

(56) 1. Патон Б. Е., Лебедев В. К. Электрооборудование для дуговой и шлаковой сварки. М., «Машиностроение», 1966, с. 254, 267.
2. Сварка в машиностроении. Под ред. Ю. Н. Зорина, т. 4, М., «Машиностроение», 1979, с. 57—58 (прототип).

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПИТАНИЯ ДУГИ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ, содержащее трансформатор, трехфазный выпрямитель и ступенчатый регулятор тока, отличающееся тем, что, с целью улучшения весогабаритных и электрических показателей устройства, в него введен дополнительный трансформатор, а трансформатор выполнен с двумя парами обмоток, при этом один конец первичной обмотки дополнительного трансформатора соединен с клеммой сети, ее другой конец связан с другой клеммой сети и двумя концами первичных обмоток

трансформатора, другие их концы соединены с третьей клеммой сети, один конец вторичной обмотки дополнительного трансформатора соединен через токоограничивающее сопротивление с парой диодов трехфазного выпрямителя, другой конец этой обмотки соединен с другой парой диодов трехфазного выпрямителя и двумя концами вторичных обмоток трансформатора, другие концы которых соединены с третьей парой диодов трехфазного выпрямителя.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона регулирования сварочного тока, ступенчатый регулятор тока выполнен на трех контакторах, при этом первый контактор включен между одним концом первой первичной обмотки трансформатора и одним концом второй первичной обмотки трансформатора, второй контактор включен между одним концом первой вторичной обмотки трансформатора и одним концом второй вторичной обмотки трансформатора, а между другим концом этой обмотки и другим концом первой вторичной обмотки трансформатора включен третий контактор.



Изобретение относится к сварочному производству, а именно к сварочным выпрямителям для дуговой сварки.

Известно устройство для питания дуги постоянным током, содержащее однофазный выпрямитель. Такое устройство снабжено однофазным силовым трансформатором и сглаживающим дросселем для снижения пульсации тока и устранения перерывов в горении дуги [1].

Однако мощность, вес и размеры дросселя сравнимы или превышают подобные показатели силового трансформатора. Кроме того, дроссель удорожает схему, усложняет устройство и вызывает дополнительные потери энергии, что ограничивает область применения.

Указанные недостатки устранены в устройствах с трехфазными выпрямителями, которые не нуждаются в сглаживающем дросселе, так как пульсация выпрямленного тока и напряжения незначительны. Недостатком их также является большой вес и габариты, сложность конструкции и, как правило, они выполнены на несимметричных трехфазных трансформаторах.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является трехфазный выпрямитель ВД-306, содержащий силовой трансформатор, вентильный блок и переключатель для ступенчатого регулирования сварочного тока [2].

Недостатком известного устройства является сложность силового трансформатора, заключающаяся в трехстержневом магнитопроводе, необходимость в трех парах обмоток, сложность, недолговечность и значительные размеры переключателя сварочного тока (12 контактов), недостаточное количество ступеней регулирования сварочного тока, что приводит к увеличению длины и веса магнитопровода, различие фазных токов, достигающее 30%, что вызвано различием реактивных сопротивлений и магнитных связей фаз в несимметричном силовом трансформаторе. Двукратное превышение напряжения холостого хода рабочего напряжения, вызванное необходимостью легкого возбуждения и устойчивого горения дуги, снижает электрические и технико-экономические показатели известного устройства.

Цель изобретения — улучшение весогабаритных и электрических показателей устройства и расширение диапазона регулирования сварочного тока.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для питания сварочной дуги постоянным током, содержащее трансформатор, трехфазный выпрямитель и ступенчатый регулятор тока, введен дополнительный трансформатор, а трансформатор выполнен с двумя парами обмоток, при этом один конец первичной обмотки дополнительного трансформатора соединен с клем-

мой сети, ее другой конец связан с другой клеммой сети и двумя концами первичных обмоток трансформатора, другие их концы соединены с третьей клеммой сети, один конец вторичной обмотки дополнительного трансформатора через токоограничивающее сопротивление соединен с парой диодов трехфазного выпрямителя, другой конец этой обмотки соединен с другой парой диодов трехфазного выпрямителя и двумя концами вторичных обмоток трансформатора, другие концы которых соединены с третьей парой диодов трехфазного выпрямителя.

Кроме того, в устройстве ступенчатый регулятор тока выполнен на трех контакторах. при этом первый контактор включен между одним концом первой первичной обмотки трансформатора и одним концом второй первичной обмотки трансформатора, второй контактор включен между одним концом первой вторичной обмотки трансформатора и одним концом второй вторичной обмотки трансформатора, а между другим концом этой обмотки и другим концом первой вторичной обмотки трансформатора включен третий контактор.

На фиг. 1 показана электрическая схема предлагаемого устройства с нагрузкой и фазы А, В, С силовой сети; на фиг. 2 и 3 — диаграммы токов и напряжений, снимаемых с выхода устройства; на фиг. 4, 5, 6 и 7 — электрические схемы силового трансформатора при включении различных ступеней сварочного тока (рабочие обмотки выделены жирными линиями).

Устройство для питания дуги постоянным током содержит однофазный силовой трансформатор 1, вспомогательный однофазный трансформатор 2, токоограничивающий дроссель 3, трехфазный выпрямитель 4, шунтирующий диод 5 и нагрузку 6, контакторы 7—9 для переключения ступеней тока.

Устройство работает следующим образом. Первичные и вторичные обмотки силового трансформатора 1 и вспомогательного трансформатора 2 подключены к фазам А, В, С силовой сети и к трехфазному выпрямителю 4 по схеме «открытого треугольника». Во вторичную цепь вспомогательного трансформатора 2, со стороны переменного тока, включен токоограничивающий дроссель 3. К выходу выпрямителя 4 подключен шунтирующий диод 5 и нагрузка 6. В цепи одной первичной и двух вторичных обмоток силового трансформатора 1 имеются контакторы 7—9 для перехода с одной ступени тока на другую (фиг. 1 и фиг. 4—7).

В соответствии с последовательностью чередования фаз А, В, С импульсы напряжения снимаются поочередно с силового трансформатора 1 — кривая АВ, со вспомогательного трансформатора 2 — кривая ВС и с обоих последовательно соединенных трансформаторов 1 и 2 — кривая АС (фиг. 2). Таким образом, с выпрямителя 4

снимается выпрямленное трехфазное напряжение, практически постоянное по величине.

Выпрямленный ток остается, в основном, пульсирующим, так как на мощные импульсы сварочного тока (кривая АВ) накладываются небольшие по величине (5—10 А) импульсы вспомогательного тока (кривые ВС, АС), снимаемые со вспомогательного трансформатора 2 или же с него и силового трансформатора 1 одновременно (фиг. 3). Несмотря на небольшую величину импульсов вспомогательного тока их достаточно, чтобы поддерживать горение дуги в моменты снижения импульсов сварочного тока до нуля.

На фиг. 4—7 изображены схемы соединения обмоток силового трансформатора 1 при различных ступенях тока. Переключение ступеней при помощи контакторов 7—9 производится следующим образом.

Первая ступень (фиг. 4). Контактры 7—9 замкнуты, все обмотки являются рабочими. Ток максимальный. Плавное регулирование от 315 до 420 А.

Вторая ступень (фиг. 5). Контактры 7 и 9 замкнуты, контактор 8 разомкнут. В работе две первичные обмотки 10 и 11 и одна вторичная обмотка 12. Обмотка 11 индуцирует в обмотке 12 половину номинального тока. Обмотка 10 индуцирует в обмотке 12 четверть номинального тока вследствие слабой магнитной связи, вызванной нахождением на разных стержнях магнитопровода. Суммарный ток в обмотке 12 равен трем четвертям номинального. Плавное регулирование в пределах ступени от 210 до 315 А.

Третья ступень (фиг. 6). Контактры 7 и 8 разомкнуты, а контактор 9 замкнут.

Работают одна первичная обмотка 11 и одна вторичная обмотка 12, сидящие на одном стержне магнитопровода. Снимаемый ток равен половине номинального. Плавное регулирование в пределах ступени от 105 до 210 А.

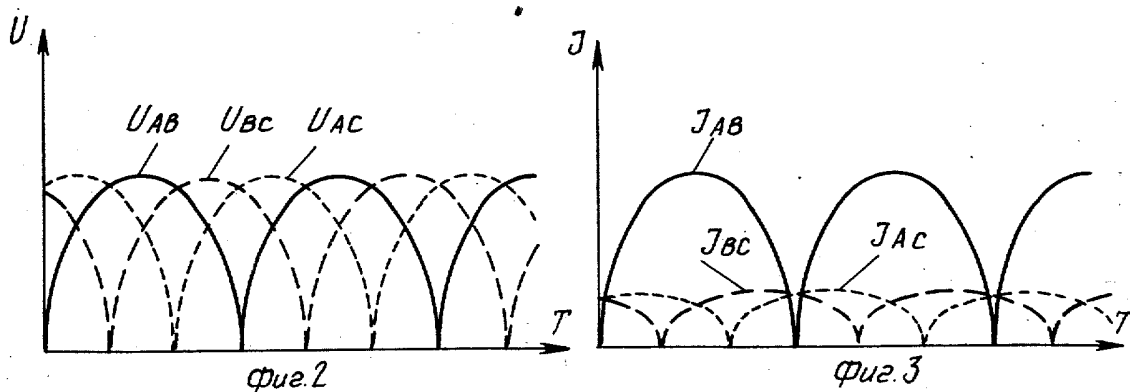
Четвертая ступень (фиг. 7). Контактры 7 и 9 разомкнуты, а контактор 8 замкнут. Первичная обмотка 11 индуцирует в обмотке 13 не более четверти номинального тока вследствие слабой магнитной связи, вызванной расположением на различных стержнях магнитопровода. Плавное регулирование в пределах ступени 60—105 А.

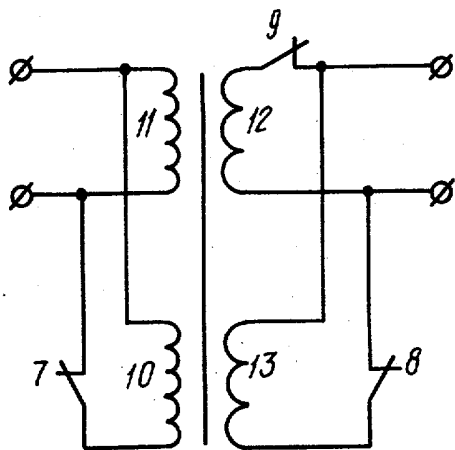
Переключение контактов легко осуществить дистанционно.

В пределах каждой ступени осуществляется плавная регулировка тока изменением расстояния между обмотками путем их перемещения по магнитопроводу. Четыре ступени (вместо двух в известном устройстве) позволяют в два раза уменьшить расстояние перемещения обмоток и на столько же снизить длину магнитопровода. При этом вес его снижается на 25—30%.

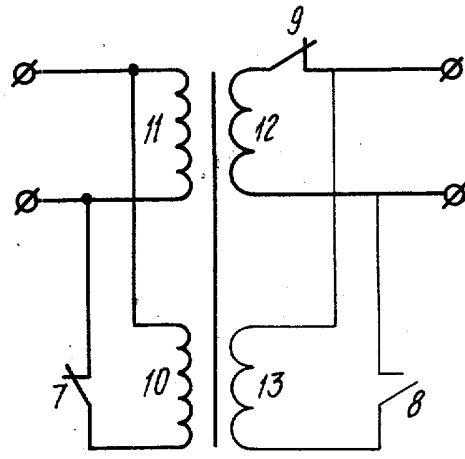
Шунтирующий диод 5 позволяет возвращать на нагрузку 6 ток самоиндукции, возникающий в проводах сварочной цепи, минуя силовой трансформатор 1, благодаря чему уменьшаются потери энергии, повышаются КПД, коэффициент мощности, устойчивость дуги.

По сравнению с базовым объектом предлагаемое устройство позволяет улучшить весогабаритные показатели, улучшить качество сварного соединения за счет пульсирующего сварочного тока, а также расширить диапазон регулирования сварочного тока.

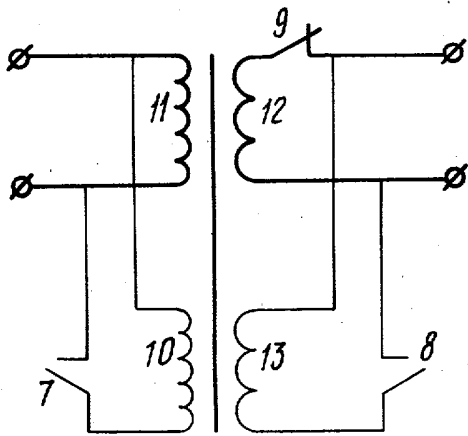




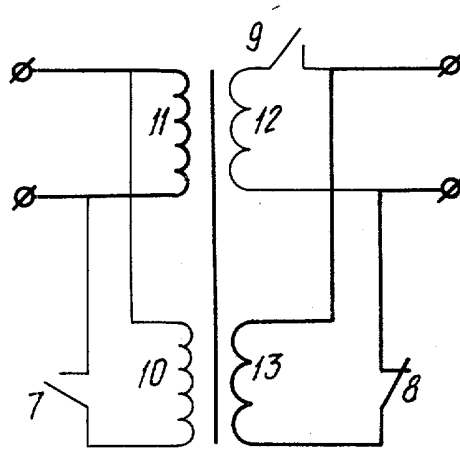
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Редактор Н. Безродная
 Заказ 5281/13

Составитель Г. Чайковский
 Техред И. Верес
 Тираж 1106

Корректор И. Ватрушкина
 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4