КОНТРОЛЛЕР КОНТАКТНОЙ СВАРКИ
С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

ККС-02 УХЛ4 ПАСВ.030

ПАСПОРТ

ПАСВ.030.03ПС

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

- 2014 -

Содержание

1. Назначение 4
2. Технические характеристики 4
3. Комплект поставки 7
4. Устройство и принцип работы контроллера 7
5. Использование контроллера по назначению 17
6. Меры безопасности 17
7. Техническое обслуживание 18
8. Правила хранения 19
9. Сведения о приемке 19
10. Гарантийные обязательства 19
11. Сведения о рекламациях 19

Приложение 1 21
Приложение 2 22
Приложение 3 23
Приложение 4 24

1. Назначение

1.1. Контроллеры контактной сварки микропроцессорные серии ККС-02, именуемые в дальнейшем «контроллеры», предназначены для управления циклом сварки, контроля и стабилизации значения сварочного тока, машин контактной сварки переменного тока. Контроллеры серии ККС-02 заменяют приборы следующих серий:

РВИ-801, РКС-801, РКС-801М – для точечных машин с переменным усилием;

РВИ-501, РКС-501, РКС-502М – для точечных машин с постоянным усилием;

РВИ-703 – для подвесных машин с постоянным усилием;

РКС-14, РКС-15, РКС-16 – для точечных машин;

1.2. Контроллеры предназначены для работы в закрытых помещениях на высоте до 1000 м над уровнем моря.

1.3. Окружающая среда – не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

2. Технические характеристики

2.1. Контроллеры изготавливаются для питания постоянным током на номинальное напряжение 24 Вольта.

2.2. Контроллер обеспечивают управление силовой коммутирующей аппаратурой – тиристорным контактором, одним электропневматическим клапаном.

2.3. Контроллер обеспечивает следующие режимы работы по току и усилию между электродами:

- управление одним силовым тиристором или тиристорным контактором;
- управление 1 электропневматическим клапаном;
- дискретный отсчет позиций сварочного цикла в периодах или полупериодах сетевого напряжения;
- измерение максимального и минимального значения напряжения сети за цикл;
- измерение текущего значения напряжения питающей сети;
- измерение коэффициента мощности сварочной машины;
- связь с системой верхнего уровня по последовательному каналу RS-485, протокол MODBUS ASCII;
- параметрическую стабилизацию среднего значения напряжения на сварочном контуре;
- контроллер обеспечивает корректировку сварочного тока в зависимости от количества сваренных точек и выдачу сигнала на заточку или замену электродов;

- чередование полярности включения контактора и сохранение полярности последнего выданного импульса тока.

- измерение минимального и максимального значения сварочного тока для каждого импульса тока (3 измерения)[1].

- допусковый контроль сварочного тока (при наличии функции измерения тока и датчика тока).

2.4. Контроллеры обеспечивают работу машин одиночными циклами и в автоматическом режиме (пока замкнута цепь «ЗАПУСК»), при этом выдержка времени «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» из последующих циклов исключается.

[1] Измерение тока доступно только при наличии модуля измерения сварочного тока МИСТ-01. Данный модуль не входит в базовый комплект поставки и заказывается отдельно. Установить модуль можно только при изготовлении контроллера. Наличие данного модуля обозначено на этикетке контроллера.

2.5. Основные параметры и масса контроллера приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	Норма для контроллера
Напряжение питания, В	12 – 36
Потребляемая мощность, ВА, не более	5
Количество регулируемых выдержек сварочного цикла	12
Общее количество импульсов сварочного тока	1 – 2997
Количество импульсов сварочного тока с нагревом 1	1 – 999
Количество импульсов сварочного тока с нагревом 2	0 – 999
Количество импульсов сварочного тока с нагревом 3	0 – 999
Пределы регулирования выдержек времени сварочного цикла	
Предварительное сжатие	0 – 999
Сжатие	0 – 999
Длительность импульса тока 1	1 – 999
Пауза между импульсами тока 1	0 – 999
Пауза между токами 1 и 2	0 – 999
Длительность импульса тока 2	0 – 999
Пауза между импульсами тока 2	0 – 999
Пауза между токами 2 и 3	0 – 999
Длительность импульса тока 3	0 – 999
Пауза между импульсами тока 3	0 – 999
Проковка	0 – 999
Пауза	0 – 999
Пределы регулирования действующего значения сварочного тока (параметрическая стабилизация), %	30 – 100
Длительность нарастания переднего фронта импульса сварочного тока (модуляция)	0 – 999
Изменение действующего значения сварочного тока при колебаниях напряжения питающей сети от 0,9 до 1,05 от номинального значения (параметрическая стабилизация), %	±3
Параметры импульсов управления тиристорами	
Длительность импульса, мкс	Не менее 100 Не более 400
Параметры сигнала для питания выходных устройств постоянного тока	
Ток, А не более	0,5
Количество выходных устройств	1
Пределы измерения	
Сетевое напряжение, В	180 – 440
Точность измерения сетевого напряжения, %	±1,5
Сварочный ток[2], кА	до 50[3]
Точность измерения сварочного тока, %	±5

[2] Измерение сварочного тока осуществляется только при наличии модуля МИСТ-01

[3] Пределы измерения могут быть изменены по заказу.

3. Комплект поставки

Комплект поставки контроллера приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Количество
Контроллер ККС-02, шт.	1
Комплект эксплуатационной документации, шт.	1
Датчик сварочного тока, шт.	1[4]

4. Устройство и принцип работы контроллера

4.1. Контроллер состоит из следующих электронных блоков:

- блок управления;
- блок индикации;
- блок измерения сварочного тока (поставляется отдельно).

Блоки выполнены на печатных платах, установленных внутри корпуса.

Блок управления выполнен на микроконтроллере фирмы ATMEL ATmega128A-AU. Линии ввода-вывода контроллера через гальваническую развязку и усилительные транзисторы связаны с органами управления, датчиками сварочной машины, исполнительными устройствами и входом управления тиристорного контактора.

Работой контроллера управляет программа, хранящаяся в энергонезависимой памяти контроллера.

4.2. Работа с контроллером.

4.2.1. Предварительные сведения

Программное обеспечение контроллера поддерживает две функции: диалог с системой верхнего уровня и управление сварочной машиной.

Диалог с системой управления верхнего уровня осуществляется посредством протокола ModBUS ASCII. В качестве физического уровня используется интерфейс RS-485. Описание регистров контроллера приведено в п.п. 4.2.3. Следует иметь в виду, что работа интерфейса блокируется на время сварочного цикла. Это следует учитывать при реализации системы управления верхнего уровня.

В левой верхней части контроллера расположены переключатели, позволяющие осуществить настройку адреса контроллера в сети ModBUS и параметров последовательного порта. Описание конфигурационных переключателей приведено в п.п. 4.2.2.

Общий вид контроллера представлен на рисунке 1.

[4] При поставки в комплекте с модулем измерения сварочного тока.

Рисунок 1.



4.2.2. Конфигурационные переключатели.

Для того, чтобы получить доступ к переключателям требуется либо снять крышку контроллера (крепится на защелках с правой и левой стороны корпуса), либо снять крышку клеммного отделения (непосредственно над переключателями). Переключатели имеют 2 положения ON (обозначается как 1), OFF (обозначается как 0).

Контроллер считывает положение переключателей только в момент запуска. Таким образом, для смены параметров последовательного порта или адреса требуется отключить питание контроллера, выставить переключатели и снова подать питание. Запрещается осуществлять переключение когда контроллер находится под напряжением!

Таблица 3.

Переключатели	Положение	Результат
1-2-3 Baud rate (скорость передачи данных)	0-0-0	2400
	0-0-1	4800
	0-1-0	9600
	0-1-1	19200
	1-0-0	38400
	1-0-1	57600
	1-1-0	115200
4-5 Четность	0-0	Не контролируется
	0-1	Нечет
	1-0	Чет
6 Стоп биты (количество)	0	1
	1	2

Переключатели	Положение	Результат
8 Биты (количество)	0	7
	1	8
9-10-11-12-13-14 Адрес в сети MODBUS	0-0-0-0-0-0	0
	0-0-0-0-0-1	1
	.....	...
	1-1-1-1-1-1	63
15 Измерение тока[5]	0	Отключено
	1	Включено

4.2.3. Регистры ModBUS.

Таблица 4.

Адрес[6]	Наименование	Примечание
	Параметры сварочного цикла	
00	Автоматический цикл	0 - одиночный цикл, 1 - автоматический цикл
01	Цикл без тока	0 - цикл с током, 1 - цикл без тока
02	Стабилизация	0 - выключена, 1 - включена
03	Единицы времени	0 - 1/2 периода, 1 - 1 период (единицы времени тока)
09	U1 мин.	Минимальное напряжение сети. 320 - 420В.
0B	Предварительное сж.	Длительность позиции "ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ"
0C	Сжатие	Длительность позиции "СЖАТИЕ"
0D	Проковка	Длительность позиции "ПРОКОВКА"
0F	Пауза	Длительность позиции "ПАУЗА"
11	Порог 1 (x10)	Порог 1 компенсации сварочного тока (количество деленное на 10)
12	Порог 2 (x10)	Порог 2 компенсации сварочного тока (количество деленное на 10)
13	Порог 3 (x10)	Порог 3 компенсации сварочного тока (количество деленное на 10)
14	Порог 4 (x10)	Порог 4 компенсации сварочного тока (количество деленное на 10)
15	Приращ. нагрева	Величина приращения нагрева при компенсации.
16	Калибровка U1	Калибровочный коэффициент для измерения U сети.
17	Пауза 2-3	Длительность паузы между токами 2 и 3
1A	Пауза 1-2	Длительность паузы между токами 1 и 2
1C	Модуляция 1	Длительность модуляции тока 1
1D	Нагрев 1	Величина нагрева для тока 1

[5] Включать измерение тока разрешается только в случае если контроллер укомплектован модулем измерения сварочного тока.

[6] Адреса регистров указаны в шестнадцатеричной системе исчисления.

Адрес	Наименование	Примечание
1E	Длительность 1	Длительность импульса тока 1
1F	Пауза 1	Пауза между импульсами тока 1
20	Количество 1	Количество импульсов тока 1
21	Модуляция 2	Длительность модуляции тока 2
22	Нагрев 2	Величина нагрева для тока 2
23	Длительность 2	Длительность импульса тока 2
24	Пауза 2	Пауза между импульсами тока 2
25	Количество 2	Количество импульсов тока 2
26	Модуляция 3	Длительность модуляции тока 3
27	Нагрев 3	Величина нагрева для тока 3
28	Длительность 3	Длительность импульса тока 3
29	Пауза 3	Пауза между импульсами тока 3
2A	Количество 3	Количество импульсов тока 3
34	CosФ	Значение коэффициента мощности (0.1 = 100, 0.99 = 990)
35	Режим CosФ	0 - пассивный, 1 - установленный
36	Количество точек	Количество точек в автоматическом режиме (0 - бесконечно)
3E	I2 минимум	Минимальное значение сварочного тока для допускового контроля
3F	I2 максимум	Максимальное значение сварочного тока для допускового контроля
Результаты сварочного цикла		
100	U1min (цикл)	Минимальное напряжение сети за цикл
101	U1max (цикл)	Максимальное напряжение сети за цикл
102	I2min (ток 1)	Минимальное действующее значение импульса тока 1
103	I2max (ток 1)	Максимальное действующее значение импульса тока 1
104	I2min (ток 2)	Минимальное действующее значение импульса тока 2
105	I2max (ток 2)	Максимальное действующее значение импульса тока 2
106	I2min (ток 3)	Минимальное действующее значение импульса тока 3
107	I2max (ток 3)	Максимальное действующее значение импульса тока 3
108	CosФ	Измеренное значение коэфф. мощности
Служебные регистры		
202	Номер режима	Задает номер текущего режима.
203	Текущее напряжение	Текущее напряжение сети (только чтение)
205	Кол. сварок (x10)	Количество сваренных точек (количество деленное на 10)
206	Код ошибки	Код последней ошибки

4.2.4. Команды ModBUS[7]

Контроллер поддерживает следующие команды ModBUS: чтение регистров (03), установка регистра (06). Максимальное количество регистров, возвращаемое командой чтения регистров - 4. Если будет запрошено большее количество регистров, команда вернет сообщение об ошибке. Это следует учитывать при подключении к систему управления верхнего уровня.

4.2.5. Назначение ламп индикации.

На лицевой панели контроллера установлены сигнальные лампы (светодиоды). Лампы предназначены для отображения состояния входных и выходных линий, индикации текущего состояния сварочного цикла.

- «Пуск» – лампа отображает состояние цепи "ЗАПУСК" контроллера. Лампа зажигается на время замыкания цепи "ЗАПУСК".
- «Клапан 1» – лампа отображает состояние клапана 1. Лампа зажигается на время включения клапана.
- «RS-485» – лампа отображает активность интерфейса RS-485. Лампа зажигается на время приема или передачи данных по интерфейсу.
- «Ток» - лампа отображает стадию проведения цикла сварки. Зажженная лампа сигнализирует о том, что производится выдача импульсов тока.
- «+24» - лампа отображает наличие напряжения питания контроллера.

4.2.6. Компенсация износа электродов

Со временем сварочные электроды изнашиваются. В результате этого сварочной ток имеет тенденцию снижаться при том же значении нагрева. Контроллер может компенсировать износ электродов, автоматически увеличивая ток после некоторого количества сваренных точек.

Контроллер осуществляет подсчет количества сварок, проведенных с последней заточки или замены электродов, и позволяет ввести 4 порога и шаг корректировки уставки НАГРЕВ. Компенсация износа производится следующим образом: текущее значение количества сваренных точек сравнивается со значениями порогов, если количество сваренных точек больше значения параметра «ПОРОГ 1», величина нагрева увеличивается на значение параметра «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА», если количество сваренных точек больше значения параметра «ПОРОГ 2», величина нагрева увеличивается на значение параметра «ПРИРАЩЕНИЕ НАГЕВА» умноженное на 2, и т.д. Таким образом, получаем:

Если «КОЛ. СВАР (x10)» > «ПОРОГ 1 (x10)», тогда «НАГРЕВ» увеличивается на «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА».

Если «КОЛ. СВАР (x10)» > «ПОРОГ 2 (x10)», тогда «НАГРЕВ» увеличивается на «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА» * 2.

[7] Описание протокола взаимодействия и регистров ModBUS представлено в инструкции "Реализация протокола ModBUS в регуляторах контактной сварки серии РКМ и ККС.

Если «КОЛ. СВАР (x10)» > «ПОРОГ 3 (x10)», тогда «НАГРЕВ» увеличивается на «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА» * 3.

Если «КОЛ. СВАР (x10)» > «ПОРОГ 4 (x10)», в таком случае, дальнейшая сварка считается невозможной. После зачистки или замены электродов, счетчик сварок должен быть сброшен. Это производится путем задания параметру «КОЛ. СВАР.(x10)» значения «0».

Если компенсация износа электродов не требуется, параметр «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА» должен быть установлен в значение «0», тогда контроллер не будет сравнивать количество сваренных точек с пороговыми значениями и компенсировать значение амплитуды сварочного тока.

Если значение для порога с большим номером установлено меньшее, чем для порога с меньшим номером (например, значение для «ПОРОГ 2» меньше, чем значение для «ПОРОГ 1»), то при замыкании цепи «ЗАПУСК» будет выдано сообщение об ошибке и цикл сварки не будет проведен. Эта проверка не будет осуществляться, если значение «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА» установлено в «0». Если значение для одного из порогов установлено в «0», то этот порог исключается из рассмотрения. Например:

«КОЛ-ВО СВАРЕННЫХ ТОЧЕК» = 60

«ПОРОГ 1» = 10

«ПОРОГ 2» = 0

«ПОРОГ 3» = 30

«ПОРОГ 4» = 0

«ПОРОГ 2» и «ПОРОГ 4» исключаются из рассмотрения, так как имеют нулевое значение. Если значение параметра «КОЛИЧЕСТВО СВАРЕННЫХ ТОЧЕК» больше значений параметров «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 3», контроллер поступает так, как если бы параметр «КОЛИЧЕСТВО СВАРЕННЫХ ТОЧЕК» был больше параметра «ПОРОГ 3», то есть добавляет к значению амплитуды тока, установленному пользователем, «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА», умноженное на 3.

Следует имеет в виду, что при значении параметра «ПОРОГ 4», установленном в «0», сообщение о невозможности продолжения проведения сварки после определенного количества сваренных точек выдаваться не будет.

4.2.7. Загрузка-сохранение набора параметров сварочного цикла.

При включении, в оперативную память контроллера будет помещён последний загруженный набор параметров, с которым работали перед последним выключением питания. Загрузка параметров с любым другим номером осуществляется путем записи номера сварочного режима в регистр «ТЕКУЩИЙ РЕЖИМ»

Сохранение параметров осуществляется автоматически при записи значений в регистры контроллера.

4.2.8. Назначение параметров.

- «U1 МИН» - задает минимально допустимое напряжение питающей сети, при котором возможна сварка. Параметрическая стабилизация напряжения в сварочном контуре производится относительно этого значения, 100% нагрев соответствует полнофазному току при напряжении сети равном «U1 МИН», то есть если напряжение сети 380В, «U1 МИН» установлено 340, а нагрев установлен 100%, то сварка будет равносильна сварке при полнофазном включении контура при 340В питающей сети, при этом колебания напряжения в пределах до 340В будут сглаживаться.

- «КОЛ-ВО ТОЧЕК» - задает количество сварок в автоматическом режиме работы. Если установлено значение «0», то автоматический цикл будет отрабатывать «бесконечно» пока замкнута цепь «ЗАПУСК». Если установлено значение, отличное от «0», в автоматическом цикле будет проведено указанное количество сварок. После этого, цикл будет остановлен.

- «СТАБИЛИЗАЦИЯ» - задает режим управления сварочным током. Возможные значения: «0» (выключена), «1» (включена). Использование параметрической стабилизации позволяет улучшить качество, стабильность и повторяемость сварочного цикла путем компенсации изменения напряжения сети. Стабилизация производится относительно напряжения сети, задаваемого параметром «U1 МИН». Таким образом, имеет место некоторая потеря мощности сварочной машины (максимального сварочного тока). В случаях, если питающая сеть относительно стабильна и требуется увеличить максимальный ток, можно прибегнуть к отключению параметрической стабилизации.

- «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» - задает тип сварочного цикла автоматический или одиночный. Возможные значения: «0» (одиночный), «1» (автоматический).

- «ЦИКЛ БЕЗ ТОКА» - задает тип сварочного цикла с пропусканием сварочного тока или без. Возможные значения: «0» (цикл с током), «1» (цикл без тока).

- «УСТ. CosФ» - задает значение коэффициента мощности сварочной машины.

- «РЕЖИМ CosФ» - определяет, каким образом будет учитываться заданный коэффициент мощности в процессе сварки. Возможные значения: «0» (пассивный), «1» (установленное значение). В случае использования пассивного режима, уставка коэффициента мощности «УСТ. CosФ» не применяется. Производится только измерение коэффициента мощности в сварочном цикле.

Если используется установленное значение коэффициента мощности (режим «1»), принимается заданное пользователем значение коэффициента мощности. Данный режим позволяет производить сварку короткими импульсами вплоть до ½ периода, но его использование связано с тем, что требуется задать действительный коэффициент мощности и корректировать его при изменении характеристик сварочного контура.

- «ПРЕДВ. СЖАТИЕ» - задает длительность предварительного сжатия в периодах сетевого напряжения.

- «СЖАТИЕ» - задает длительность позиции «СЖАТИЕ» в периодах сетевого напряжения.

- «ПРОКОВКА» - задает длительность позиции «ПРОКОВКА» в периодах сетевого напряжения.

- «ПАУЗА» - задает длительность позиции «ПАУЗА» в периодах сетевого напряжения.

- «ЕД. ВРЕМЕНИ» - задает единицы времени для отработки позиций тока (длительность импульсов тока). Возможные значения: «1» - периоды сетевого напряжения, «0» - полупериоды сетевого напряжения[8].

- «МОДУЛЯЦИЯ 1» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока.[9] Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «НАГРЕВ 1» - задает амплитуду тока 1. Амплитуда тока задается в процентах от полнофазного сварочного тока при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого.

- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 1» - задает длительность импульса тока 1. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «ИНТЕРВАЛ 1» - задает длительность паузы между импульсами тока 1. Длительность задается в периодах сетевого напряжения..

- «КОЛ-ВО 1» - задает количество импульсов тока 1.

- «ПАУЗА 1-2» - задает длительность паузы между концом последнего импульса тока 1 и началом первого импульса тока 2. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.

- «МОДУЛЯЦИЯ 2» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «НАГРЕВ 2» - задает амплитуду тока 2. Амплитуда тока задается в процентах от полнофазного сварочного тока при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого.

- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 2» - задает длительность импульса тока 2. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «ИНТЕРВАЛ 2» - задает длительность паузы между импульсами тока 2. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.

---

[8]В виду того, что импульсы тока должны выдаваться поочередно разной полярности, длительность пауз между ними должна быть кратна периоду сетевого напряжения. Данный параметр влияет только на длительность импульсов сварочного тока и модуляции.

[9] Модуляция` не является отдельной позицией, а только указывает, в течении какой части импульса тока будет выполняться постепенное нарастание амплитуды. Например, длительность импульса 15 периодов, модуляция – 5 периодов, получается, что в течении 5 периодов амплитуда будет плавно возрастать, в течении оставшихся 10 периодов импульс тока будет выдаваться с полной амплитудой.

- «КОЛ-ВО 2» - задает количество импульсов тока 2.
- «ПАУЗА 2-3» - задает длительность паузы между концом последнего импульса тока 2 и началом первого импульса тока 3. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «МОДУЛЯЦИЯ 3» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.
- «НАГРЕВ 3» - задает амплитуду тока 3. Амплитуда тока задается в процентах от полнофазного сварочного тока при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого.
- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 3» - задает длительность импульса тока 3. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.
- «ИНТЕРВАЛ 3» - задает длительность паузы между импульсами тока 3. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «КОЛ-ВО 3» - задает количество импульсов тока 3.
- «I2 МИНИМУМ» - задает минимальную величину сварочного тока за цикл. Если в сварочном цикле используется несколько импульсов тока разной амплитуды, то значение данного параметра должно быть меньше амплитуды предполагаемого минимального импульса. Если ток не был достигнут, по завершении сварочного цикла будет выдано сообщение об ошибке (в регистре «ОШИБКА») и дальнейшая сварка будет запрещена. Для сброса ошибки требуется записать "0" в регистр «ОШИБКА». В регистр записывается величина сварочного в кило Амперах умноженная на 10. Например, для задания величины тока в 11,3 кА в регистр требуется поместить значение "113". Для отключения контроля минимального значения тока в регистр должно быть записано значение "0".
- «I2 МАКСИМУМ» - задает максимальную величину сварочного тока за цикл. Если в сварочном цикле используется несколько импульсов тока разной амплитуды, то значение данного параметра должно быть задано больше амплитуды предполагаемого максимального импульса. Если ток был превышен, по завершении сварочного цикла будет выдано сообщение об ошибке (в регистре «ОШИБКА») и дальнейшая сварка будет запрещена.Для сброса ошибки требуется записать "0" в регистр «ОШИБКА». Для отключения контроля максимального значения тока в регистр должно быть записано значение "0".
- «КАЛИБРОВКА U1» - задает калибровочный коэффициент для канала измерения сетевого напряжения.
- «ОШИБКА» - предоставляет информацию о последней ошибке контроллера. Коды ошибок см. Приложение 4.

4.3. Управление процессом сварки.

Управление процессом сварки происходит с помощью цепи «ЗАПУСК» и зависит от режима работы контроллера. Возможны режимы: точечный одиночный и точечный автоматический.

4.3.1. При точечном одиночном цикле однократное замыкание цепи «ЗАПУСК» вызывает сведение электродов (срабатывание выхода Клапан 1) и запуск цикла. Если цепь «ЗАПУСК» размыкается до начала цикла тока (в позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ»), то цикл сварки завершается без формирования импульсов тока. По завершении цикла сварки электроды разводятся (выход клапан 1 приходит в неактивное состояние).

4.3.2. При автоматическом цикле замыкание цепи «ЗАПУСК» вызывает сведение электродов (срабатывание выхода Клапан 1) и запуск цикла сварки с параметрами, предварительно заданными в меню контроллера.

По окончании очередного цикла, если цепь «ЗАПУСК» остаётся замкнутой, электроды разводятся на время, заданное позицией «ПАУЗА» (выход клапан 1 приходит в неактивное состояние), затем сводятся снова и весь цикл повторяется, начиная с позиции «СЖАТИЕ» (позиция «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» исключается из всех циклов, начиная со второго).

Если цепь «ЗАПУСК» размыкается до начала цикла тока (в позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ»), то электроды разводятся, и цикл сварки завершается без формирования импульсов тока. Если цепь «ЗАПУСК» размыкается во время цикла тока, то данный цикл доводится до конца, после чего электроды разводятся и автоматический цикл завершается.

4.4. Режимы работы контроллера по току.

В точечном режиме выдаются импульсы тока в следующей последовательности: сначала заданное количество импульсов тока 1 со своими параметрами, затем заданное количество импульсов тока 2 со своими параметрами, затем заданное количество импульсов тока 3 со своими параметрами. Если выбран автоматический режим, то цикл сварки будет повторен до тех пор, пока не будет разомкнута цепь «ЗАПУСК», причем при последующих сварках позиция «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» будет исключаться из цикла.

Если разомкнуть цепь «ЗАПУСК» до окончания позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ», то цикл дальше не пойдет. При размыкании цепи «ЗАПУСК» после окончания отсчета позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» цикл сварки будет проведен.

4.5. Режимы работы контроллера по управлению внешними устройствами.

Контроллер активирует выход "Клапан 1" после замыкания цепи "ЗАПУСК". Выход остается активным на протяжении всего сварочного цикла. В точечном автоматическим режиме, выход "Клапан 1" выключается на время позиции "ПАУЗА".

5. Использование контроллера по назначению

5.1. Подготовка контроллера к работе

5.1.1. Подключить к клеммам контроллера ответные части от сварочной машины и системы управления.

5.1.2. Включить питание сварочной машины. При этом на лицевой панели контроллера зажигается лампа «+24В».

5.1.3. Пользуясь указаниями раздела 4 настоящего руководства проверить, удовлетворяют ли параметры тем режимам, которые требуется для предстоящих сварок и произвести их корректировку.

5.2. Порядок работы с контроллером

5.2.1. Установить цикл без тока. Произвести пробные пуски сварочных режимов и убедиться в правильности выбора и отработки режимов.

5.2.2. Перевести контроллер в режим работы с пропусканием сварочного тока и произвести пробные сварки. Если качество сварных соединений не соответствует требованиям, то необходимо пригласить технолога и при его участии, используя измерительные возможности контроллера, откорректировать режимы сварки.

6. Меры безопасности

6.1. При обслуживании контроллера необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями» (ПТЭ и ПТБ) и требования стандартов системы безопасности труда (ССБТ).

6.2. При работе с контроллером необходимо руководствоваться требованием ГОСТ 12.3.003 «Работы электросварочные. Общие требования безопасности».

6.3. К обслуживанию контроллера допускаются лица, прошедшие проверку знаний по электробезопасности, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, прошедшие инструктаж по работе с контроллером, знающие его конструкцию и изучившие данное руководство по эксплуатации.

6.4. Работа с контроллером разрешается при наличии заземления источника питания.

6.5. Если включение и выключение питающей цепи контроллера осуществляется вне контроллера. Контроллер нельзя считать обесточенным, если нет свечения индикаторных устройств, так как они могут быть неисправны. Контроллер можно считать обесточенным только если отсоединены все клеммы контроллера.

6.6. Осмотр, ремонт и другие подобные работы следует производить только после отключения контроллера от питающей сети. Допускается проведение наладочных и регулировочных работ при

включенном контроллере наладчиками соответствующей квалификации с соблюдением всех мер предосторожности.

7. Техническое обслуживание

7.1. При ежедневном обслуживании необходимо:

- проверить заземление источника питания контроллера;
- проверить надежность подключения клемм контроллера к машине и системе управления.

7.2. При периодическом обслуживании один раз в месяц необходимо:

- очистить контроллер от пыли;
- проверить состояние электрических контактов и паек и, при необходимости, очистить контакты.

7.3. Калибровка аналоговых входов контроллера.

При изменении температурных условий или в результате сбоя, может потребоваться калибровка аналоговых входов контроллера. Для калибровки канала измерения напряжения требуется подобрать корректировочный коэффициент в регистре "Калибровка U1". Подбор осуществляется путем контроля значения регистра "Текущее напряжение".

При наличии модуля измерения сварочного тока (МИСТ-01) на месте клеммы 9 устанавливается винт калибровочного резистора. Для калибровки измерений канала тока требуется сверить показания контроллера с эталонным прибором и при необходимости произвести корректировку.

8. Правила хранения

8.1. Контроллер должен храниться в закрытом вентилируемом помещении. Группа условий хранения I (Л) ГОСТ 15150-69.

8.2. Контроллер может транспортироваться всеми видами транспорта. При транспортировке должны соблюдаться требования, указанные в маркировке упаковки: «Верх», «Не кантовать», «Осторожно хрупкое!».

9. Сведения о приемке

Контроллер типа ККС-02 заводской №_____ на напряжение 24В постоянного тока соответствует техническим требованиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска

Штамп ОТК «_____» _____ 20___г

10. Гарантийные обязательства

10.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие контроллера требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных техническими условиями и настоящим паспортом.

10.2. Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня ввода контроллера в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

11. Сведения о рекламациях

11.1. В случае отказа в работе контроллера в период гарантийного срока, требуется составить технически обоснованный акт и направить его на адрес предприятия изготовителя.

В акте обязательно указать заводской номер и дату выпуска.

11.2. Рекламации направлять по адресу:

197341, Санкт-Петербург, ал. Котельникова 6-1-118

Сведения о рекламациях заполнять по форме, приведенной в табл. 5.

Таблица 5

Дата составления рекламации	Краткое содержание рекламации	Куда направлена рекламация	Меры, принятые по рекламации	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

Приложение 1

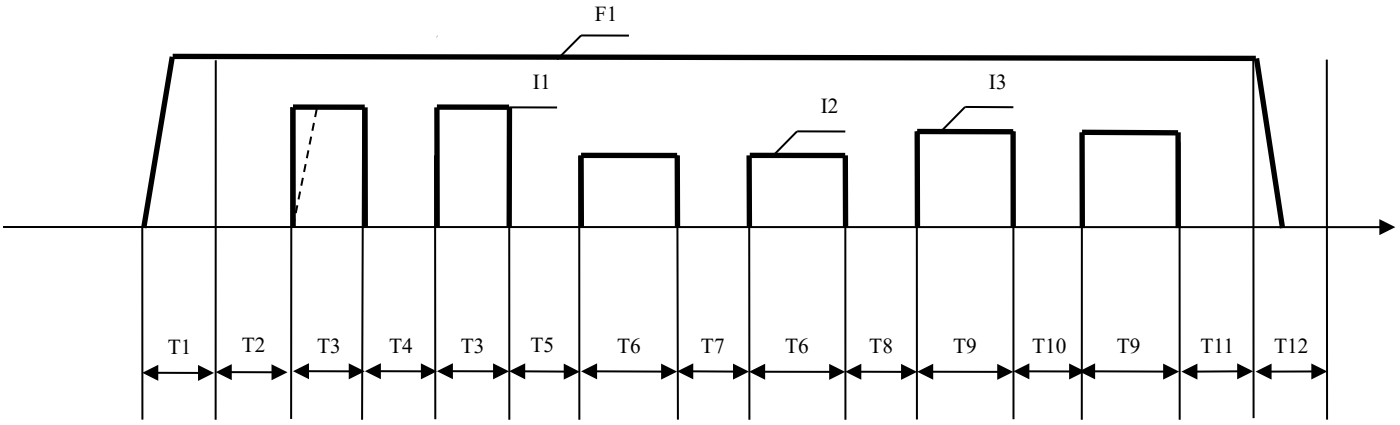
Цоколевка разъемов контроллера и схема подключения

Номер контакта	Назначение
4	DATA -
5	РЕЗИСТОР/ DATA+
6	РЕЗИСТОР [10]
10	+24В
11	Общий (-24В)
13	Тиристор (-)
14	Тиристор (+24В)
15	Клапан 1 (-)
16	Клапан 1 (+24В)
17	Пуск (вход)
18	Пуск (+24В)
30	380В
32	380В
34	Проводимость
36	Проводимость

[10] Для подключения терминального резистора 120 Ом требуется замкнуть клеммы 4 и 6.

Приложение 2

Циклограмма, выполняемая контроллером по току и усилию.

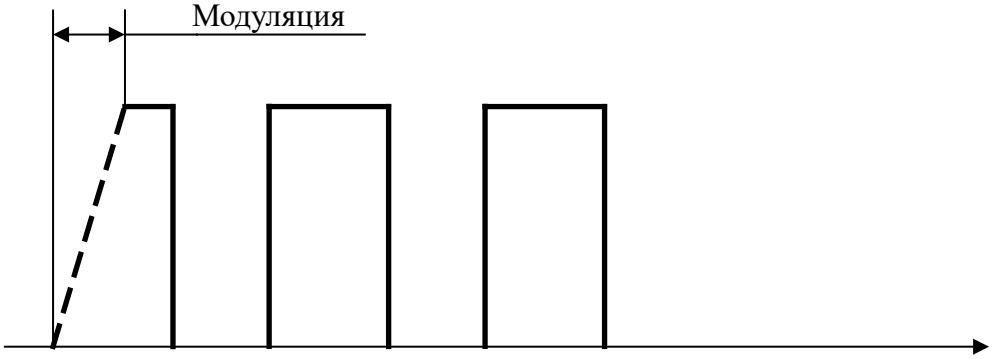


Наименование выдержек времени, указанных на циклограмме:

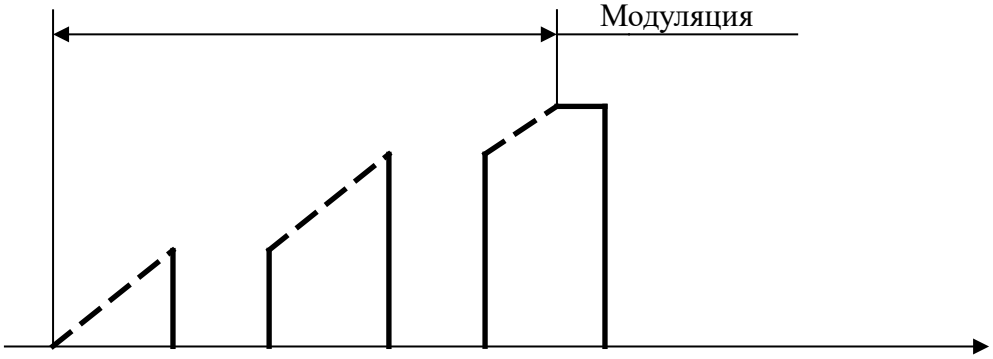
Обозначение	Выдержка времени
T1	Предварительное сжатие
T2	Сжатие
T3	Импульс 1
T4	Интервал 1
T5	Пауза 1-2
T6	Импульс 2
T7	Интервал 2
T8	Пауза 2-3
T9	Импульс 3
T10	Интервал 3
T11	Проковка
T12	Пауза

Приложение 3

A) Длительность модуляции меньше либо равна длительности одной пульсации тока.



B) Длительность модуляции больше длительности одной пульсации тока.



При установке длительности модуляции более длительности Тока, длительность модуляции будет ограничена. Например:

Позиции	Значения
Импульс 1 (Время)	20
Импульс 1 (Количество)	3
Модуляция	80

Имеем:

Длительность Тока 1 = 20*3 = 60 периодов.

Если Модуляция задана 80 периодов, то она будет ограничена 60 периодами.

Приложение 4

Коды ошибок контроллера

Номер	Описание
0	Сварочный цикл был произведен без ошибок
1	Отсутствует сигнал "ПРОВОДИМОСТЬ"
2	Необходима зачистка электродов
3	Заданный ток не был достигнут
4	Заданный ток был превышен
5	Запрет сварки
6	Неверные параметры сварочного цикла