РЕГУЛЯТОР КОНТАКТНОЙ СВАРКИ
С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

РКМ-1502 УХЛ4 ПАСВ.029

ПАСПОРТ

ПАСВ.029.07ПС

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

- 2020 -

Содержание

1. Назначение 5
2. Технические характеристики 5
3. Комплект поставки 9
4. Устройство и принцип работы регулятора 9
5. Использование регулятора по назначению 28
6. Меры безопасности 29
7. Техническое обслуживание 29
8. Правила хранения 31
9. Сведения о приемке 32
10. Гарантийные обязательства 32
11. Сведения о рекламациях 32

Приложение 1 34

Приложение 2 36

Приложение 3 39

1. Назначение

1.1. Регуляторы контактной сварки микропроцессорные серии РКМ-1502, именуемые в дальнейшем «регуляторы», предназначены для управления циклом сварки, контроля и стабилизации значения сварочного тока, машин контактной сварки переменного тока. Регуляторы серии РКМ-1502 заменяют приборы следующих серий:

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

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

РВИ-703 – для подвесных машин с постоянным усилием;

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

РКС-14Ш, РКС-15Ш, РКС-16Ш – для шовных машин.

РКМ-805 – для точечных машин.

1.2. Регуляторы 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. Регуляторы изготавливаются для питания от сети на номинальное напряжение 380 Вольт 50Гц.

2.2. Регуляторы обеспечивают управление силовой коммутирующей аппаратурой – тиристорным контактором, двумя электропневматическими клапанами и приводом вращения роликов или тремя электропневматическими клапанами.

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

- управление одним силовым тиристором или тиристорным контактором;
- управление 2 или 3 электропневматическими клапанами;
- дискретный отсчет позиций сварочного цикла в периодах или полупериодах сетевого напряжения;
- измерение и индикацию максимального и минимального значения напряжения сети за цикл;
- измерение и индикацию текущего значения напряжения питающей сети;
- измерение и индикацию коэффициента мощности сварочной машины;
- измерение и индикацию минимального и максимального действующего значения сварочного тока (для каждой из позиций ТОК1, ТОК2, ТОК3 измеряется своя пара значений);

- связь с системой высшего уровня по последовательному каналу RS-485, протокол MODBUS (описание регистров и команд интерфейса, см. "Руководство по применению регуляторов в автоматизированных системах");
- параметрическую стабилизацию среднего значения напряжения на сварочном контуре по напряжению сети;
- в точечных режимах, регулятор 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.

2.4. По усилию, регулятор позволяет формировать различные циклограммы путем включения клапана дополнительного усилия в любой сварочной позиции. Так же регулятор позволяет осуществлять ковку - включать клапан дополнительного ковочного усилия во время протекания сварочного тока. Циклограммы, формируемые регулятором, представлены в Приложении 2.

2.5. Регуляторы (в точечном режиме) обеспечивают работу машин одиночными циклами и в автоматическом режиме (пока замкнута цепь запуска), при этом выдержка времени «Предварительное сжатие» из последующих циклов исключается. При работе в шовных и шовно-шаговых режимах цепь запуска должна быть замкнута дважды: один раз для запуска, второй для остановки.

2.6. Основные параметры и масса регулятора приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	Норма для регулятора
Потребляемая мощность, ВА, не более	70
Количество регулируемых выдержек сварочного цикла	15
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
Задержка сжатия	0 – 999
Сжатие	0 – 999
Задержка тока	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
Задержка ковки	0 – 999
Проковка	0 – 999
Пауза	0 – 999

Наименование параметра	Норма для регулятора
Пределы регулирования действующего значения сварочного тока, %	30 – 100
Длительность нарастания переднего фронта импульса сварочного тока (модуляция)	0 – 999
Длительность спада заднего фронта импульса сварочного тока	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	
Амплитуда выходного напряжения на сопротивлении 6 Ом +/-5%, В	Не менее 15 Не более 25
Длительность импульса на уровне 15В, мкс	Не менее 100 Не более 400
Параметры сигнала для питания выходных устройств постоянного тока	
Напряжение, В	24 ± 10%
Ток, А не более	0,5
Количество выходных устройств	4
Параметры каналов измерения	
Сетевое напряжение, В	320 – 440
Точность измерения сетевого напряжения, %	±1,5
Сварочный ток, кА	до 50
Точность измерения сварочного тока, %	±5

3. Комплект поставки

Комплект поставки регулятора приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Количество
Регулятор РКМ-1502, шт.	1
Комплект эксплуатационной документации, шт.	1
Индуктивный датчик тока, шт.	1
Разъем РШАВКП-20-3, шт.	1
Разъем DB-9F с кожухом, шт.	1
Разъем DB-15M с кожухом, шт.	1

4. Устройство и принцип работы регулятора

4.1. Регулятор состоит из следующих электронных блоков:

- блок управления;
- блок индикации;

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.

Оператор общается с регулятором посредством знакосинтезирующего ЖК индикатора, светодиодов, отображающих состояние прибора, и клавиатуры, расположенных на лицевой панели регулятора.

Работой регулятора управляет программа, хранящаяся в энергонезависимой памяти контроллера.

4.2. Работа с регулятором.

4.2.1. Предварительные сведения

Программное обеспечение регулятора поддерживает две функции: диалог с оператором (пользователем) и управление сварочной машиной.

Диалог с пользователем осуществляется посредством дисплея и клавиатуры, представляющих пульт регулятора (в дальнейшем просто пульт). В состав пульта входит жидкокристаллический индикатор - 4 строки по 20 символов в строке (в дальнейшем дисплей), клавиатура (9 клавиш) и лампы индикации (светодиоды). Внешний вид пульта изображен на рисунке 1.

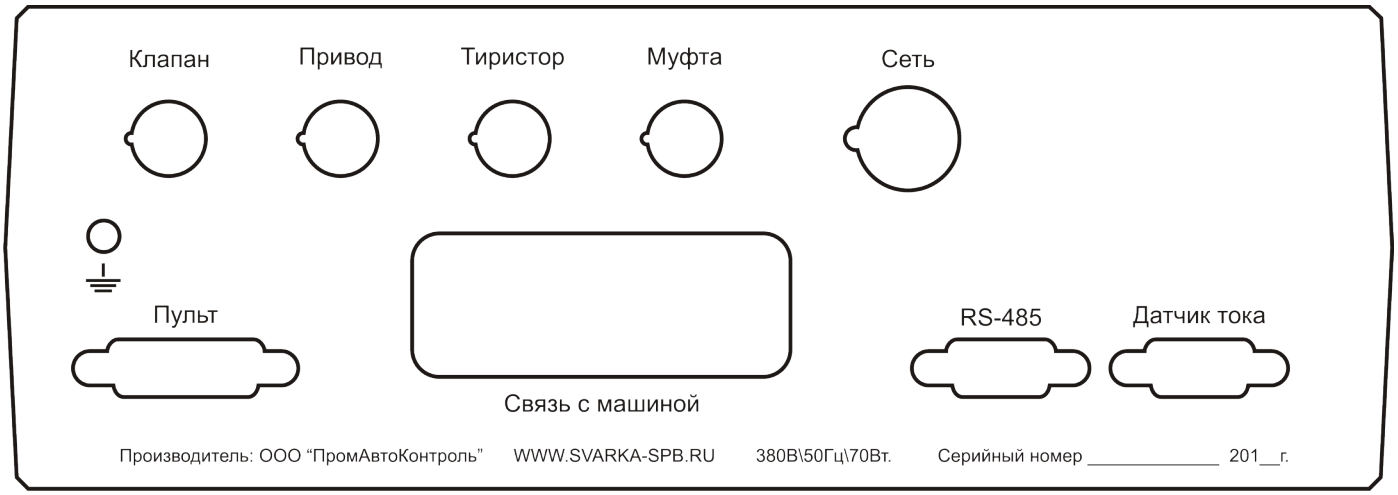
Рисунок 1.



Ввод параметров, а также отображение результатов прохождения сварочного цикла обеспечиваются посредством системы меню, отображаемого на дисплее регулятора.

Задняя панель регулятора представлена на рисунке 2.

Рисунок 2.



На задней панели расположены следующие узлы регулятора:

- 5 предохранителей (Клапан 1, Клапан 2, Привод, Тиристор, Сеть). Предохранители «Клапан 1», «Клапан 2», «Привод» типа ВПБ6-7 (иностранный аналог H520-1A) рассчитаны на ток 1 Ампер. Предохранитель «Тиристор» типа ВПБ6-11 (иностранный аналог H520-3A) рассчитан на 3.15 Ампера. Предохранитель «Сеть» типа ВПБ6-33 рассчитан на напряжение 380Вольт и ток 1 Ампер.
- Разъем «RS-485». Разъем предназначен для подключения регулятора к системе управления верхнего уровня с использованием интерфейса RS-485.
- Разъем «ПУЛЬТ». Разъем предназначен для подключения регулятора к системе управления верхнего уровня или удаленного пульта. Назначение выводов разъема см. Приложение 1.
- Разъем «ТОК». Разъем предназначен для подключения датчика тока.

4.2.2. Структура меню.

Структура меню представлена в таблице 3, в которой отражены уровни вложенности меню.

Таблица 3.

Структура меню регулятора			
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
ПАРАМЕТРЫ >			
	ТЕКУЩИЙ РЕЖИМ XXX		
	УСЛОВИЯ >		
		ПРИВОД СЖАТИЯ >	
			ДАВЛЕНИЕ 1 X.XX
			ДАВЛЕНИЕ 2 X.XX
		U1 МИН XXX	
		КОЛ-ВО СВАРОК XXX	
		СТАБИЛИЗАЦИЯ TXT	
		АВТОМАТИЧЕСКИЙ TXT	
		ЦИКЛ С ТОКОМ TXT	
		УСТ. CosФ 0.XXX	
		Режим CosФ TXT	
		ВТОРАЯ ПЕДАЛЬ TXT	
		I2 МИН XX.X	
		I2 МАКС XX.X	
	ЦИКЛ УСИЛИЯ >		
		РАБОТА КЛАПАНА >	
			ЗАДЕРЖКА СЖАТИЯ XXX
			СЖАТИЕ XXX
			ЗАДЕРЖКА ТОКА XXX
			ТОК 1 XXX
			ПАУЗА 1-2 XXX
			ТОК 2 XXX
			ПАУЗА 2-3 XXX
			ТОК 3 XXX
			КОВКА XXX
			ПРОКОВКА XXX
		ЦИКЛОГРАММА TXT	
		ПРЕДВ. СЖАТИЕ XXX	
		ЗАДЕРЖКА СЖ. XXX	
		СЖАТИЕ XXX	
		ЗАДЕРЖКА ТОКА XXX	
		ЗАДЕРЖКА КОВКИ XXX	
		ПРОКОВКА XXX	
		ПАУЗА XXX	
	ЦИКЛ ТОКА >		
		ЕД. ВРЕМЕНИ TXT	

Структура меню регулятора			
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
		ЕД. ТОКА ТХТ	
		ТОК 1 >	
			МОДУЛЯЦИЯ 1 ХХХ
			СПАД 1 ХХХ
			НАГРЕВ 1 ХХХ
			ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 1 ХХХ
			ИНТЕРВАЛ 1 ХХХ
			КОЛ-ВО 1 ХХХ
		ТОК 2 >	
			ПАУЗА 1-2 ХХХ
			МОДУЛЯЦИЯ 2 ХХХ
			СПАД 2 ХХХ
			НАГРЕВ 2 ХХХ
			ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 2 ХХХ
			ИНТЕРВАЛ 2 ХХХ
			КОЛ-ВО 2 ХХХ
		ТОК 3 >	
			ПАУЗА 2-3 ХХХ
			МОДУЛЯЦИЯ 3 ХХХ
			СПАД 3 ХХХ
			НАГРЕВ 3 ХХХ
			ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 3 ХХХ
			ИНТЕРВАЛ 3 ХХХ
			КОЛ-ВО 3 ХХХ
	ИЗНОС ЭЛЕКТРОДОВ >		
		КОЛ.СВАР(х10) ХХХ	
		ПОРОГ 1 (х10) ХХХ	
		ПОРОГ 2 (х10) ХХХ	
		ПОРОГ 3 (х10) ХХХ	
		ПОРОГ 4 (х10) ХХХ	
		ПРИРАЩ. НАГР. ХХХ	
РЕЗУЛЬТАТЫ >			
	U1 МИН.(ЦИКЛ) ХХХ		
	U1 МАКС.(ЦИКЛ) ХХХ		
	I2min (ТОК1) ХХ.Х		
	I2max (ТОК1) ХХ.Х		
	I2min (ТОК2) ХХ.Х		
	I2max (ТОК2) ХХ.Х		
	I2min (ТОК3) ХХ.Х		
	I2max (ТОК3) ХХ.Х		
	ИЗМ. CosФ 0.ХХХ		
ТЕСТЫ >			

Структура меню регулятора			
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
	ТЕСТ ВХОДОВ >		
		ПУСК ТХТ	
		ЗАПРЕТ СВАРКИ ТХТ	
	ТЕСТ ВЫХОДОВ >		
		КЛАПАН 1 ТХТ	
		КЛАПАН 2 ТХТ	
		ПРИВОД ТХТ	
КАЛИБРОВКА ДАТ>			
	КАЛИБРОВКА U1 XXX		

Условные обозначения:

XXX – цифровая строка ввода (параметр числовое значение),

ТХТ – выбираемый параметр (параметр может принимать значение из списка, заранее заложенного в памяти регулятора), выбор осуществляется с помощью клавиш «ЗНАК МИНУС» и «ЗНАК ПЛЮС».

4.2.3. Описание пульта управления регулятора

4.2.3.1. Назначение клавиш пульта

Клавиатура пульта содержит 9 клавиш:

- 2 клавиши редактирования («ЗНАК ПЛЮС» и «ЗНАК МИНУС») используются для изменения значений параметров (цифровых строк ввода или выбираемых);
- 2 клавиши навигации («СТРЕЛКА ВНИЗ», «СТРЕЛКА ВВЕРХ») используются для выбора редактируемого параметра;
- клавиша ВВОД (✓) используется для перехода на следующий уровень меню, в случае если курсор установлен напротив проходной строки (см. п. 4.2.4);
- клавиша ВОЗВРАТ (⏲) используется для возврата на предыдущий уровень меню;
- клавиша СТАБИЛИЗАЦИЯ («**Стб**») предназначена для выбора режима управления сварочным током. Рядом с клавишей расположена сигнальная лампа, каждое нажатие на клавишу изменяет состояние лампы. Зажженная лампа сигнализирует о том, что сварка будет производиться с параметрической стабилизацией. Когда лампа погашена, параметрическая стабилизация отключается. Таким образом, регулятор позволяет работать в полнофазном режиме (при 100% нагреве). Отключение стабилизации позволяет получить больший сварочный ток, но при нестабильном сетевом напряжении это приводит к ухудшению качества сварки;
- клавиша ЦИКЛ («**Авт**») предназначена для переключения между автоматическим и одиночным циклами сварки. Рядом с клавишей расположена сигнальная лампа, каждое нажатие на клавишу изменяет состояние лампы. Зажженная лампа сигнализирует о том, что регулятор работает в автоматическом режиме. Когда лампа погашена, регулятор отрабатывает одиночный цикл сварки;

- клавиша ЦИКЛ С ТОКОМ («**Ток»**) предназначена для переключения режима сварки с пропусканием сварочного тока и без пропускания сварочного тока. Рядом с клавишей расположена сигнальная лампа, каждое нажатие на клавишу изменяет состояние лампы. Зажженная лампа сигнализирует о том, что регулятор проводит сварочный цикл с пропусканием тока. Когда лампа погашена, ток во время проведения цикла не пропускается.

4.2.3.2. Назначение ламп и индикатора пульта регулятора

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

Назначение и работа ламп установленных рядом с клавишами «Стб», «Ток», «Авт» описана в п.4.2.3.1.

Лампы, отображающие состояние выходных линий регулятора:

- «Привод» – лампа отображает состояние привода вращения роликов сварочной машины. В шовном или шовно-шаговом режиме работы лампа зажигается на время включения привода вращения роликов.
- «Клапан 1» – лампа отображает состояние клапана 1. Лампа зажигается на время включения клапана.
- «Клапан 2» – лампа отображает состояние клапана 2. Лампа зажигается на время включения клапана.

Лампы, отображающие состояние входных линий регулятора:

- «Запрет» – лампа отображает состояние входного сигнала «Сварка запрещена» (линия «Запрет»). Если этот вход регулятора подключен к 24В, лампа зажигается и сварка запрещается. Если вход отключен, лампа остается погашенной и сварка разрешается. Если сигнал +24В подается на линию «ЗАПРЕТ» в процессе сварки, лампа «ЗАПРЕТ» зажигается, и цикл сварки прерывается. Функция входной линии «ЗАПРЕТ» может быть изменена параметром «ВТОРАЯ ПЕДАЛЬ», см п. 4.2.9.
- «Ток» - лампа отображает стадию проведения цикла сварки. Зажженная лампа сигнализирует о том, что началась выдача импульсов тока.

Алфавитно-цифровой индикатор - 4 строки по 20 символов - находится на лицевой панели регулятора. Индикатор предназначен для отображения параметров сварочного цикла, результатов сварки и другой информации в удобной для пользователя форме. Использование алфавитно-цифрового индикатора взамен семисегментных цифровых индикаторов делает процедуру общения оператора с регулятором более понятной и удобной.

4.2.4. Основные принципы работы с меню

Регулятор имеет большое количество настроек, поэтому все параметры разбиты на группы таким образом, чтобы объединить их по функциональной принадлежности. Например, все параметры

относящиеся к усилию, объединены в группу «ЦИКЛ СЖАТИЯ», а все параметры относящиеся к настройкам тока 1 в группу «ТОК 1». Таким образом, меню регулятора имеет многоуровневую структуру.

Переход от одного параметра к другому происходит по нажатию клавиш «СТРЕЛКА ВНИЗ» или «СТРЕЛКА ВВЕРХ», причем клавиша «СТРЕЛКА ВНИЗ» осуществляет переход к следующему (расположенному ниже) параметру, а клавиша «СТРЕЛКА ВВЕРХ» к предыдущему (расположенному выше). Текущий (выбранный) параметр выделяется курсором - черным прямоугольником слева от названия параметра.

Дисплей регулятора отображает 4 строки по 20 символов в строке, это означает, что не всегда все параметры умещаются на экране одновременно. При переходе от одного параметра к другому (при нажатии клавиш «СТРЕЛКА ВВЕРХ» или «СТРЕЛКА ВНИЗ») дисплей будет пролистывать список параметров таком образом, чтобы параметр, отмеченный курсором, всегда отображался на экране.
Например:

```
 МОДУЛЯЦИЯ 1     004
 СПАД 1          000
 НАГРЕВ 1        070
■ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 1  004
```

Выбран параметр «ИНТЕРВАЛ 1». Нажимаем клавишу «СТРЕЛКА ВНИЗ».

```
 СПАД 1          000
 НАГРЕВ 1        070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 1  004
■ИНТЕРВАЛ 1      006
```

Информация на дисплее изменилась - курсор перешел к следующему параметру.

Меню регулятора организовано циклически, то есть если попытаться перейти к следующему параметру, когда выбран самый последний параметр из списка, курсор автоматически перейдет на самый первый параметр, и информация на дисплее измениться соответствующим образом.
Например:

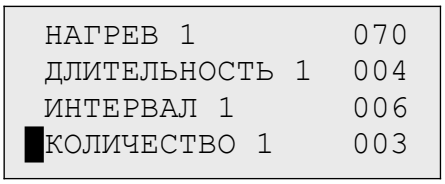
```
 НАГРЕВ 1        070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 1  004
 ИНТЕРВАЛ 1      006
■КОЛИЧЕСТВО 1    003
```

Выбран параметр «КОЛИЧЕСТВО 1», он является последним параметром в текущем меню. Нажимаем клавишу «СТРЕЛКА ВНИЗ».

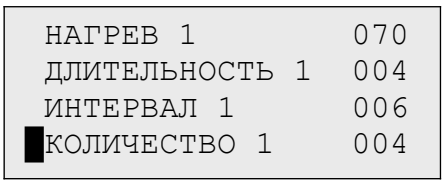
```
■МОДУЛЯЦИЯ 1     004
 СПАД 1          000
 НАГРЕВ 1        070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 1  004
```

Курсор перешел к самому первому параметру в списке.

Изменение параметров производится с помощью клавиш «ЗНАК МИНУС» и «ЗНАК ПЛЮС». Если выбранный (отмеченный курсором) параметр – числовое значение (например, выдержка времени), то клавиша «ЗНАК МИНУС» будет уменьшать значение параметра, а клавиша «ЗНАК ПЛЮС» - увеличивать. Например (вид меню может отличаться от представленного в примере):



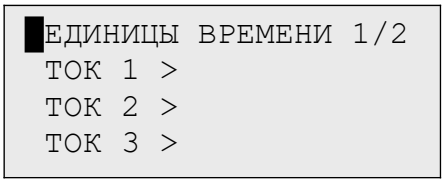
Выбран параметр «КОЛИЧЕСТВО 1». Текущее значение 3. Нажимаем клавишу «ЗНАК ПЛЮС».



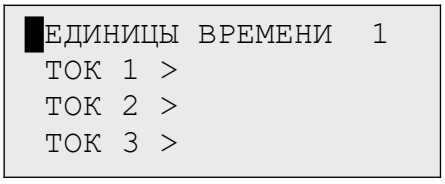
Значение параметра увеличилось.

Если продолжать нажимать клавишу «ЗНАК ПЛЮС» («ЗНАК МИНУС»), значение параметра будет увеличиваться (уменьшаться) пока не достигнет максимального (минимального) значения, после достижения параметром максимального (минимального) значения, нажатие на клавишу «ЗНАК ПЛЮС» («ЗНАК МИНУС») переведет параметр в минимальное (максимальное) значение. Таком образом значения параметров изменяются как бы по кругу (циклически). Если удерживать клавишу «ЗНАК ПЛЮС» или «ЗНАК МИНУС» нажатой продолжительное время, сработает автоматический повтор нажатия и значение выбранного параметра будет изменяться, причем, чем дольше остается нажатой клавиша, тем быстрее изменяется значение параметра.

Если выбранный (отмеченный курсором) параметр – выбираемый, то по нажатию клавиши «ЗНАК ПЛЮС» будет осуществляться переход к следующему значению, а по нажатию клавиши «ЗНАК МИНУС» к предыдущему. Например (вид меню может отличаться от представленного в примере):



Выбран параметр «ЕДИНИЦЫ ВРЕМЕНИ». Нажимаем клавишу «ЗНАК ПЛЮС».

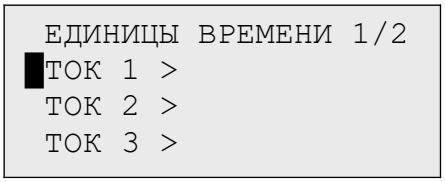


Значение параметра изменилось.

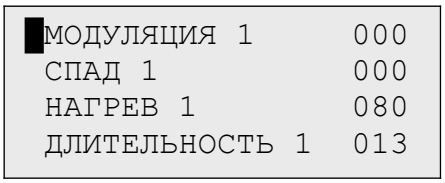
Если продолжать нажимать клавишу «ЗНАК ПЛЮС», значения будут изменяться до тех пор пока не будут перебраны все заложенные варианты, после перебора всех вариантов, значения будут повторяться с начала (циклически).

Меню регулятора может содержать строки следующих типов:

- **Цифровой параметр**. Для ввода временных выдержек, амплитуды импульсов тока и других значений, представленных цифрами.
- **Выбираемый параметр**. Параметр может принимать значение из списка, заранее заложенного в памяти регулятора, выбор осуществляется с помощью клавиш «ЗНАК МИНУС» и «ЗНАК ПЛЮС».
- **Проходная строка**. Строки этого типа предоставляют доступ к вложенным пунктам меню. Проходные строки отмечается знаком «>» в конце строки. Например:

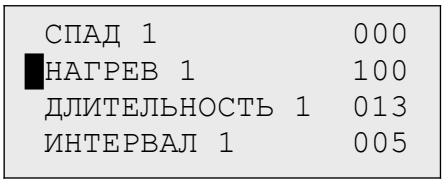


«ТОК 1» – «проходная строка». Если пользователь наведет курсор (мигающий черный прямоугольник) на проходную строку и нажмет клавишу «ВВОД», на экране откроется новое меню. Таким образом проходная строка является заголовком для вложенного меню.

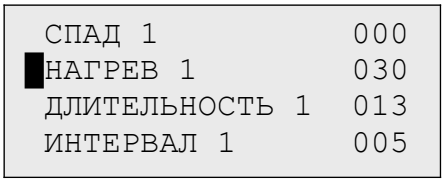


На рисунке видно, что меню изменилось, и на экране появились настройки Тока 1. Чтобы выйти из вложенного меню (вернуться обратно к списку разделов), пользователь должен нажать клавишу «ВОЗВРАТ», после этого меню примет прежний вид (изображенный на предыдущем рисунке).

Некоторые параметры, например «НАГРЕВ 1», имеют ограничения на вводимые значения (нагрев не может быть больше 100% в случае, если используется параметрическая стабилизация), поэтому регулятор контролирует правильность вводимых пользователем параметров и ограничивает их значения. Ограничения производятся следующим образом: если при нажатии на клавишу «ЗНАК ПЛЮС» значение параметра выйдет за допустимые пределы, то регулятор перейдет к наименьшему допустимому для параметра значению, и наоборот, если после нажатия на клавишу «ЗНАК МИНУС», значение параметра выходит за пределы, то регулятор перейдет к наибольшему допустимому значению. Работа ограничений продемонстрирована на следующих рисунках:



После нажатия клавиши «ЗНАК ПЛЮС» параметр примет минимальное значение:



4.2.5. Просмотр результатов сварки

После каждого цикла сварки регулятор переходит в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ», в котором отображаются результаты последнего проведенного сварочного цикла. Также пользователь сам может войти в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ» и просмотреть интересующую его информацию.

В меню «РЕЗУЛЬТАТЫ» отображаются следующие данные:

- минимальное значение сетевого напряжения за цикл (отображается минимальное действующее напряжение, измерения производятся каждые ½ периода сетевого напряжения);
- максимальное значение сетевого напряжения за цикл (отображается максимальное действующее напряжение, измерения производятся каждые ½ периода сетевого напряжения);
- минимальное действующее значение сварочного тока. Отображается для каждого сварочного тока[1].
- максимальное действующее значение сварочного тока. Отображается для каждого сварочного тока.
- измеренное значение коэффициента мощности сварочной машины (CosФ).
- рабочее сварочное усилие сжатия.
- ковочное усилие сжатия

4.2.6. Редактирование параметров компенсации износа электродов

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

Регулятор 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:

[1] Действующее значение рассчитывается для каждой полу волны сварочного тока. Величины полу волн усредняются в пределах одной пульсации. Минимальное и максимальное значение отображается среди пульсаций. Если ток имеет только одну пульсацию, то минимальное и максимальное значения будут равны.

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.

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, регулятор выводит сообщение о том, что требуется зачистка или замена электродов. После зачистки или замены электродов, пользователь должен сбросить счетчик сваренных точек, что производится путем задания параметру «КОЛ. СВАР.(x10)» значения «000». Для этого необходимо переместить курсор в строку «КОЛ. СВАР.(x10)» и нажать клавишу «ВВОД».

Если компенсация износа электродов не требуется, пользователь должен установить параметр «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА» в значение «000», тогда регулятор не будет сравнивать количество сваренных точек с пороговыми значениями и компенсировать значение амплитуды сварочного тока.

Следует учитывать, что значения в меню «ИЗНОС ЭЛЕКТРОДОВ», такие как «КОЛ. СВАР.(x10)», «ПОРОГ 1 (x10)», «ПОРОГ 2 (x10)», «ПОРОГ 3 (x10)», «ПОРОГ 4 (x10)» представлены на экране регулятора деленными на 10. Это сделано для расширения диапазона возможных значений. Таким образом, если пользователь видит, что параметр «КОЛ. СВАР.(x10)» имеет значение «013», это означает, что было сварено по крайней мере 130 точек. То же для значений порогов. Например, если требуется, чтобы регулятор сделал первое приращение нагрева после 480 сваренных точек, параметр «ПОРОГ 1» нужно установить в значение «048».

Если пользователь установит значение для порога с большим номером меньшее, чем для порога с меньшим номером (например, значение для «ПОРОГ 2» меньше, чем значение для «ПОРОГ 1»), то при нажатии педали «ПУСК» будет выдано сообщение об ошибке и цикл сварки не будет проведен. Эта проверка не будет осуществляться, если значение «ПРИРАЩЕНИЕ НАГРЕВА» установлено в «000». Если значение для одного из ПОРОГОВ установлено в «000», то этот порог исключается из рассмотрения. Например:

«КОЛ-ВО СВАРЕННЫХ ТОЧЕК» = 060

«ПОРОГ 1» = 010

«ПОРОГ 2» = 000

«ПОРОГ 3» = 030

«ПОРОГ 4» = 000

«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», регулятор 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.

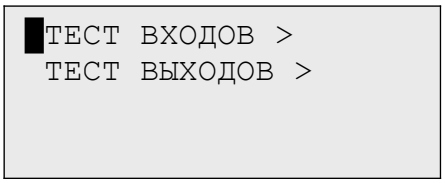
Следует имеет в виду, что при значении параметра «ПОРОГ 4», установленном в «000», сообщение о невозможности продолжения проведения сварки после определенного количества сваренных точек выдаваться не будет.

4.2.7. Работа с тестами.

Меню тестов предназначено для проверки работоспособности датчиков и исполнительных устройств сварочной машины. Соответственно, проверка работоспособности датчиков, переключателей, педалей осуществляется в меню «ТЕСТ ВХОДОВ», а управление исполнительными устройствами - в меню «ТЕСТ ВЫХОДОВ».

Для проверки работоспособности датчиков, переключателей, педалей сварочной машины требуется:

- в главном меню установить курсор на строку «ТЕСТЫ >», нажать ВВОД:



- установить курсор на строку «ТЕСТ ВХОДОВ >» и нажать ВВОД;
- на дисплее появится список датчиков, переключателей, педалей и их состояние (ВКЛ/ВЫК, ДА/НЕТ, НАЖ/ОТЖ).

Для того, чтобы просмотреть состояние интересующего датчика, переключателя или педали, нужно путем нажатия клавиш «СТРЕЛКА ВВЕРХ», «СТРЕЛКА ВНИЗ» перемещаться по меню, пока интересующая строка (наименование датчика и его состояние) не появится на экране.

Для проверки работоспособности исполнительных устройств сварочной машины:

- в главном меню установить курсор на строку «ТЕСТЫ >», нажать «ВВОД»;
- в появившемся меню выбрать «ТЕСТ ВЫХОДОВ >» и нажать «ВВОД»;
- на дисплее появится список исполнительных устройств и установленные для них состояния (ВКЛ/ВЫК).

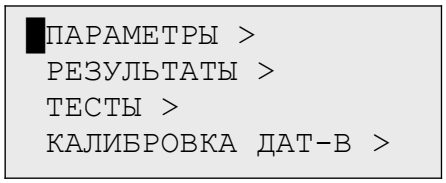
Для того, чтобы изменить текущее состояние (включено или выключено) какого-либо исполнительного устройства из списка, требуется установить курсор на строку с наименованием интересующего исполнительного устройства и с помощью клавиш «ЗНАК МИНУС», «ЗНАК ПЛЮС» изменить текущее состояние на желаемое.

При нахождении в меню «ТЕСТЫ», изменение состояния любого входа не вызывает никаких действий. Отображается только состояние этого входа. Изменение состояния любого выхода не сохраняется после выхода из меню «ТЕСТЫ», все выходы устанавливаются в то состояние, в котором они находились до проведения тестов.

4.2.8. Загрузка-сохранение набора параметров сварочного цикла.

По умолчанию, в оперативную память при включении регулятора будет помещён последний сохранённый или загруженный набор параметров, с которым работали перед последним выключением питания.

Загрузка и сохранение параметров с любым другим номером доступна оператору в меню «ПАРАМЕТРЫ». Для того, чтобы войти в меню «ПАРАМЕТРЫ», требуется в главном меню установить курсов напротив строки «ПАРАМЕТРЫ >» и нажать «ВВОД».



Для загрузки ранее сохраненного набора, например, с номером «003» требуется:

- установить курсор на строку «ТЕКУЩИЙ РЕЖИМ XXX»;
- с помощью клавиш «ЗНАК ПЛЮС» И «ЗНАК МИНУС» выбрать номер требуемого набора параметров. В результате этого номер набора будет сохранен, и из ППЗУ регулятора будет прочитан набор с данным номером. Выбранный номер набора параметров будет запомнен как текущий в ППЗУ.

Для сохранения набора параметров требуется провести хотя бы один сварочный цикл после изменения параметров. При нажатии педали «ПУСК» измененный набор параметров будет сохранен в ППЗУ.

4.2.9. Назначение параметров в меню «УСЛОВИЯ».

Меню «УСЛОВИЯ» содержит следующие параметры:

- «ПРИВОД СЖАТИЯ» - содержит поля в которых могут быть заданы уставки давления. Данные поля имеют сугубо информационный характер (давления в полостях привода сжатия оператор должен установить самостоятельно).
- «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 СВАРОК» - задает количество сварок в автоматическом режиме работы. Если установлено значение «000», то автоматический цикл будет отрабатывать «бесконечно» пока нажата педаль «ПУСК». Если установлено значение, отличное от «000», в автоматическом цикле будет проведено указанное количество сварок. После этого, цикл будет остановлен и выдано сообщение «ОТПУСТИТЕ ПЕДАЛЬ».

- «СТАБИЛИЗАЦИЯ» - задает режим управления сварочным током. Возможные значения: «ДА», «НЕТ». 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: «ДА», «НЕТ».

- «ЦИКЛ С ТОКОМ» - задает тип сварочного цикла с пропусканием сварочного тока или без. Возможные значения: «ДА», «НЕТ».

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

- «РЕЖИМ CosФ» - определяет, каким образом будет учитываться заданный коэффициент мощности в процессе сварки. Возможные значения: «ПАС» (пассивный), «УСТ» (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 «УСТ»), 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.

- «ВТОРАЯ ПЕДАЛЬ» - задает режим работы входа «ЗАПРЕТ». Если параметр установлен в значение «НЕТ», линия «ЗАПРЕТ» работает описанным в данном руководстве образом. Если параметр установлен в значение «СЖ», то подача +24В на линию «ЗАПРЕТ» приводит в действие клапан 1. Таким образом, активируется режим прицеливания. При нажатии на педаль «ПУСК» происходит запуск сварочного цикла. Если параметр утанлвлен в значение «СБР», то линия может использоваться в качестве внешнего сигнала сброса ошибки. Подача +24В на линию «ЗАПРЕТ» будет приводить к сбросу сообщения об ошибке на экране регулятора, если таковое имеется. Если параметр установлен в значение «000» - «015», то это значение задает номер сварочного режима,

который будет активирован при подачи +24В на линию «ЗАПРЕТ». Таким образом, регулятор позволяет реализовать двухпедальный или двухпостовой режим работы. Линия запрет, в данном случае, выполняет функцию педали «ПУСК-2». При нажатии на «ПУСК-2» запускается сварочный цикл с набором параметров заданным в уставке «ВТОРАЯ ПЕДАЛЬ».

- «I2 МИН» - задает минимальное значение сварочного тока за цикл. Если ток не был достигнут, по завершении сварочного цикла будет выдано сообщение об ошибке, активируется выход «АВАРИЯ» и дальнейшая сварка будет запрещена. Если в сварочном цикле используется несколько импульсов тока разной амплитуды, то значение данного параметра должно быть меньше амплитуды предполагаемого минимального импульса. Для включения сварки оператор должен сбросить ошибку нажатием кнопки «ВВОД», «ВОЗВРАТ» или активацией сигнала «ЗАПРЕТ» (см. выше). Если задано значение "00.0", контроль минимального значения тока производиться не будет.

- «I2 МАКС» - задает максимальное значение сварочного тока за цикл. Если ток был превышен, по завершении сварочного цикла будет выдано сообщение об ошибке, активируется выход «АВАРИЯ» и дальнейшая сварка будет запрещена. Если в сварочном цикле используется несколько импульсов тока разной амплитуды, то значение данного параметра должно быть задано больше амплитуды предполагаемого максимального импульса. Для включения сварки оператор должен сбросить ошибку нажатием кнопки «ВВОД», «ВОЗВРАТ» или активацией сигнала «ЗАПРЕТ» (см. выше). Если задано значение "00.0", контроль максимального значения тока производиться не будет.

4.2.10. Назначение параметров в меню «ПРИВОД СЖАТИЯ».

Меню «ПРИВОД СЖАТИЯ» содержит следующие параметры:

- «ДАВЛЕНИЕ 1» - задает рабочее давление в основной камере привода сжатия сварочной машины (значение для справки).

- «ДАВЛЕНИЕ 2» - задает рабочее давление в дополнительной камере привода сжатия сварочной машины (значение для справки).

4.2.11. Назначение параметров в меню «ЦИКЛ УСИЛИЯ».

Меню «ЦИКЛ УСИЛИЯ» содержит следующие параметры:

- «ЦИКЛОГРАММА» - задает циклограмму работы регулятора. Возможные варианты: «ТОЧ» - точечный режим, «ШОВ» - шовный режим, «ШАГ» - шовно-шаговый режим.

- «ИЗМЕНЯЕМОЕ УСИЛИЕ» - содержит параметры цикла усилия при работе с изменяемым в процессе сварки усилием.

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

- «ЗАДЕРЖКА СЖАТИЯ» - задает длительность позиции «ЗАДЕРЖКА СЖАТИЯ» в периодах сетевого напряжения.

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

- «ЗАДЕРЖКА ТОКА» - задает длительность позиции «ЗАДЕРЖКА ТОКА» в периодах сетевого напряжения.

- «ЗАДЕРЖКА КОВКИ» - задает задержку включения клапана повышенного усилия. Задержка отсчитывается от начала первого импульса тока. В случае задания уставки «ЗАДЕРЖКА КОВКИ» в значение «000» отключает функцию ковки.

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

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

4.2.12. Назначение параметров в меню «ЦИКЛ ТОКА».

Меню «ЦИКЛ ТОКА» содержит следующие параметры:

- «ЕД. ВРЕМЕНИ» - задает единицы времени для отработки позиций тока (длительность импульсов тока). Возможные значения: «1» - периоды сетевого напряжения, «1/2» - полупериоды сетевого напряжения[2].

- «ЕД. ТОКА» - задает единицы измерения нагрева (амплитуды сварочного тока). Может принимать значения: «%» - стабилизация напряжения на первичной обмотке трансформатора (нагрев задается в процентах от полнофазного режима при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого), «кА» - стабилизация вторичного тока (нагрев задается в килоамперах).

4.2.13. Назначение параметров в меню «ТОК 1».

Меню «ТОК 1» содержит следующие параметры:

- «МОДУЛЯЦИЯ 1» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока.[3] Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «СПАД 1» - задает длительность спада заднего фронта последнего импульса тока. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «НАГРЕВ 1» - задает амплитуду тока 1. Амплитуда тока задается в процентах или килоамперах в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ТОКА» единицами.

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

---

[2]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.

[3] Модуляция и спад не является отдельными позициями, а только указывает, в течении какой части первого (последнего) импульса тока будет выполняться постепенное нарастание (спад) тока. 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.

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

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

4.2.14. Назначение параметров в меню «ТОК 2».

Меню «ТОК 2» содержит следующие параметры:

- «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.

- «СПАД 2» - задает длительность спада заднего фронта последнего импульса тока. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «НАГРЕВ 2» - задает амплитуду тока 1. Амплитуда тока задается в процентах или килоамперах в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ТОКА» единицами.

- «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.

- «КОЛ-ВО 2» - задает количество импульсов тока 2.

4.2.15. Назначение параметров в меню «ТОК 3».

Меню «ТОК 3» содержит следующие параметры:

- «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.

- «СПАД 3» - задает длительность спада заднего фронта последнего импульса тока. Длительность задается в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ВРЕМЕНИ» единицами.

- «НАГРЕВ 3» - задает амплитуду тока 3. Амплитуда тока задается в процентах или килоамперах в соответствии с выбранными в параметре «ЕД. ТОКА» единицами.

- «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.

4.2.16. Назначение параметров в меню «КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ».

Меню «КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ» содержит следующие параметры:

- «КАЛИБРОВКА U1» - позволяет откалибровать канал измерения напряжения сети.

4.3. Управление процессом сварки.

Управление процессом сварки происходит с помощью педали «ПУСК» и зависит от режима работы регулятора. Возможны режимы: точечный одиночный, шовный, шовно-шаговый и точечный автоматический.

4.3.1. При точечном одиночном цикле однократное нажатие педали «ПУСК» вызывает сведение электродов и запуск цикла сварки без включения привода вращения (даже если привод вращения предусмотрен в машине, он не будет включен) с параметрами, предварительно заданными в меню регулятора. Если педаль «ПУСК» отпускается до начала цикла тока (в позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ»), то электроды разводятся, и цикл сварки завершается без формирования импульсов тока. Во время цикла на дисплее пульта регулятора появляется надпись «ИДЁТ ЦИКЛ». По завершении цикла сварки электроды разводятся. Если к этому моменту педаль «ПУСК» не отпущена, на дисплее пульта регулятора появляется надпись «ОТПУСТИТЕ ПЕДАЛЬ» и после отпускания педали «ПУСК» цикл завершается.

По окончании цикла сварки, дисплей пульта регулятора автоматически переходит в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ», где отображаются результаты последнего проведенного сварочного цикла.

Отсчёт позиций сварочного цикла начинается с момента нажатия педали «ПУСК».

4.3.2. При автоматическом цикле нажатие педали «ПУСК» вызывает сведение электродов и запуск цикла сварки без включения привода вращения (даже если привод вращения предусмотрен в машине, он не будет включен) с параметрами, предварительно заданными в меню регулятора.

По окончании очередного цикла, если педаль «ПУСК» остаётся нажатой, электроды разводятся на время, заданное позицией «ПАУЗА», затем сводятся снова и весь цикл повторяется, начиная с позиции «СЖАТИЕ» (позиция «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» исключается из всех циклов, начиная со второго).

Если педаль «ПУСК» отпускается до начала цикла тока (в позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ»), то электроды разводятся, и цикл сварки завершается без формирования импульсов тока. Если педаль «ПУСК» отпускается во время цикла тока, то данный цикл доводится до конца, после чего электроды разводятся и автоматический цикл завершается. По окончании цикла сварки дисплей пульта регулятора автоматически переходит в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

4.3.3. В шовном и шовно-шаговом режиме первое нажатие педали «ПУСК» вызывает сведение электродов и запускается цикл сварки в шовном режиме в соответствии параметрами сварки, предварительно заданными в меню регулятора. Во время цикла на дисплее пульта регулятора появляется надпись «ИДЁТ ЦИКЛ».

В шовном режиме цикл продолжается до второго нажатия педали «ПУСК», завершающего цикл. При этом разводятся электроды, а дисплей пульта регулятора автоматически переходит в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ». Отсчёт позиций сварочного цикла начинается с момента первого нажатия педали «ПУСК». Цикл тока прекращается при повторном нажатии педали «ПУСК».

В шовно-шаговом режиме цикл так же продолжается до второго нажатия педали «ПУСК», завершающего цикл. При этом текущий сварочный цикл доводится до конца, после чего электроды разводятся и сварочный цикл завершается. По окончании цикла сварки дисплей пульта регулятора автоматически переходит в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

4.4. Режимы работы регулятора 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 отпущена педаль «ПУСК», причем при последующих сварках позиция «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» будет исключаться из цикла.

Если в любом режиме работы отпустить педаль «ПУСК» до окончания позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ», то цикл дальше не пойдет. При отпускании педали «ПУСК» после окончания отсчета позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ» цикл сварки будет проведен.

4.5. Режимы работы регулятора по управлению внешними устройствами.

Алгоритм работы внешних устройств задается из меню. Иллюстрации циклограмм представлены в Приложении 2.

Работа клапана 2 задается в меню «ПАРАМЕТРЫ – ЦИКЛ СЖАТИЯ – РАБОТА КЛАПАНА». Так же возможно включение клапана 2 в произвольное время, отсчитываемое от начала сварочного тока. Задержка включения клапана 2 устанавливается параметром «ЗАДЕРЖКА КОВКИ».

Регулятор позволяет проводить точечную, шовную и шовно-шаговую сварку. Точеная сварка может производиться как на точечных, так и на шовных сварочных машинах; при точечной сварке на шовных машинах привод вращения роликов не включается. Сварка в шовном или шовно-шаговом режиме может выполняться только на машинах, на которых предусмотрен привод вращения роликов (электродов в форме ролика).

При работе в шовном режиме, привод вращения роликов включается с началом позиции «СЖАТИЕ». Привод вращения отключается с окончанием позиции «ПРОКОВКА».

При работе в шовно-шаговом режиме, привод вращения включается на время позиции «ПАУЗА», все остальное время привод вращения находится в выключенном состоянии. Таким образом, движение роликов осуществляется только в паузе между сварками, причем клапан сварочного

усилия остается включенным в позиции «ПАУЗА» и отключается только с окончанием процесса сварки.

5. Использование регулятора по назначению

5.1. Подготовка регулятора к работе

5.1.1. Подключить к разъёмам регулятора, расположенным на задней панели, ответные части от сварочной машины. Все разъёмы отличаются друг от друга, для исключения ошибок подключения.

5.1.2. Включить питание сварочной машины. При этом на дисплее пульта регулятора зажигается подсветка, и, после прохождения переходного процесса (несколько секунд), появляется меню первого уровня – основное меню регулятора.

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 регулятором

5.2.1. Установить с помощью клавиши «Ток» цикл без тока (сигнальная лампа должна быть погашена). Произвести пробные пуски сварочных режимов и убедиться в правильности выбора и отработки режимов.

5.2.2. Перевести регулятор в режим работы с пропусканием сварочного тока клавишей «Ток» (сигнальная лампа должна гореть) и произвести пробные сварки. Если качество сварных соединений не соответствует требованиям, то необходимо пригласить технолога и при его участии, используя измерительные возможности регулятора, откорректировать режимы сварки.

6. Меры безопасности

6.1. При обслуживании регулятора 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 регулятором необходимо руководствоваться требованием ГОСТ 12.3.003 «Работы электросварочные. Общие требования безопасности».

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

6.4. Работа с регулятором разрешается при наличии заземления.

6.5. Если включение и выключение питающей цепи регулятора осуществляется вне регулятора. Регулятор нельзя считать обесточенным, если нет свечения индикаторных устройств, так как они могут быть неисправны. Регулятор можно считать обесточенным только если разъединены все разъемы регулятора.

6.6. Осмотр, ремонт и другие подобные работы следует производить только после отключения регулятора от питающей сети. Допускается проведение наладочных и регулировочных работ при включенном регуляторе наладчиками соответствующей квалификации с соблюдением всех мер предосторожности.

7. Техническое обслуживание

7.1. При ежедневном обслуживании необходимо:

- проверить заземление регулятора;
- проверить надежность подключения регулятора к машине через разъемы.

7.2. При периодическом обслуживании один раз в месяц необходимо:

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

7.3. Калибровка канала измерения сетевого напряжения.

При изменении температурных условий или в результате сбоя, может потребоваться калибровка канала измерения сетевого напряжения.

Чтобы начать калибровку, требуется войти в меню «КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ». Для этого нужно выполниться следующие действия:

- выйти в главное меню путем одного или нескольких нажатий на клавишу «ОТМЕНА»;

- навести курсор клавишами «СТРЕЛКА ВВЕРХ» или «СТРЕЛКА ВНИЗ» на проходную строку «КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ»
- нажать клавишу «ВВОД».

Требуется переместить курсор в строку в параметром «КАЛИБРОВКА U1».

Нажимая клавиши «СТРЕЛКА ВПРАВО» и «СТРЕЛКА ВЛЕВО» требуется добиться того, чтобы напряжение сети, измеренное регулятором, совпадало с реальным напряжением сети как можно точнее.

7.4. Калибровка канала измерения тока осуществляется с помощью подстроечного резистора, установленного за задней панелью регулятора рядом с разъемом "Датчик Тока".

Работы по калибровке производятся на подключенном к сети регуляторе и должны выполняться только квалифицированным персоналом с соблюдением всех мер предосторожности!

Для проведения калибровки требуется:

7.4.1. Снять заднюю панель регулятора и подключить датчик тока к разъему "Датчик Тока".

7.4.2. Подключить к сварочной машине эталонный измеритель сварочного тока.

7.4.3. Задать режим сварки в котором участвует только "ТОК 1". Остальные токи требуется задать нулевой длительности. Длительность импульса тока рекомендуется задавать 10-15 периодов. Позиции цикла сжатия задать такими, чтобы за время предварительного сжатия электроды гарантированно сжались. Величину тока рекомендуется задавать как можно большей, но чтобы она не приводила к аварийному режиму работы. При большой величине тока при калибровке точность будет выше. Калибровку рекомендуется производить в режиме Короткого Замыкания электродов (без детали).

7.4.4. Провести сварочный цикл.

7.4.5. Если показания регулятора и эталонного измерителя разнятся, то с помощью винта подстроечного резистора (находится справа от разъема "Датчик Тока") скорректировать показания канала измерения тока регулятора.

7.4.6. Повторить с п.п 7.4.4 до тех пор пока показания регулятора не будут соответствовать показаниям эталонного измерителя сварочного тока.

7.4.7. Установить обратно заднюю панель регулятора.

7.5. Замена предохранителей.

ВНИМАНИЕ! Все работы с регулятором, описанные в данном разделе проводить только на отключенном от сети питания регуляторе и отключенных разъемах «RS-485», и «Пульт». Регулятор считается отключенным от сети только при разъединенном разъеме «Связь с машиной» и всех остальных разъемах.

7.5.1. Замена предохранителей, доступных на задней панели.

Для замены предохранителя, доступного на задней панели регулятора, требуется:

- Открутить крышку соответствующего предохранителя.
- Проверить его на исправность.
- Если предохранитель исправен, требуется проверить исправность соединительных проводов и исполнительного устройства; если предохранитель не исправен, требуется его заменить и произвести проверку работы исполнительного устройства. Крайне нежелательно проводить цикл с пропусканием сварочного тока при неисправных исполнительных устройствах, так как это может повлечь за собой травмы и выход из строя оборудования.
- Если после замены предохранителя исполнительное устройство не функционирует, требуется проверить исправность соединительных проводов и исполнительного устройства и, в случае их полной работоспособности, обратиться на предприятие-изготовитель для сервисного обслуживания.

8. Правила хранения

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

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

9. Сведения о приемке

Регулятор типа РКМ-1502 заводской №_____ на напряжение сети 380В, частоты 50 Гц соответствует техническим требованиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска

Штамп ОТК «_____» _____ 20___г

10. Гарантийные обязательства

10.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие регулятора 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 регулятора в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

11. Сведения о рекламациях

11.1. В случае отказа в работе регулятора 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. 4.

Таблица 4

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

Приложение 1

Цоколевка разъемов регулятора

Разъем «ПУЛЬТ», тип DB-15F. Кабельная часть – DB-15M.

Номер контакта	Назначение
1	Набор 0
2	Набор 1
3	Набор 2
4	Набор 3
5	Набор 4
6	Набор 5
7	Набор 6
8	Набор 7
9	Набор 8
10	Набор 9
11	-
12	-
13	-
14	+24В
15	+24В

Разъем «RS-485», тип DB-9M. Кабельная часть – DB-9F.

Номер контакта	Назначение
1	-
2	DATA -
3	РЕЗИСТОР
4	РЕЗИСТОР / DATA+
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-

Есть в цепи RS-485 нет терминальных резисторов, то требуется замкнуть контакты 2 и 3 на разъеме перемычкой. В таком случае в цепь будет подключен встроенный терминальный резистор на 120 Ом.

Разъем «СВЯЗЬ С МАШИНОЙ», тип РШАВПБ-20. Кабельная часть – РШАГКП-20-3.

Номер контакта	Назначение
1	Проводимость
2	-
3	~380В (питание)
4	-
5	Привод
6	Клапан 1
7	+24В
8	Линия «ЗАПРЕТ»
9	Тиристор
10	Тиристор (+24В)
11	+24В
12	-
13	Выход «АВАРИЯ»
14	-
15	~380В (питание)
16	-
17	Проводимость
18	Клапан 2
19	Педаль «ПУСК» (+24В)
20	Педаль «ПУСК» (Общ)

Разъем «ТОК», тип DB-9F. Кабельная часть – DB-9M.

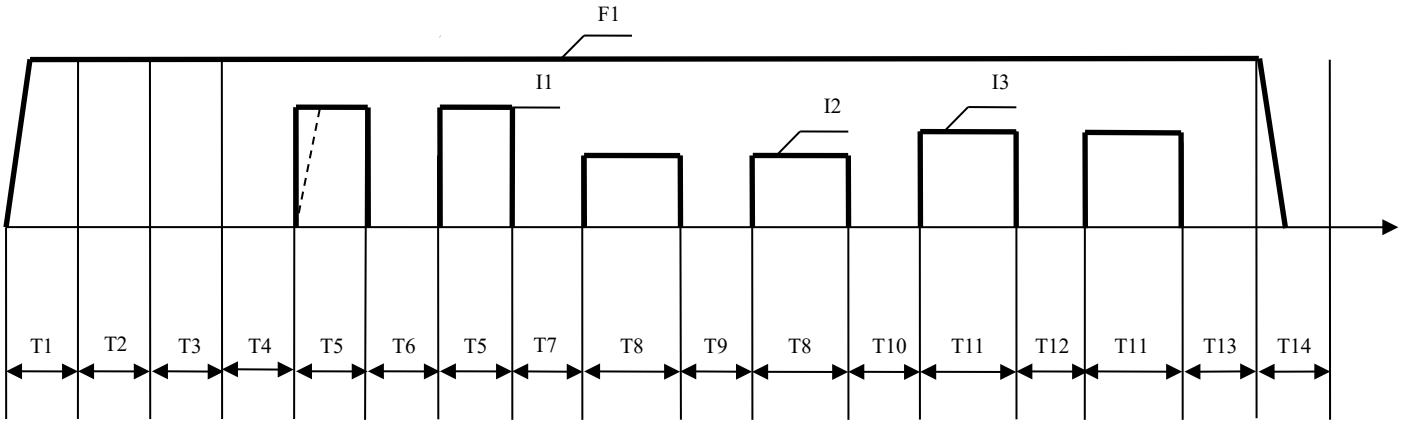
Номер контакта	Назначение
1	-
2	-
3	-
4	-
5	ДАТЧИК ТОКА
6	-
7	-

8	-
9	ДАТЧИК ТОКА

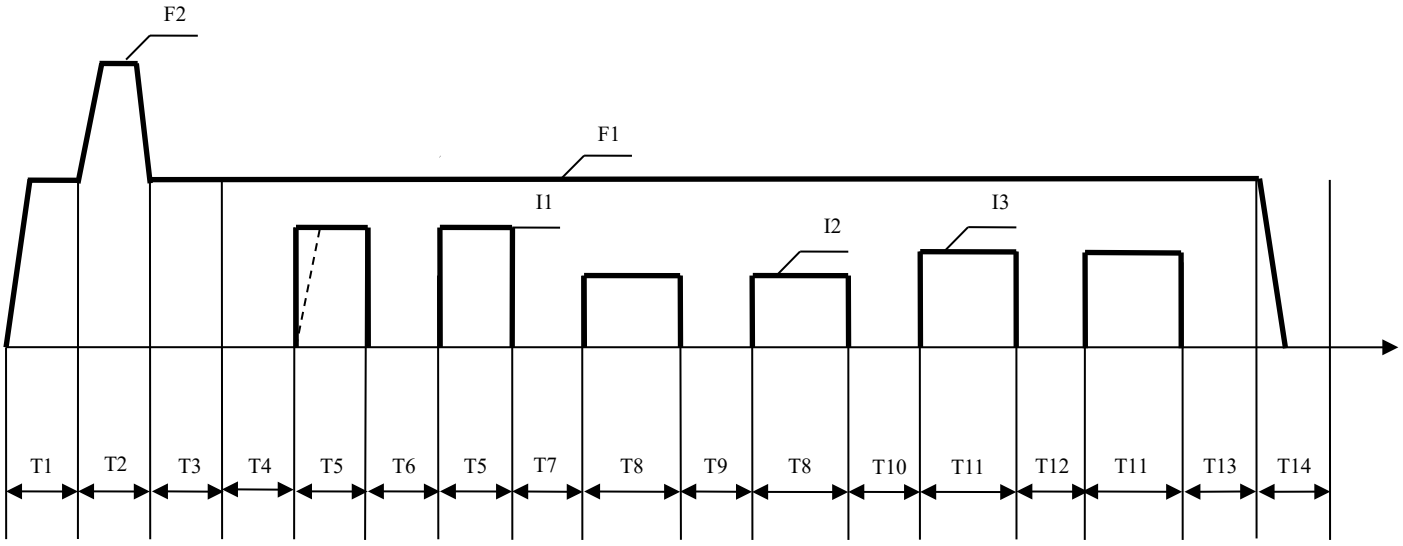
Приложение 2

Циклограммы, выполняемые регулятором по усилию для точечной сварки[4].

1) Клапан 2 не используется

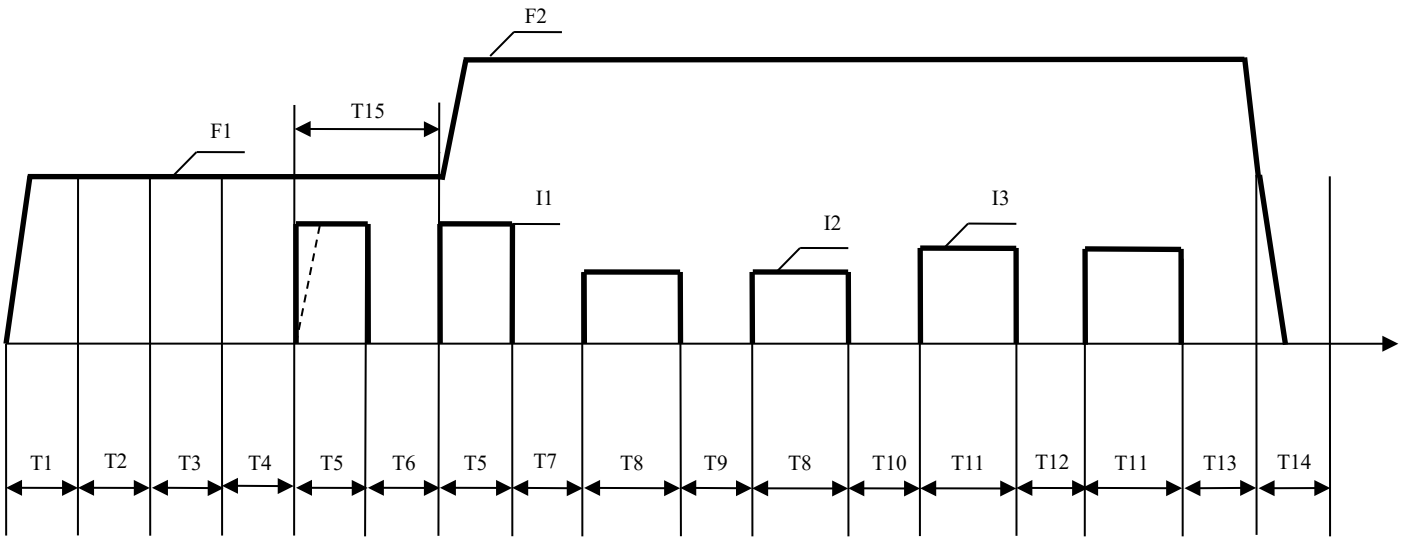


2) Клапан 2 включен в позиции задержка сжатия



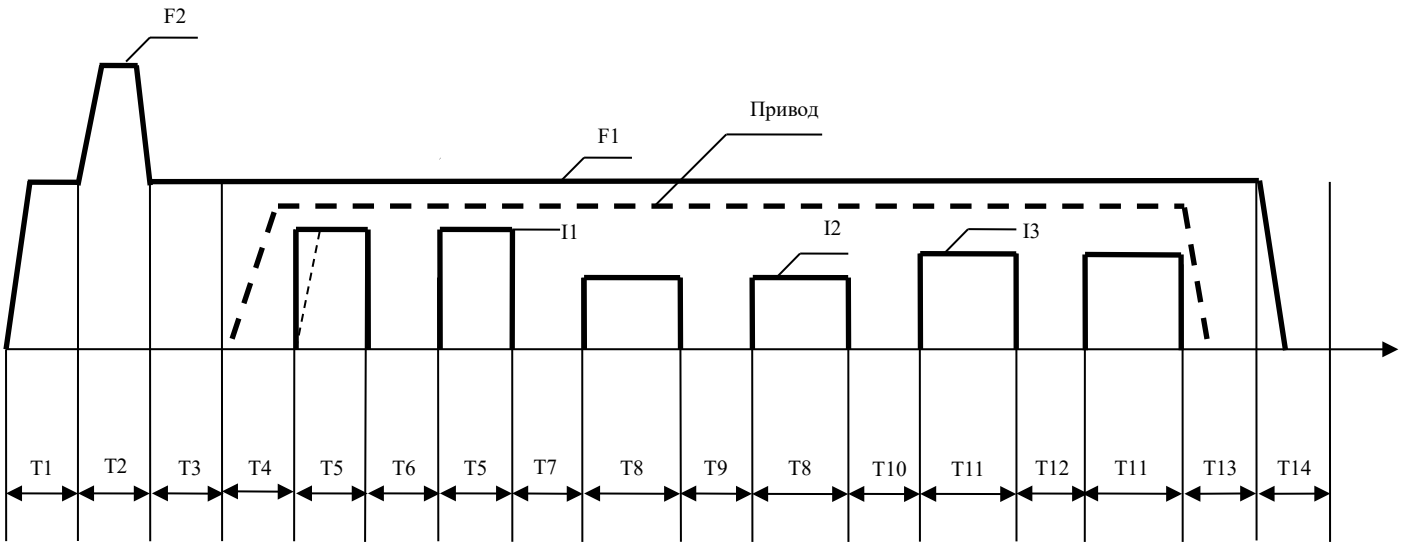
3) Ковочное усилие включается со второго импульса тока 1. Задержка ковки=Импульс1+Интервал1.

[4] Приведены циклограммы для примера. Регулятор имеет возможность выполнять любую циклограмму путем ключения одного из дополнительных клапанов в любой позиции сварочного цикла.



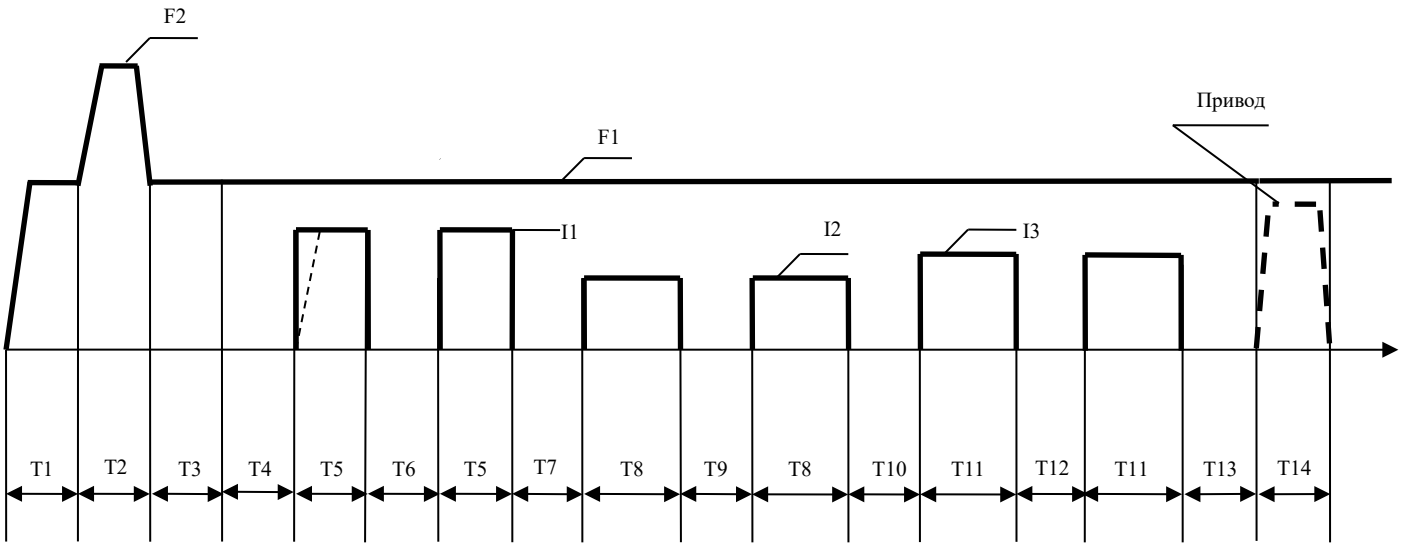
Циклограмма, выполняемая регулятором по усилию для шовного режима сварки.

Управление клапаном дополнительного усилия и приложение ковочного усилия действует в шовном режиме таким же образом, как и в точечном.



Циклограмма, выполняемая регулятором по усилию для шовно-шагового режима сварки.

Управление клапаном дополнительного усилия и приложение ковочного усилия действует в шовно-шаговом режиме таким же образом, как и в точечном.

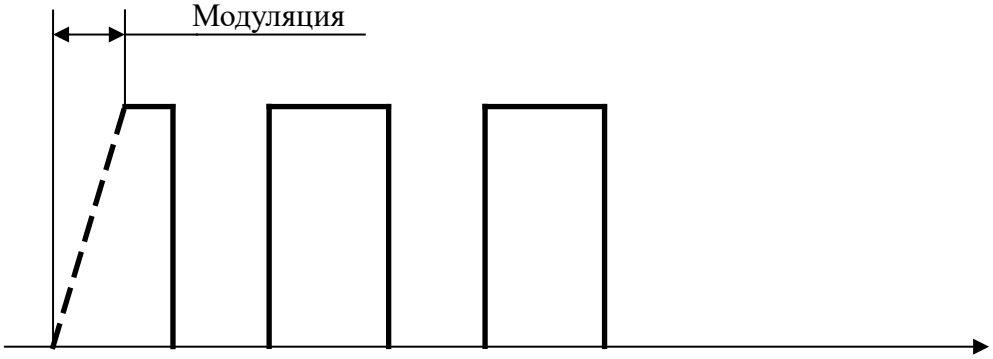


Наименование выдержек времени, указанных на циклограммах:

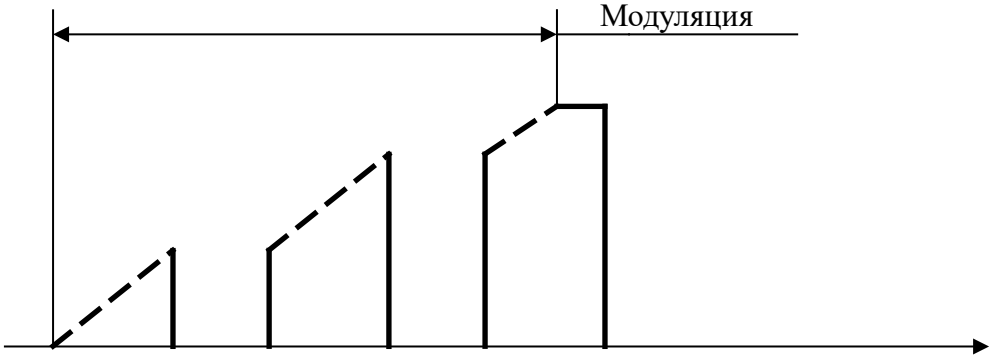
Обозначение	Выдержка времени
T1	Предварительное сжатие
T2	Задержка сжатия
T3	Сжатие
T4	Задержка тока
T5	Импульс 1
T6	Интервал 1
T7	Пауза 1-2
T8	Импульс 2
T9	Интервал 2
T10	Пауза 2-3
T11	Импульс 3
T12	Интервал 3
T13	Проковка
T14	Пауза
T15	Задержка ковки

Приложение 3

А) Длительность модуляции меньше либо равна длительность одной пульсации тока.



В) Длительность модуляции больше длительности одной пульсации тока.



При установке длительности модуляции более длительности Тока 1, 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.