РЕГУЛЯТОР КОНТАКТНОЙ СВАРКИ
С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

РКМ-813 УХЛ4 ПАСВ.034

ПАСПОРТ

ПАСВ.034.05ПС

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

- 2015 -

Содержание

1. Назначение 5
2. Технические характеристики 5
3. Комплект поставки 7
4. Устройство и принцип работы регулятора 7
5. Использование регулятора по назначению 20
6. Меры безопасности 20
7. Техническое обслуживание 21
8. Правила хранения 22
9. Сведения о приемке 23
10. Гарантийные обязательства 23
11. Сведения о рекламациях 23

Приложение 1 25
Приложение 2 27
Приложение 3 29
Приложение 4 31

1. Назначение

1.1. Регуляторы контактной сварки микропроцессорные серии РКМ-813, именуемые в дальнейшем «регуляторы», предназначены для управления циклом сварки, контроля и стабилизации значения сварочного тока, многоэлектродных машин контактной сварки переменного тока. Регуляторы серии РКМ-813 заменяют приборы следующих серий (указанные регуляторы могут применяться в многоэлектронных машинах):

РВИ-801, РКС-601, РКС-801 – для точечных машин с переменным усилием;

РВИ-504, РКС-501, РКС-502 – для точечных и шовных машин с постоянным усилием;

РКС-14 – для точечных машин;

БУС - для многоточечных 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 трех фазное напряжение 380 Вольт 50Гц.

2.2. Регуляторы обеспечивают управление силовой коммутирующей аппаратурой – тремя тиристорными контакторами и четырьмя внешними устройствами.

2.3. Регулятор обеспечивает следующие режимы работы по току:

- управление тремя силовыми тиристорами или тиристорными контакторами;
- управление 4 внешними устройствами[1];
- дискретный отсчет позиций сварочного цикла в периодах сетевого напряжения;
- измерение и индикацию максимального и минимального значения напряжения сети за цикл;
- измерение и индикацию текущего значения напряжения питающей сети;
- параметрическую стабилизацию среднего значения напряжения на сварочном контуре по чередование полярности включения контактора и сохранение полярности последнего выданного импульса тока.
- управление 4 электромагнитными контакторами (подключенными в качестве внешних устройств к выходам регулятора).

[1] Стандартно выходы регулятора настроены на управление ЭМ-контакторами для осуществления сварки очередями. По запросу выходы могут быть запрограммированы на альтернативные функции.

2.4. Регуляторы обеспечивают работу машин одиночными циклами и в автоматическом режиме. В автоматическом режиме регулятор осуществляет управление электромагнитными контакторами, подключенными к выходам регулятора, по заданному алгоритму. (см. Приложение 2)

2.5. 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	5
Количество импульсов сварочного тока	1 – 999
Пределы регулирования выдержек времени сварочного цикла	
Сжатие	0 – 999
Длительность импульса тока 1, 2, 3	1 – 999
Пауза между импульсами тока 1, 2, 3	0 – 999
Переключение контакторов	0 - 999
Проковка	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	
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	0,3
Количество выходных устройств	4
Параметры сигнала состояния регулятора (выход "Работа")	
Тип сигнала	Открытый коллектор (NPN) общий 0
Ток, А не более	0,1

3. Комплект поставки

Комплект поставки регулятора приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Количество
Регулятор РКМ-813, шт.	1
Комплект эксплуатационной документации, 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 входами управления тиристорных контакторов.

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 сварочным током.

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.

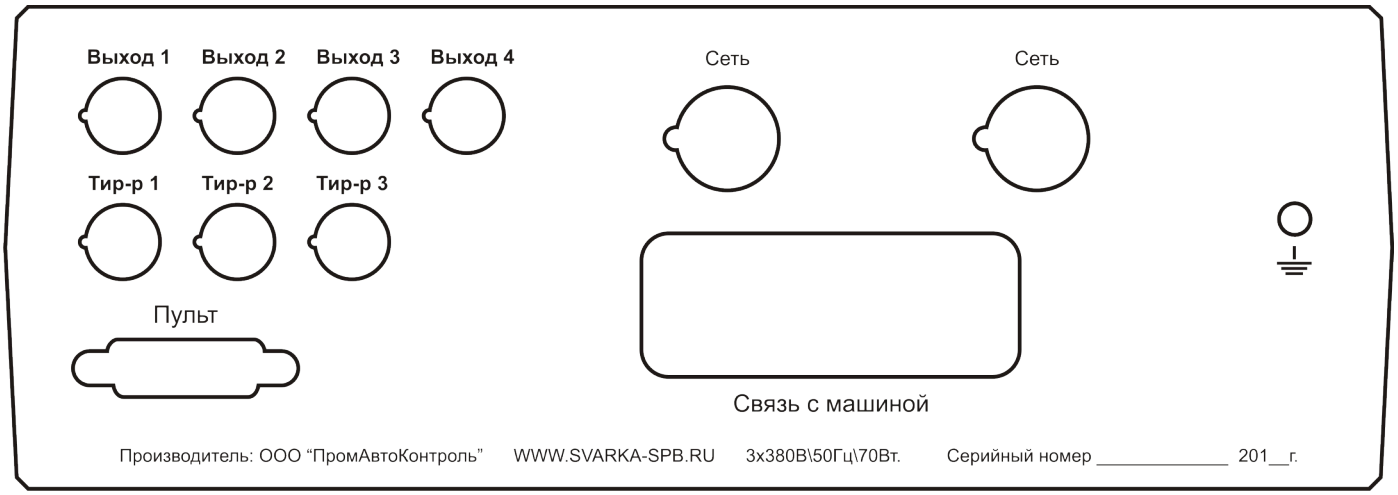
Рисунок 1.



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:

- 9 предохранителей (Выходы - 4шт., Тиристоры - 3шт., Сеть - 2шт.). Предохранители «Выход1» - «Выход4» типа ВПБ6-7 (иностранный аналог H520-1A) рассчитаны на ток 1 Ампер. Предохранители «Тиристор1» - «Тиристор3» типа ВПБ6-11 (иностранный аналог H520-3A) рассчитан на 3.15 Ампера. Предохранители «Сеть» типа ВПБ6-33 рассчитан на напряжение 380 Вольт и ток 1 Ампер.

- Разъем «ПУЛЬТ». Разъем предназначен для подключения регулятора к системе управления верхнего уровня или удаленного пульта. Назначение выводов разъема см. Приложение 1.

- Разъем «Связь с машиной». Разъем предназначен для подключения датчиков и исполнительных устройств сварочной машины.

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 >		
		U1 МИН XXX	
		N ОЧЕРЕДЕЙ XXX	
		СТАБИЛИЗАЦИЯ TXT	
		АВТОМАТИЧЕСКИЙ TXT	
		ЦИКЛ С ТОКОМ TXT	
	ЦИКЛ УСИЛИЯ >		
		СЖАТИЕ XXX	
		ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ XXX	
		ПРОКОВКА XXX	
	ЦИКЛ ТОКА >		
		ТОК АВ >	
			МОДУЛЯЦИЯ АВ XXX
			НАГРЕВ АВ XXX
			ДЛИТЕЛЬНОСТЬ АВ XXX
			ИНТЕРВАЛ АВ XXX
			КОЛ-ВО АВ XXX
		ТОК ВС >	
			МОДУЛЯЦИЯ ВС XXX
			НАГРЕВ ВС XXX
			ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВС XXX
			ИНТЕРВАЛ ВС XXX
			КОЛ-ВО ВС XXX
		ТОК СА >	
			МОДУЛЯЦИЯ СА XXX
			НАГРЕВ СА XXX
			ДЛИТЕЛЬНОСТЬ СА XXX
			ИНТЕРВАЛ СА XXX
			КОЛ-ВО СА XXX
РЕЗУЛЬТАТЫ >			
	Uсети (АВ), В XXX		
	Uсети (ВС), В XXX		
	Uсети (СА), В XXX		
	U1 МИН.(ЦИКЛ) XXX		
	U1 МАКС.(ЦИКЛ) XXX		
ТЕСТЫ >			

Структура меню регулятора			
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
	ТЕСТ ВХОДОВ >		
		ПУСК TXT	
		ЗАПРЕТ СВАРКИ TXT	
	ТЕСТ ВЫХОДОВ >		
		ВЫХОД 1 TXT	
		ВЫХОД 2 TXT	
		ВЫХОД 3 TXT	
		ВЫХОД 4 TXT	
		РАБОЧИЙ ЦИКЛ TXT	
КАЛИБРОВКА U1			
	Uсети AB XXX		
	Uсети BC XXX		
	Uсети CA XXX		

Условные обозначения:

XXX – цифровая строка ввода (параметр числовое значение),

TXT – 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 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 (зажженная лампа сигнализирует что выход активен):

- «Выход 1» – лампа отображает состояние выхода 1 регулятора.
- «Выход 2» – лампа отображает состояние выхода 2 регулятора.
- «Выход 3» – лампа отображает состояние выхода 3 регулятора.
- «Выход 4» – лампа отображает состояние выхода 4 регулятора.

Лампы, отображающие состояние входных линий регулятора:

- «Ток» - лампа отображает стадию проведения цикла сварки. Зажженная лампа сигнализирует о том, что производится формирование импульсов поджигания тиристоров.

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 настройкам тока фазы АВ в группу «`ТОК АВ`». 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 АВ    004
 НАГРЕВ АВ       070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ АВ 004
▌ИНТЕРВАЛ АВ     006
```

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

```
 НАГРЕВ АВ       070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ АВ 004
 ИНТЕРВАЛ АВ     006
▌КОЛИЧЕСТВО АВ   003
```

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:

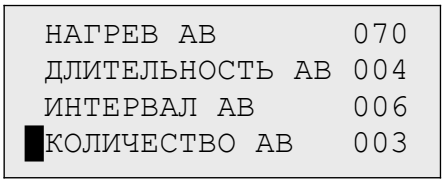
```
 НАГРЕВ АВ       070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ АВ 004
 ИНТЕРВАЛ АВ     006
▌КОЛИЧЕСТВО АВ   003
```

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

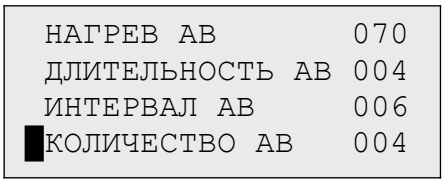
```
▌МОДУЛЯЦИЯ АВ    004
 НАГРЕВ АВ       070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ АВ 004
 ИНТЕРВАЛ АВ     006
```

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):



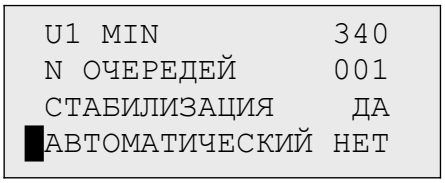
Выбран параметр «КОЛИЧЕСТВО 1». Текущее значение 3. Нажимаем клавишу «ЗНАК ПЛЮС».



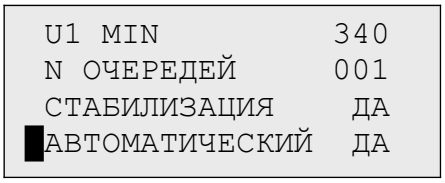
Значение параметра увеличилось.

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 «АВТОМАТИЧЕСКИЙ». Нажимаем клавишу «ЗНАК ПЛЮС».



Значение параметра изменилось.

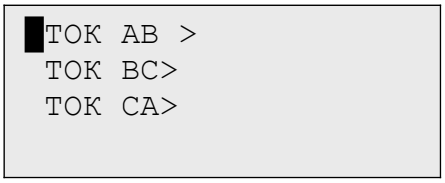
Если продолжать нажимать клавишу «ЗНАК ПЛЮС», значения будут изменяться до тех пор пока не будут перебраны все заложенные варианты, после перебора всех вариантов, значения будут повторяться с начала (циклически).

Меню регулятора может содержать строки следующих типов:

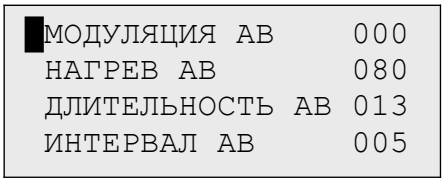
- **Цифровой параметр**. Для ввода временных выдержек, амплитуды импульсов тока и других значений, представленных цифрами.

- **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:

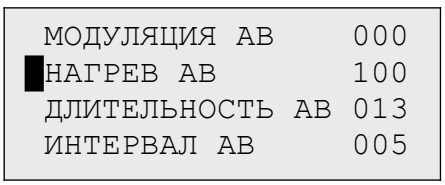


«ТОК 1» – «проходная строка». Если пользователь наведет курсор (черный прямоугольник) на проходную строку и нажмет клавишу «ВВОД», на экране откроется новое меню. Таким образом проходная строка является заголовком для вложенного меню.

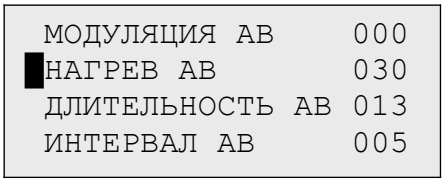


На рисунке видно, что меню изменилось, и на экране появились настройки Тока 1. Чтобы выйти из вложенного меню (вернуться обратно к списку разделов), пользователь должен нажать клавишу «ВОЗВРАТ», после этого меню примет прежний вид (изображенный на предыдущем рисунке).

Некоторые параметры, например «НАГРЕВ 1», имеют ограничения на вводимые значения (например, нагрев не может быть меньше 30% и больше 100%), 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:

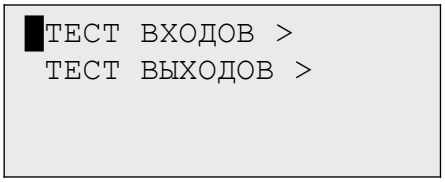
- текущее действующее значение сетевого напряжения для каждой фазы;
- минимальное значение сетевого напряжения за цикл (отображается минимальное действующее напряжение, измерения производятся каждые ½ периода сетевого напряжения);
- максимальное значение сетевого напряжения за цикл (отображается максимальное действующее напряжение, измерения производятся каждые ½ периода сетевого напряжения).

4.2.6. 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).

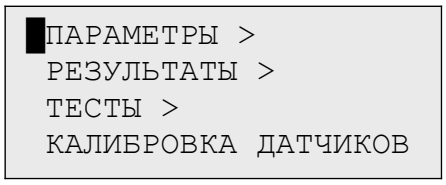
Для того, чтобы изменить текущее состояние (включено или выключено) какого-либо исполнительного устройства из списка, требуется установить курсор на строку с наименованием интересующего исполнительного устройства и с помощью клавиш «ЗНАК МИНУС», «ЗНАК ПЛЮС» изменить текущее состояние на желаемое.

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.

4.2.7. 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.

4.2.8. Назначение параметров в меню «УСЛОВИЯ».

Меню «УСЛОВИЯ» содержит следующие параметры:

- «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.

- «N ОЧЕРЕДЕЙ» - задает количество очередей сварки. Параметр может принимать значения от 1, 2 и 4. (Описание алгоритма управления контакторами см. Приложение 2)

- «АВТОМАТИЧЕСКИЙ» - задает тип сварочного цикла автоматический или одиночный. Возможные значения: «ДА», «НЕТ». Значение параметра дублируется лампой «АВТ».

- «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. Значение параметра дублируется лампой «СТБ».

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

4.2.9. Назначение параметров в меню «ЦИКЛ УСИЛИЯ».

Меню «ЦИКЛ УСИЛИЯ» содержит следующие параметры:

- «СЖАТИЕ» - задает длительность позиции «СЖАТИЕ» в периодах сетевого напряжения. Отсчет позиции «СЖАТИЕ» начинается при замыкании цепи запуска сварочного цикла.

- «ПРОКОВКА» - задает длительность позиции «ПРОКОВКА» в периодах сетевого напряжения. Отсчет позиции проковка начинается после завершения всех сварочных токов (токов в каждой фазе).

- «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ» - задает длительность позиции «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОНТАКТОРОВ» в периодах сетевого напряжения. отсчет позиции осуществляется при сварке очередями. Позиция задает задержку на переключение электромагнитных контакторов подключаемых к выходам регулятора. (Описание алгоритма управления контакторами см. Приложение 2)

4.2.10. Назначение параметров в меню «ЦИКЛ ТОКА».

Меню «ЦИКЛ ТОКА» содержит настройки сварочных токов. Регулятор позволяет задавать параметры тока для каждой фазы отдельно. Меню «ТОК АВ» содержит настройки сварочного тока для фазы АВ. Меню «ТОК ВС» содержит настройки сварочного тока для фазы ВС. Меню «ТОК СА» содержит настройки сварочного тока для фазы СА.

4.2.11. Назначение параметров в меню «ТОК АВ».

Меню «ТОК АВ» содержит следующие параметры:

- «МОДУЛЯЦИЯ АВ» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока.[2] Длительность задается в периодах сетевого напряжения.

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

- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ АВ» - задает длительность импульса тока в фазе АВ. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.

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

- «КОЛ-ВО АВ» - задает количество импульсов тока в фазе АВ.

4.2.12. Назначение параметров в меню «ТОК ВС».

Меню «ТОК ВС» содержит следующие параметры:

- «МОДУЛЯЦИЯ ВС» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «НАГРЕВ ВС» - задает амплитуду тока в фазе ВС. Амплитуда тока задается в процентах от полнофазного сварочного тока при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого.
- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВС» - задает длительность импульса тока в фазе ВС. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «ИНТЕРВАЛ ВС» - задает длительность паузы между импульсами тока в фазе ВС. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «КОЛ-ВО ВС» - задает количество импульсов тока в фазе ВС.

4.2.13. Назначение параметров в меню «ТОК СА».

Меню «ТОК СА» содержит следующие параметры:

- «МОДУЛЯЦИЯ СА» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «НАГРЕВ СА» - задает амплитуду тока в фазе СА. Амплитуда тока задается в процентах от полнофазного сварочного тока при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого.
- «ДЛИТЕЛЬНОСТЬ СА» - задает длительность импульса тока в фазе СА. Длительность задается в периодах сетевого напряжения..

[2] Модуляция не является отдельной позицией, а только указывает, в течении какой части первого импульса тока будет выполняться постепенное нарастание 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 заданной амплитудой.

- «ИНТЕРВАЛ СА» - задает длительность паузы между импульсами тока в фазе СА. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «КОЛ-ВО СА» - задает количество импульсов тока в фазе СА.

4.3. Управление процессом сварки.

Управление процессом сварки происходит посредством замыкания цепи запуска и зависит от режима работы регулятора. Возможны режимы: одиночный и автоматический.

4.3.1. При автоматическом цикле замыкание цепи запуска приводит к началу отсчета позиции «СЖАТИЕ». Если цепь будет разомкнута до завершения отсчета данной позиции, сварочный цикл не будет запущен. По окончании отсчета позиции «СЖАТИЕ» запускается выдача импульсов сварочного тока в соответствии с параметрами, установленными в меню «ЦИКЛ ТОКА». Причем для каждой из фаз параметры импульсов сварочного тока могут быть заданы индивидуально. Если регулятор работает в режиме сварки очередями, то после окончания выдачи сварочного тока, регулятор переходит к отсчету позиции «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОНТАКТОРОВ» и осуществляет активацию электромагнитных контакторов в соответствии с выбранным алгоритмом. По завершении позиции «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОНТАКТОРОВ», регулятор снова осуществляет выдачу импульсов сварочного тока. После завершения сварки всеми очередями, регулятор переходит к отсчету позиции «ПРОКОВКА». Данная позиция задает время задержки снятия усилия после завершения сварки. По окончании позиции «ПРОКОВКА» сварочный цикл завершается.

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

4.3.2. Одиночный цикл отличается от автоматического тем, что выходы регулятора не используются и контакторы не активируются независимо от настроек очередей сварки. Отрабатываются следующие позиции: «СЖАТИЕ», «СВАРКА», «ПРОКОВКА». По окончании цикла сварки дисплей пульта регулятора автоматически переходит в меню «РЕЗУЛЬТАТЫ».

4.4. Режимы работы регулятора по току.

Регулятор позволяет задать параметры сварочного тока для каждой фазы (каждого тиристорного контактора) отдельно. Если длительность сварочного тока различна, то регулятор будет ожидать окончания сварочного тока в каждой фазе для перехода к отсчету следующей позиции цикла (для одиночного цикла - позиции «ПРОКОВКА», для автоматического - «ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОНТАКТОРОВ» или «ПРОКОВКА»).

Если в любом режиме работы разомкнуть цепь запуска до окончания позиции «СЖАТИЕ», то цикл дальше не пойдет. При размыкании цепи запуска после окончания отсчета позиции «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.

Алгоритм работы тиристорных контакторов задается в меню «ПАРАМЕТРЫ – УСЛОВИЯ».

Регулятор позволяет проводить сварку в несколько очередей (2, 3 или 4 в зависимости от количества подключенных электромагнитных контакторов и настроек регулятора).

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 аналоговых входов регулятора.

При изменении температурных условий или в результате сбоя, может потребоваться калибровка аналоговых входов регулятора.

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».

На экране отображаются следующие значения:

- Uсети (АВ), В – напряжение сети, измеренное регулятором в фазе АВ;
- Uсети (ВС), В – напряжение сети, измеренное регулятором в фазе ВС;
- Uсети (СА), В – напряжение сети, измеренное регулятором в фазе СА.

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. Замена предохранителей.

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

7.4.1. 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-813 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

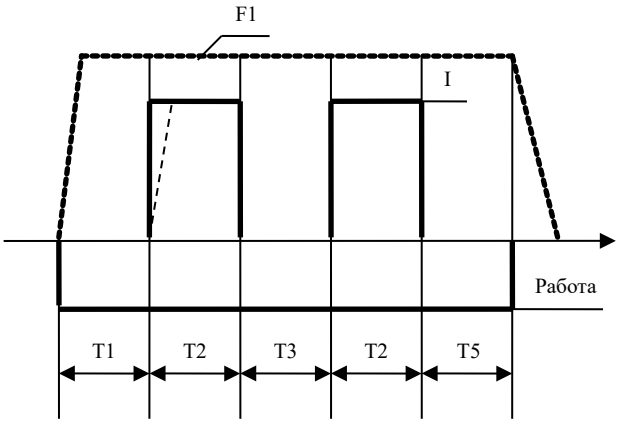
Разъем «СВЯЗЬ С МАШИНОЙ», тип РШАВПБ-20. Кабельная часть – РШАГКП-20-3.

Номер контакта	Назначение
1	ФАЗА А
2	ПРОВОДИМОСТЬ АВ
3	ФАЗА В
4	ФАЗА В
5	ПРОВОДИМОСТЬ ВС
6	ФАЗА С
7	ФАЗА С
8	ПРОВОДИМОСТЬ СА
9	ФАЗА А
10	«РАБОТА»
11	ВЫХОД 1
12	ВЫХОД 2
13	ВЫХОД 3
14	ТИРИСТОР АВ
15	ТИРИСТОР ВС
16	ТИРИСТОР СА
17	ВЫХОД 4
18	ОБЩИЙ
19	+24В
20	«ЗАПУСК»

Приложение 2

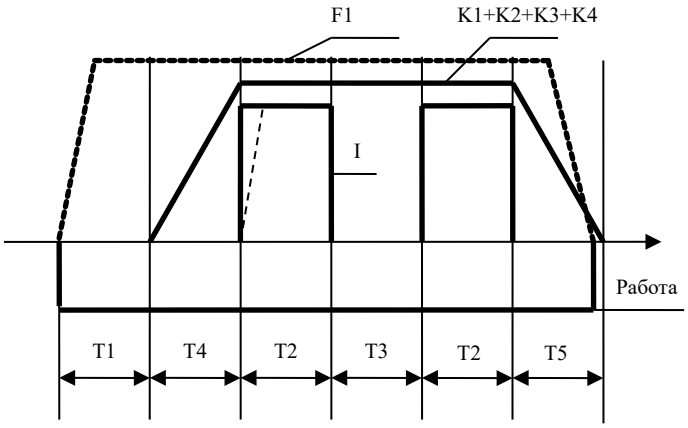
Циклограммы, выполняемые регулятором по управлению внешними устройствами.

1) Одиночный цикл[3]

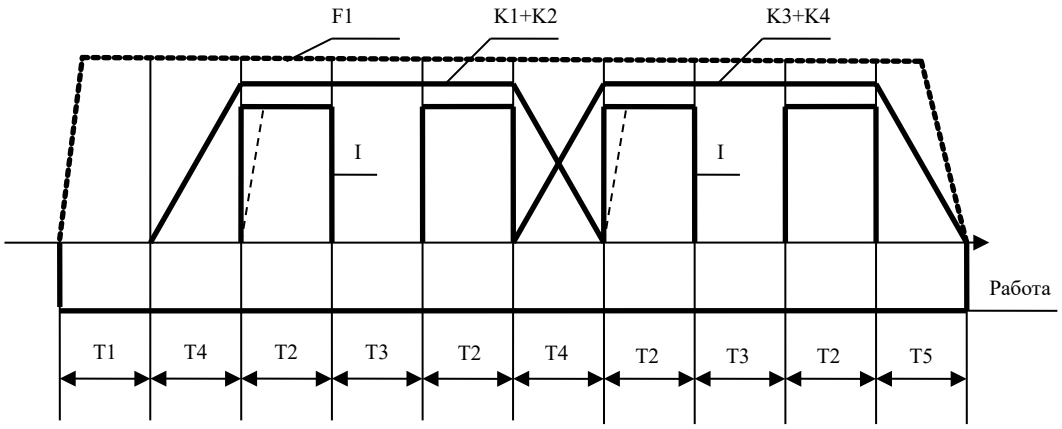


В одиночном цикле регулятор формирует 1 цикл сварки в соответствии с установленными параметрами. Управление электромагнитными контакторами не осуществляется.

2) Автоматический цикл, 1 очередь сварки



3) Автоматический цикл, 2 очереди сварки.



[3] F1 - схематичное обозначение работы привода сжатия электродов. Привод сжатия не управляется регулятором и должен контролироваться внешней автоматикой. На циклограммах работа привода сжатия изображена для справки.

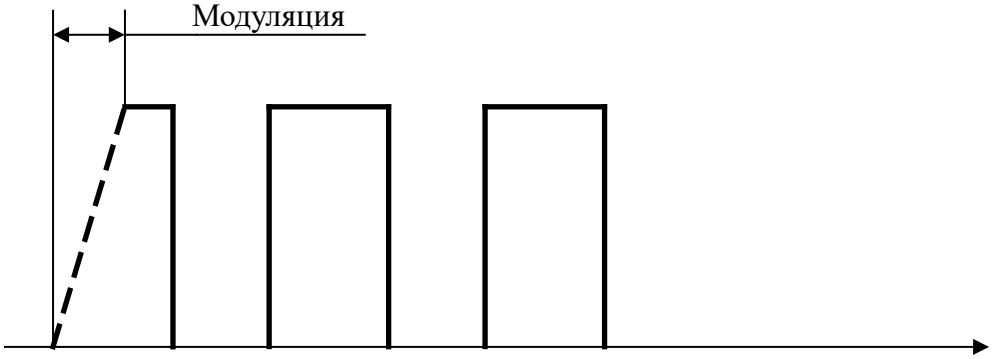
Наименование выдержек времени, указанных на циклограммах:

Обозначение	Выдержка времени
T1	Сжатие
T2	Импульс
T3	Интервал
T4	Переключение
T5	Проковка

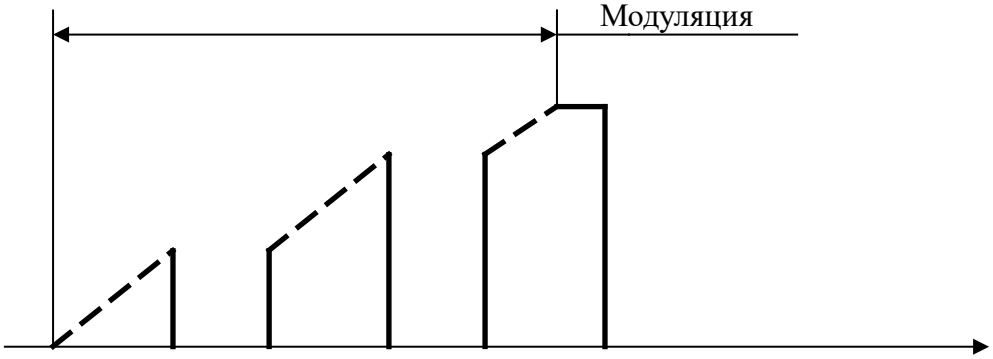
Приложение 3

Модуляция.

A) Длительность модуляции меньше либо равна длительность 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	20
Количество	3
Модуляция	80

Имеем:

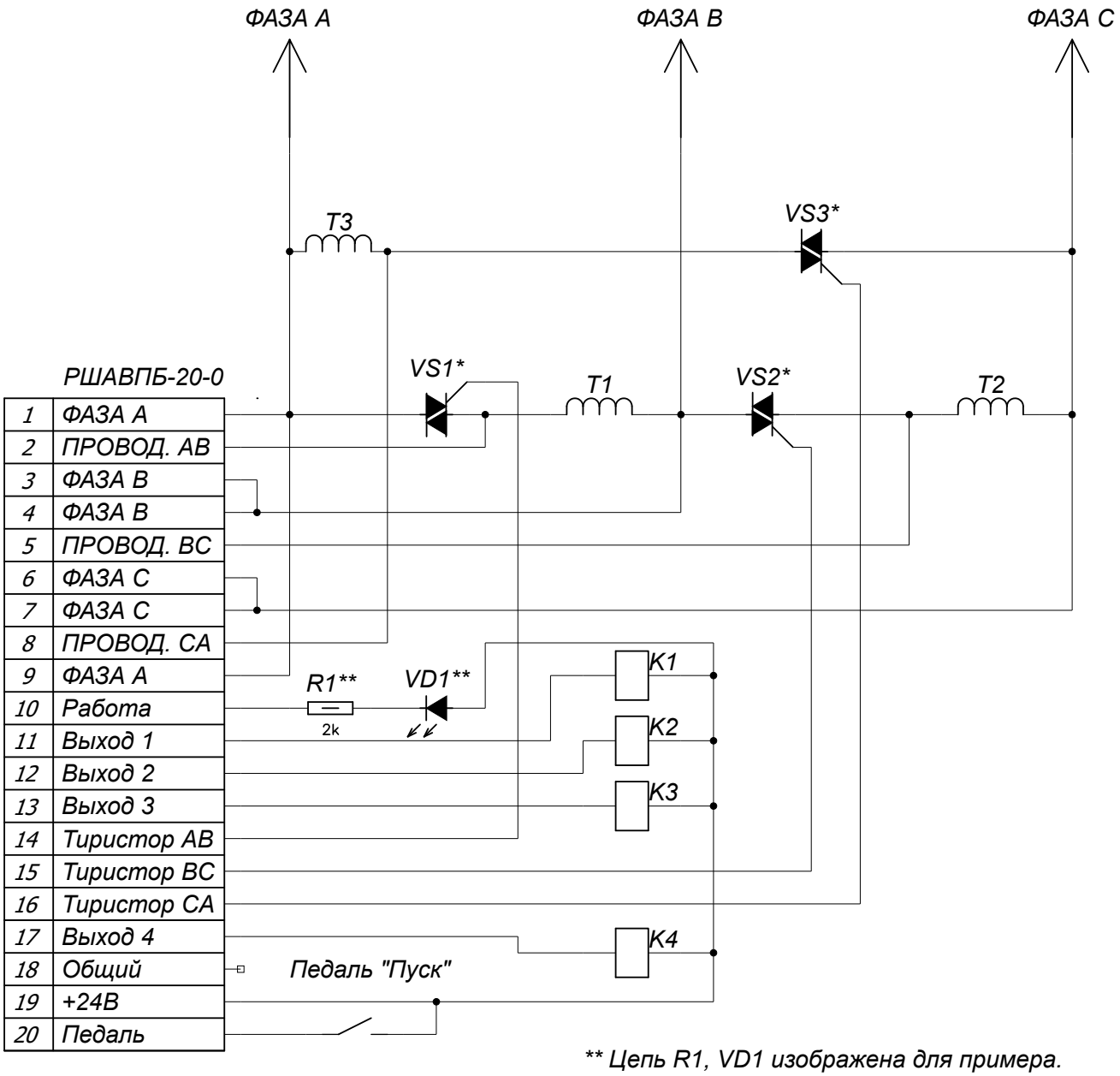
Длительность Тока 1 = 20*3 = 60 периодов.

Длительность Тока 2 = 25*2 = 50 периодов.

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

Приложение 4

Схема подключения регулятора



** Тиристорами VS1..VS3 условно показаны тиристорные контакторы со схемой управления. Регулятор выдает импульсы 24В длительностью 200мкс*

*** Цепь R1, VD1 изображена для примера. Выход Работа переходит в активное состояние на время отработки сварочного цикла. Активный уровень - 0. Пассивный - нет сигнала. Выход - открытый коллектор (NPN), общий 0*

Следует учитывать, что ток удержания катушки контактора не должен превышать 100мА. Таким образом, рекомендуется при подключении электромагнитных контакторов использовать промежуточные реле.