РЕГУЛЯТОР КОНТАКТНОЙ СВАРКИ
С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

РКМ-511М УХЛ4 ПАСВ.003

ПАСПОРТ

ПАСВ.003.03ПС.2

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

- 2022 -

Содержание

1. Назначение....4
2. Технические характеристики....4
3. Комплект поставки....6
4. Устройство и принцип работы регулятора....6
5. Использование регулятора по назначению....18
6. Меры безопасности....18
7. Техническое обслуживание....19
8. Правила хранения....21
9. Сведения о приемке....22
10. Гарантийные обязательства....22
11. Сведения о рекламациях....22
Приложение 1. Циклограммы работы регулятора....23
Приложение 2. Цоколевка клемм регулятора....24
Приложение 3. Описание работы модуляции....25
Приложение 4. Схема входных и выходных цепей регулятора....26
Приложение 5. Установочный чертеж....27

1. Назначение

1.1. Регуляторы контактной сварки микропроцессорные серии РКМ-511М, именуемые в дальнейшем «регуляторы», предназначены для управления циклом сварки, контроля и стабилизации значения сварочного тока машин контактной сварки переменного тока. Регуляторы серии
РКМ-511М заменяют приборы следующих серий:

РВИ-501, РВИ-503, РВИ-504 – для точечных и шовных машин с постоянным усилием;

РКС-501, РКС-502 – 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 однофазной сети 380 Вольт 50Гц.

2.2. Регуляторы обеспечивают управление силовой коммутирующей аппаратурой – тиристорным контактором, одним электропневматическим клапаном, приводом вращения роликов и муфтой привода вращения.

2.3. Регулятор обеспечивает следующие режимы работы:

- шовный режим (сварка с прерывистым пропусканием сварочного тока);
- шовный режим (сварка с непрерывным пропусканием сварочного тока);
- точечный режим;

2.4. Регулятор обеспечивает:

- плавное нарастание переднего фронта первого импульса (модуляцию);
- дискретный отсчет позиций сварочного цикла в периодах сетевого напряжения;
- измерение и индикацию текущего значения напряжения питающей сети (используется при калибровке регулятора);
- параметрическую стабилизацию среднего значения напряжения на сварочном контуре по напряжению сети;

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 режимах возможен двухтактный и четырехтактный режим запуска цикла.

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

Таблица 1.

Наименование параметра	Норма для регулятора
Потребляемая мощность, ВА, не более	60
Количество регулируемых выдержек сварочного цикла	5
Пределы регулирования выдержек времени сварочного цикла	
Предварительное сжатие	0 – 399
Сжатие	0 – 199
Импульс	0 – 199
Проковка	0 – 199
Пауза	0 – 199
Пределы регулирования действующего значения сварочного тока (параметрическая стабилизация), %	30 – 100
Длительность нарастания переднего фронта импульса сварочного тока (модуляция)	0 – 199
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 300
Параметры сигнала для питания выходных устройств постоянного тока	
Напряжение, В	24±10%
Ток, А не более	0,8
Количество выходных устройств	3
Массогабаритные параметры	
Габариты, мм (ШхГхВ)	140х215х80
Масса, кг	2

3. Комплект поставки

Комплект поставки регулятора приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Количество
Регулятор РКМ-511М, шт.	1
Комплект эксплуатационной документации, шт.	1
Разъем РШАГКП-20-3, 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 микропроцессора выполнен на микроконтроллере фирмы ATMEL AT mega128A-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 цифровых индикаторов, 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.

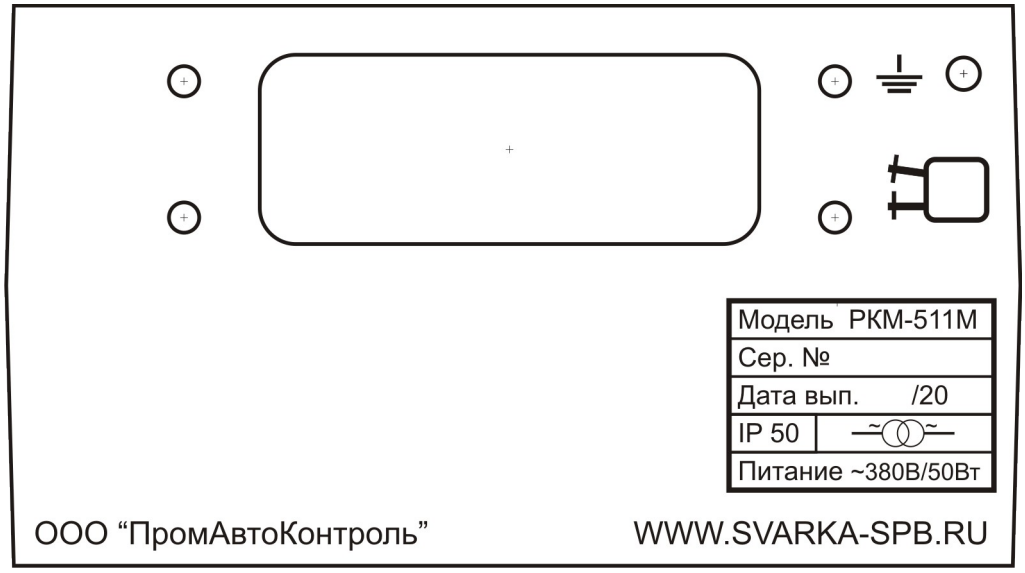
Диалог с пользователем осуществляется посредством дисплея и клавиатуры, представляющих пульт регулятора (в дальнейшем просто пульт). В состав пульта входит жидкокристаллический индикатор - 4 строки по 20 символов в строке (в дальнейшем дисплей), клавиатура (9 клавиш) и лампы индикации (светодиоды). Внешний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

Рисунок 1.



Задняя панель регулятора представлена на рисунке 2.

Рисунок 2.



4.2.2. Параметры, задаваемые пользователем.

Список параметров, задаваемых пользователем, представлен в таблице 3. Параметры перечислены в порядке, в котором они задаются.

Таблица 3.

Параметры регулятора	
ТЕКУЩИЙ РЕЖИМ	ТХТ
ЦИКЛОГРАММА	ТХТ
ПРЕДВ. СЖАТИЕ	ХХХ
СЖАТИЕ	ХХХ
МОДУЛЯЦИЯ	ХХХ
НАГРЕВ	ХХХ
ИМПУЛЬС	ХХХ

ПРОКОВКА	XXX
ПАУЗА	XXX

Условные обозначения:

XXX – параметр - числовое значение (параметр может принимать значения от 00 до 199, если не указаны дополнительные ограничения),

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:

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 («**I=**») 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 («🔁») 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 («**I**») 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 индикаторов пульта регулятора.

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

Назначение и работа ламп, установленных рядом с клавишами «**I**», «**I=**», «↕» описана в п.4.2.3.1.

	лампа «СЕТЬ», отображает наличие питания регулятора. Следует учитывать, что погашенная лампа «СЕТЬ» не гарантирует то, что регулятор обесточен, так как она может быть не исправна.

Лампы, отображающие состояние выходных линий регулятора:

	Лампа «СВАРКА» отображает состояние выхода управления сварочным током. Лампа зажигается на время включения тиристора
	Лампа «КЛАПАН» отображает состояние клапана сжатия. Лампа зажигается на время включения клапана.
	Лампа «МУФТА» отображает состояние муфты привода. Лампа зажигается на время включения муфты.
	Лампа «ПРИВОД» отображает состояние привода вращения роликов сварочной машины. В шовном режиме работы лампа зажигается на время включения привода роликов.
	Лампа «АВАРИЯ» отображает состояние выхода «АВАРИЯ». Лампа зажигается при возникновении аварийной ситуации и активации выхода «АВАРИЯ».
	Лампа отображает состояние выхода «РАБОТА». Лампа зажигается с началом сварочного цикла и гаснет с его окончанием.

Лампы, отображающие состояние входных линий регулятора:

	Лампа «ЗАПРЕТ» отображает состояние входного сигнала «Сварка запрещена». Если этот вход регулятора активирован, лампа зажигается и сварка запрещается, иначе, лампа остается погашенной, и сварка разрешается. Если сигнал

	активируется в процессе сварки, лампа «ЗАПРЕТ» зажигается, и цикл сварки прерывается.

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 регулятором.

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 - 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        004
 НАГРЕВ           070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ     004
■ПРОКОВКА         006
```

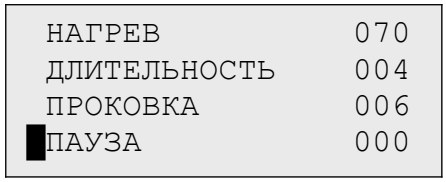
Выбран параметр «ПРОКОВКА». Нажимаем клавишу «СТРЕЛКА ВНИЗ».

```
 НАГРЕВ           070
 ДЛИТЕЛЬНОСТЬ     004
 ПРОКОВКА         006
■ПАУЗА            000
```

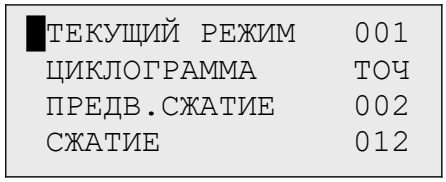
Информация на дисплее изменилась - курсор перешел к следующему параметру.

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:



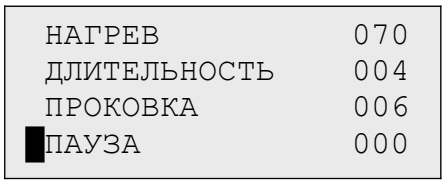
Выбран параметр «ПАУЗА», он является последним параметром в текущем меню. Нажимаем клавишу «СТРЕЛКА ВНИЗ».



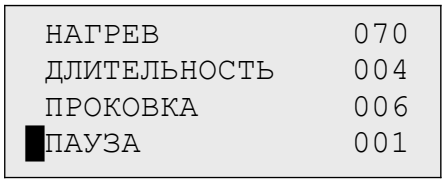
Курсор перешел к самому первому параметру в списке.

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 «ПАУЗА». Текущее значение 3. Нажимаем клавишу «ЗНАК ПЛЮС».

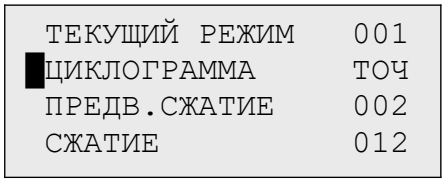


Значение параметра увеличилось.

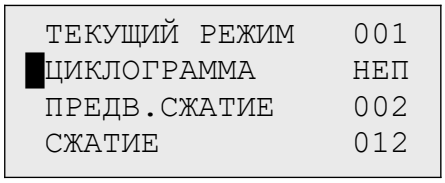
Если продолжать нажимать клавишу «ЗНАК ПЛЮС» («ЗНАК МИНУС»), значение параметра будет увеличиваться (уменьшаться) пока не достигнет максимального (минимального) значения, после достижения параметром максимального (минимального) значения, нажатие на клавишу «ЗНАК ПЛЮС» («ЗНАК МИНУС») переведет параметр 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):



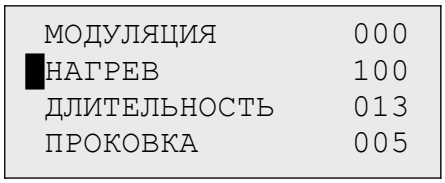
Выбран параметр «ЦИКЛОГРАММА». Нажимаем клавишу «ЗНАК ПЛЮС».



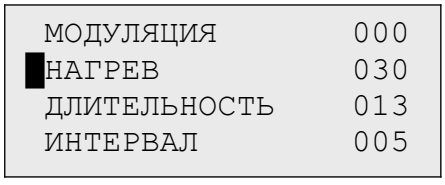
Значение параметра изменилось.

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).

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



Меню регулятора может содержать строки следующих типов:

- **Цифровой параметр**. Для ввода временных выдержек, амплитуды импульсов тока и других значений, представленных цифрами.
- **Проходная строка.** Данный пункт меню выделяется знаком (>) в конце строки. Проходная строка является заголовком для подменю. Нажатие кнопки ВВОД при выделенной проходной строке выводит на экран содержимое вложенного меню. Для выхода из вложенного меню требуется нажать кнопку ВОЗВРАТ.
- **Выбираемый параметр**. Параметр может принимать значение из списка, заранее заложенного в памяти регулятора, выбор осуществляется с помощью клавиш «ЗНАК МИНУС» и «ЗНАК ПЛЮС».

4.2.5. Сервисное меню.

Сервисное меню предназначено для управления параметрами не имеющими прямого отношения к технологическим установкам. Меню содержит следующие параметры:

- «КАЛИБРОВКА U1» - данный параметр позволяет осуществить калибровку канала измерения сетевого напряжения. Для калибровки требуется установить реальную величину сетевого напряжения.
- «U1min, В» - задает величину минимально допустимого напряжения сети[1]. Регулятор управляет напряжением на первичной обмотке сварочного трансформатора таким образом, что при 100% нагреве на трансформаторе будет напряжение заданное данным параметром. По умолчанию, задается 340 Вольт.
- «ОДНОТАКТНЫЙ РЕЖ.» - позволяет задать режим работы педали «ПУСК». Если включен однотактный режим, в шовном режиме сварочный цикл будет продолжаться пока замкнута цепь запуска. В двухтактном режиме для начала цикла сварки цепь запуска должна быть замкнута однократно, для завершения цикла сварки цепь запуска должна быть замкнута второй раз.
- «ИНВ. ВХ. ЗАПРЕТ» - позволяет задать режим работы входа запрет сварки. Если значение параметра «НЕТ», сварка запрещается при замыкании входа «ЗАПРЕТ» и вывода «+24В». Если значение параметра «ДА», сварка запрещается при отсутствии сигнала «+24В» на входе «ЗАПРЕТ».
- «СОХРАНИТЬ КАК...» - позволяет сохранить текущий набор в другой с заданным номером. Для этого требуется выбрать номер ячейки клавишами «СТРЕЛКА ВЛЕВО», «СТРЕЛКА ВПРАВО» и нажать клавишу «ВВОД». В результате текущий набор параметров будет скопирован в соответствующую ячейку.
- «ТЕСТЫ >» - подменю, которое содержит функции управления выходами и просмотра состояния входов регулятора. Для входа в меню требуется установить

[1] Минимально допустимое напряжение сети используется для параметрической стабилизации сварочного тока – стабилизации напряжения на первичной обмотке сварочного трансформатора.

курсор в строке с надписью «ТЕСТЫ» и нажать ВВОД (✓). Для выхода из подменю требуется нажать кнопку ВОЗВРАТ (↺).

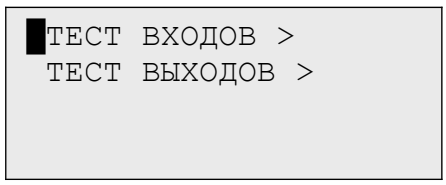
4.2.6. Работа с тестами.

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. Выбор режима работы регулятора.

Регулятор поддерживает 4 режима работы (в скобках указаны соответствующие значения первой позиции параметра «ЦИКЛОГРАММА»):

- точечный режим («ТОЧ»);
- шовный режим, сварка непрерывным током («НЕП»);
- шовный режим, сварка прерывистым током («ПРВ»);
- точечный релейный («РЕЛ»);

Релейный режим аналогичен точечному за исключением того, что одновременно с формированием импульсов сварочного тока активируется выход «МУФТА ВРАЩЕНИЯ».

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 выключением питания.

Для загрузки ранее сохраненного набора, например, с номером «011» 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 регулятора.

Регулятор имеет следующие изменяемые параметры:

- «ТЕКУЩИЙ РЕЖИМ» - задает номер текущего режима сварки. Каждый режим сварки сохраняется под своим номером в энергонезависимой памяти. Сохранение происходит при смене значения данного параметра или при замыкании цепи запуска.
- «ЦИКЛОГРАММА» - задает режим сварки. Возможные значения: «ТОЧ» - точечная сварка, «НЕП» - шовная сварка непрерывным током, «ПРВ» - шовная сварка прерывистым током, «РЕЛ» - релейный режим. Режимы работы регулятора описаны в п. 4.2.7.

- «ПРЕД. СЖАТИЕ» - задает длительность предварительного сжатия в периодах сетевого напряжения.
- «СЖАТИЕ» - задает длительность позиции «СЖАТИЕ» в периодах сетевого напряжения.
- «МОДУЛЯЦИЯ» - задает длительность нарастания переднего фронта первого импульса тока.[2]
- «НАГРЕВ» - задает амплитуду сварочного тока. Амплитуда задается в процентах от полнофазного включения при напряжении сети, установленного в качестве минимально допустимого напряжения сети (см. п.8.3)[3].
- «ИМПУЛЬС» - задает длительность импульса сварочного тока. Длительность задается в периодах сетевого напряжения.
- «ПРОКОВКА» - задает длительность позиции «ПРОКОВКА» в периодах сетевого напряжения.
- «ПАУЗА» - задает длительность позиции «ПАУЗА» в периодах сетевого напряжения.

4.3. Управление процессом сварки.

Управление процессом сварки происходит с помощью педали «ПУСК» и зависит от режима работы регулятора. Возможные режимы работы регулятора описаны в п.4.2.7.

Если педаль пуск была замкнута до включения регулятора, то из соображений безопасности, регулятор не начнет функционировать до ее размыкания. Данная ситуация расценивается как аварийная. На панели регулятора будет отображено сообщение и необходимости разомкнуть цепь запуска.

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 предварительно заданными параметрами. Если педаль «ПУСК» отпускается до начала цикла тока (в позиции «ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СЖАТИЕ»), то электроды разводятся, и цикл сварки завершается без формирования импульсов тока. С началом выдачи импульсов тока, на пульте регулятора зажигается сигнальная лампа «Ток». Лампа сигнализирует о том, что цикл сварки уже не может быть прерван и педаль может быть отпущена. По завершении цикла сварки электроды разводятся, если к этому моменту педаль «ПУСК» уже отпущена, в противном случае электроды остаются сведёнными, а на

[2] Модуляция не является отдельной позицией, а только указывает, в течение какой части импульса тока будет выполняться постепенное нарастание тока. Например: длительность импульса 15 периодов, модуляция – 5 периодов; получается, что в течение 5 периодов амплитуда будет плавно возрастать, в течение оставшихся 10 периодов импульс тока будет выдаваться с заданной амплитудой.

[3] По умолчанию в качестве минимально допустимого напряжения используется значение 340В.

пульте регулятора отображается сообщение о необходимости отпустить педаль. После отпускания педали «ПУСК» электроды разводятся.

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 предварительно заданными параметрами. С началом выдачи импульсов тока на пульте регулятора зажигается сигнальная лампа «Ток». Лампа сигнализирует о том, что текущий цикл сварки уже не может быть прерван.

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.

4.3.3. В шовном режиме, нажатие педали «ПУСК» вызывает сведение электродов и запускается цикл сварки в шовном режиме в соответствии с параметрами сварки, предварительно заданными в меню регулятора. С началом выдачи импульсов тока на пульте регулятора зажигается сигнальная лампа «Ток». Лампа сигнализирует о том, что цикл тока начался, и педаль может быть отпущена.

При выбранном двухтактном режиме цикл продолжается до второго нажатия педали «ПУСК», завершающего цикл. Если выбран однотактный режим, цикл прерывается после отпускания педали «ПУСК». При этом электроды разводятся.

Отсчёт позиций сварочного цикла начинается с момента первого нажатия педали «ПУСК». Цикл тока прекращается при повторном нажатии педали «ПУСК».

4.4. Режимы работы регулятора по току.

В точечном режиме поочередно отсчитываются позиции «ИМПУЛЬС» и «ПРОКОВКА». С концом отсчета последней пульсации регулятор сразу переходит на позицию «ПРОКОВКА».

В шовном режиме работы с прерывистым пропусканием сварочного тока при замыкании цепи запуска цикл начинается аналогично описанному выше. С концом отсчета позиции «СЖАТИЕ» начнется чередование отсчета позиции «ИМПУЛЬС» и «ПРОКОВКА». При завершении цикла, процесс доходит до конца как в точечном

режиме. Шовный режим с непрерывным пропусканием сварочного тока отличается от описанного выше тем, что чередования позиций «ИМПУЛЬС» и «ПРОКОВКА» не осуществляется. Регулятор отсчитывает позицию «ИМПУЛЬС» до тех пор, пока не будет повторно замкнута цепь запуска. После этого цикл заканчивается как в точечном режиме.

4.5. Режимы работы регулятора по управлению внешними устройствами.

При нажатии педали «ПУСК», включается клапан 1 (сварочного усилия).

В шовном цикле выход «ПРИВОД» активируется с началом позиции «СЖАТИЕ» и до конца позиции «ПРОКОВКА», выход «МУФТА ВРАЩЕНИЯ» активируется на время протекания сварочного тока.

В релейном режиме выход «МУФТА ВРАЩЕНИЯ» активируется на время протекания сварочного тока.

Внешние устройства (привод роликов и клапан) выключаются с началом позиции «ПАУЗА».

5. Использование регулятора по назначению

5.1. Подготовка регулятора к работе

5.1.1. Подключить к клеммам регулятора, расположенным на задней панели, ответные части от сварочной машины.

5.1.2. Включить питание сварочной машины. При этом на пульте регулятора зажигается лампа «Сеть», и после прохождения переходного процесса (несколько секунд) на пульте отобразится набор сварочных параметров, с которым работали перед выключением питания.

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 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. Регулятор нельзя считать обесточенным, если нет свечения индикаторных устройств, так как они могут быть неисправны. Регулятор можно считать обесточенным, только если разъединены все клеммы 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: убедиться, что все клеммы регулятора надежно закручены.

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, установка минимального напряжения сети.

Регулятор имеет один аналоговый вход – канал измерения напряжения. Для удобства оператора, калибровка выполняется непосредственно с пульта регулятора и не требует отключения регулятора и его разбора. Калибровка может понадобиться в случае сбоя регулятора и при его первом использовании. Рекомендуется провести настройку регулятора после его установки в сварочную машину в процессе ее наладки.

Чтобы откалибровать канал измерения напряжения или установить минимально допустимое значение напряжения сети, требуется перейти в сервисное меню. Для переключения регулятора в сервисное меню, требуется нажать одновременно клавиши «ЗНАК ПЛЮС» и «ЗНАК МИНУС» и удерживать в течение 3 секунд. Для выхода из сервисного меню требуется нажать кнопку ВОЗВРАТ.

7.4. Замена предохранителей.

ВНИМАНИЕ! Все работы с регулятором, описанные в данном разделе проводить только на отключенном от сети питания регуляторе. Только полностью отключенный от сварочной машины регулятор считается отключенным от сети.

Типы и номиналы предохранителей:

Таблица 4.

Позиционное обозначение	Наименование предохранителя	Тип	Номинал
F1	Тиристор	ВПБ6-11	3А (220В)
F2	Клапан 1	ВПБ6-7	1А (220В)
F3	Клапан 2	ВПБ6-7	1А (220В)
F4	Привод	ВПБ6-7	1А (220В)
F5	Авария	ВПБ6-7	1А (220В)
F6	Сеть	ВПБ6-33	1А (600В)

Для замены предохранителя, требуется:

- Снять крышку корпуса регулятора.
- Вынуть соответствующий предохранитель
- 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-511М 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. 5.

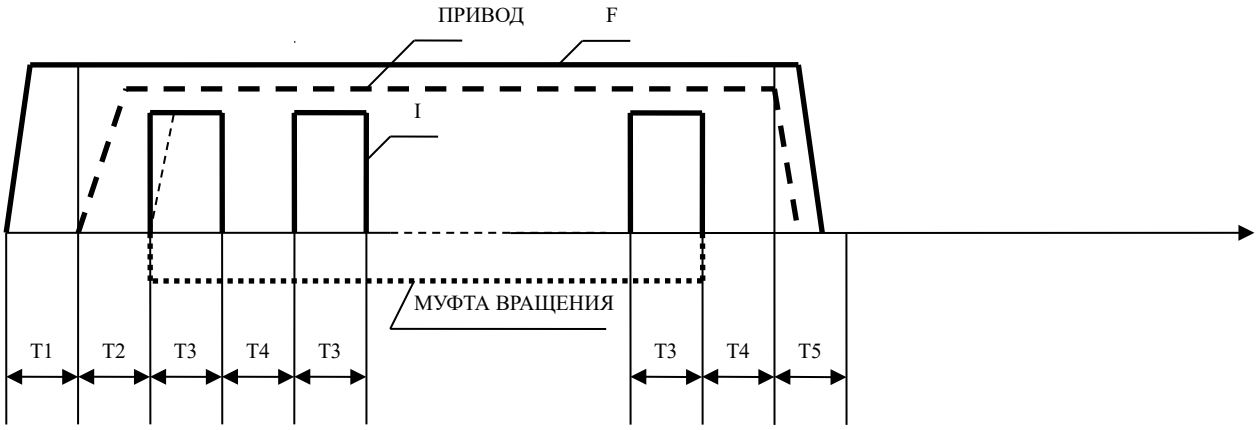
Таблица 5

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

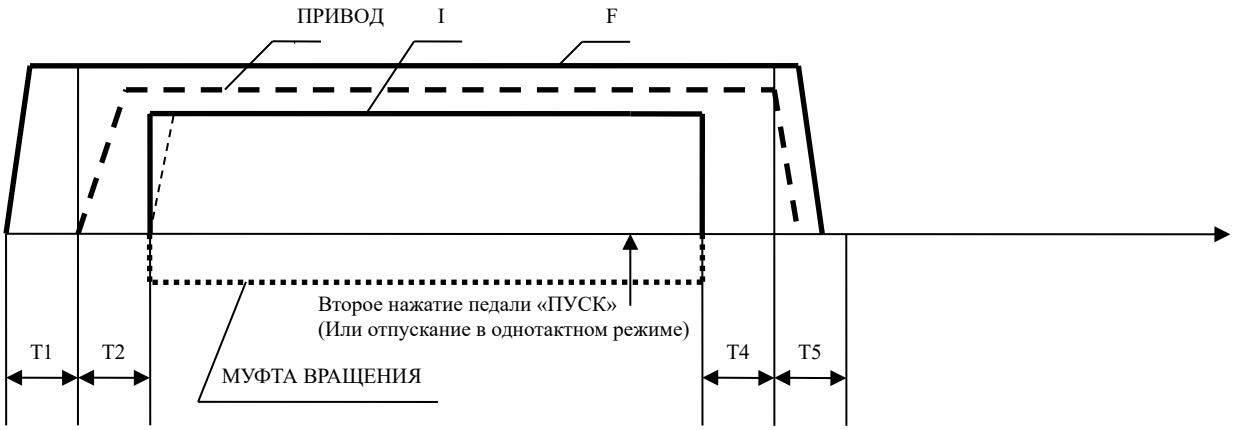
Приложение 1. Циклограммы работы регулятора.

Циклограммы, выполняемые регулятором по усилию и току.

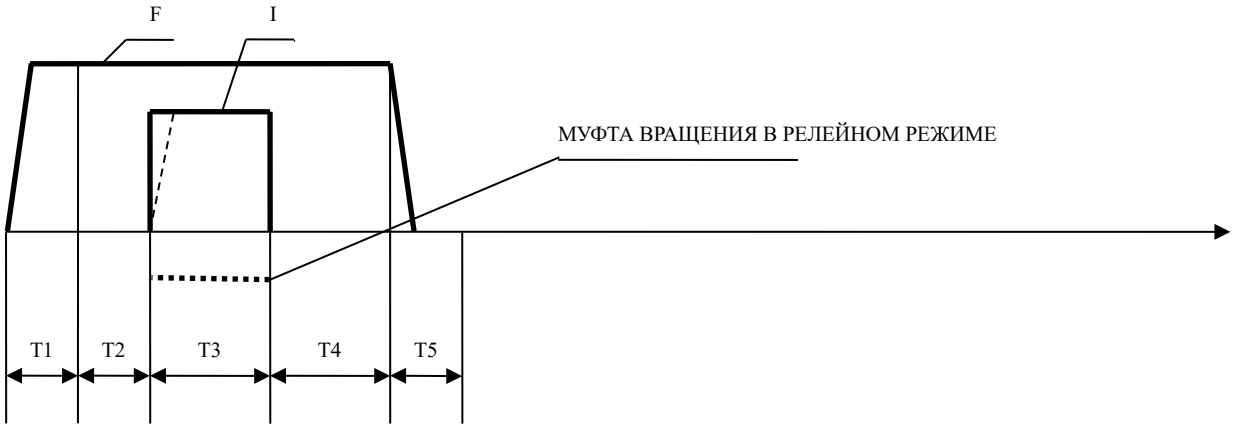
A) Шовная сварка с прерывистым пропусканием тока



B) Шовная сварка с непрерывным током



C) Точечная сварка



Наименование выдержек времени, указанных на циклограммах:

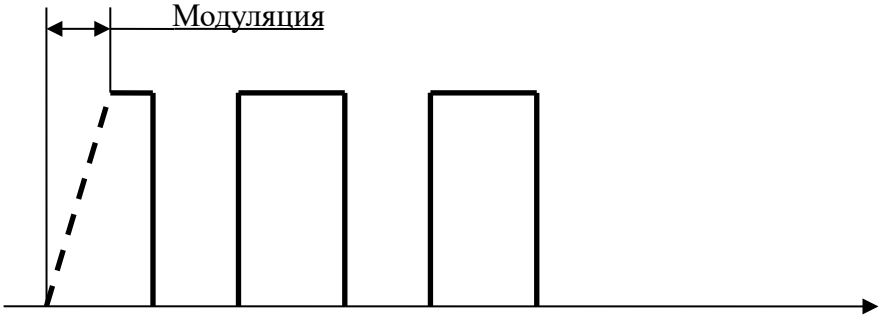
Обозначение	Выдержка времени
T1	Предварительное сжатие
T2	Сжатие
T3	Импульс
T4	Проковка или Интервал
T5	Пауза

Приложение 2. Цоколевка клемм регулятора.

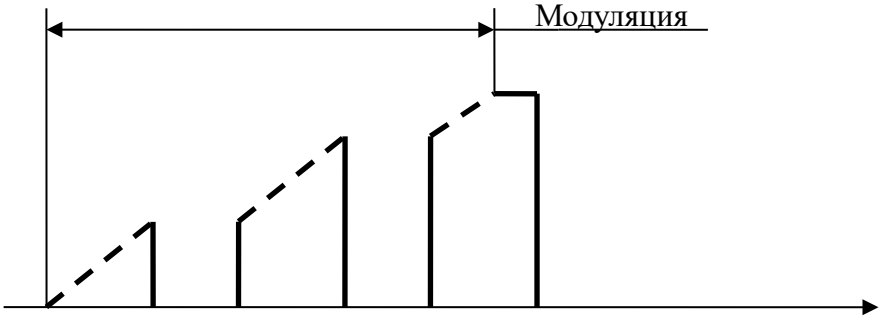
Номер контакта	Назначение
1	Проводимость
2	-
3	~380В (питание)
4	-
5	Выход «МУФТА ВР-Я»
6	Выход «КЛАПАН»
7	+24В
8	Вход «ЗАПРЕТ»
9	Выход «ТИРИСТОР»
10	Тиристор (+24В)
11	Общий (-24В)
12	Выход «РАБОТА»
13	Выход «АВАРИЯ»
14	-
15	~380В (питание)
16	-
17	Проводимость
18	Выход «ПРИВОД»
19	Педаль «ПУСК» (+24В)
20	Педаль «ПУСК»

Приложение 3. Описание работы модуляции.

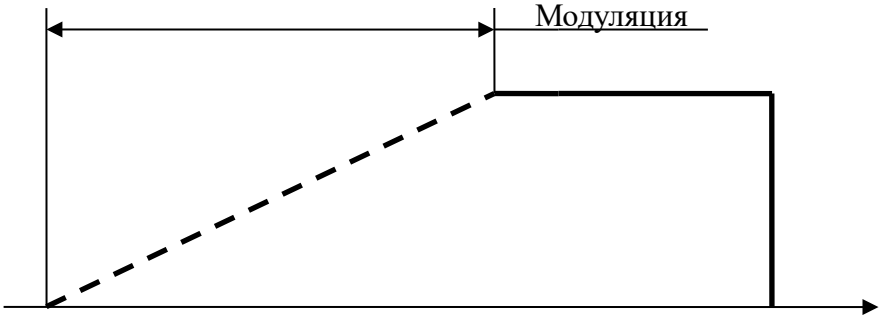
A) Длительность модуляции меньше либо равна длительность одной пульсации тока (на рисунке изображен шовный режим сварки с прерывистым пропусканием сварочного тока).



B) Длительность модуляции больше длительности одной пульсации тока (на рисунке изображен шовный режим сварки с прерывистым пропусканием сварочного тока).

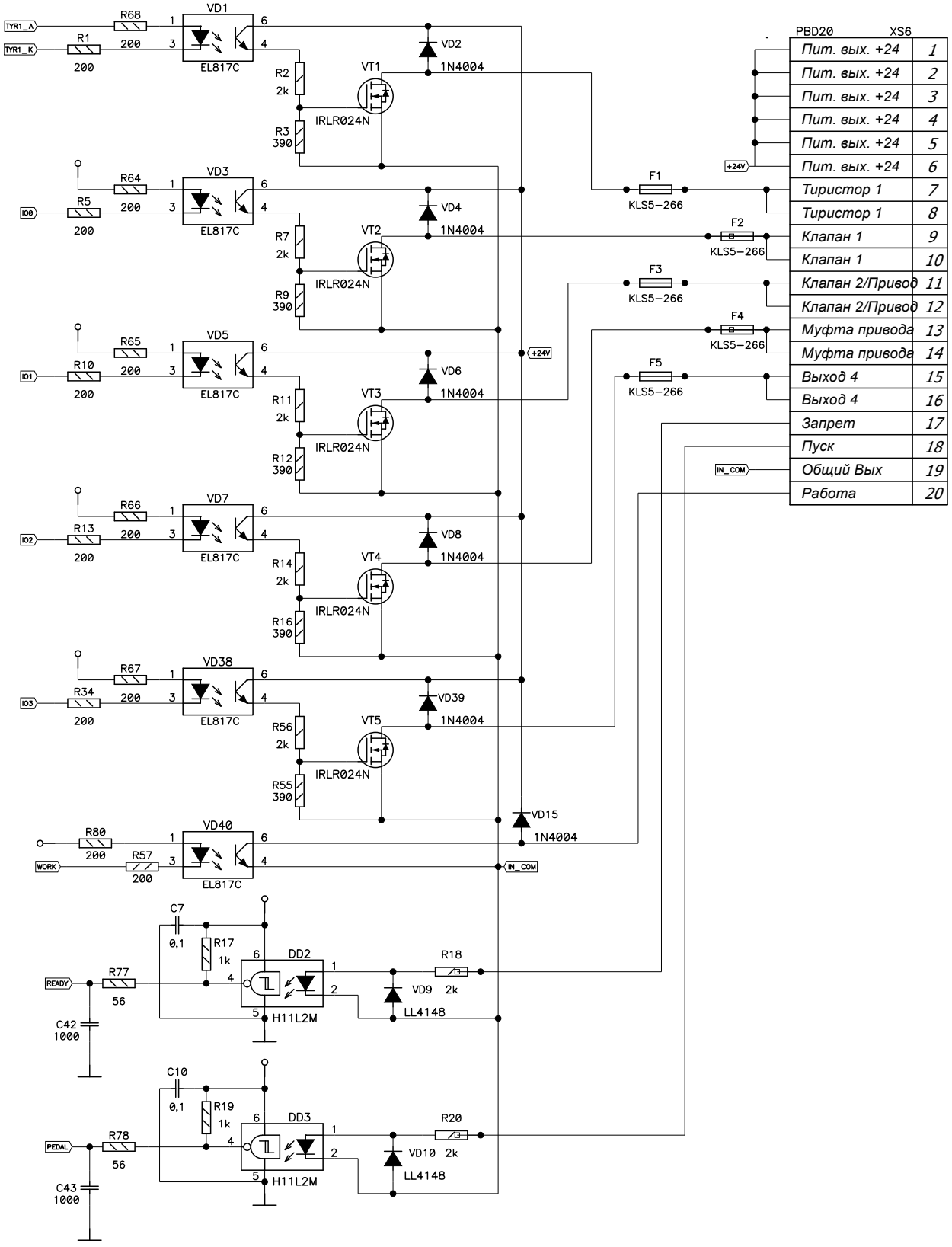


C) Модуляция в точечном режиме и режиме с непрерывным пропусканием сварочного тока.



В точечном режиме длительность модуляции ограничивается длительностью импульса тока.

Приложение 4. Схема входных и выходных цепей регулятора.



* Разъем XS6 является внутренним разъемом регулятора, его цоколевка не совпадает с разъемом подключения регулятора к сварочной машине.

Приложение 5. Установочный чертеж.

