

**ТЕТРОН - \_\_\_\_\_**

**Программируемый импульсный источник питания высокой  
мощности М-серии**

**ПАСПОРТ**

ТУ 27.90.40-003-48526697-2018



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ</b> .....	<b>7</b>
1.1 ОПИСАНИЕ .....	7
1.2 СПИСОК ОСНОВНЫХ МОДЕЛЕЙ .....	7
<b>2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>8</b>
2.1 РЕЖИМ ПОСТОЯННЫХ ВЫХОДНЫХ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ .....	8
2.2 ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕМКОСТНОЙ НАГРУЗКИ .....	10
2.3 ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНДУКТИВНОЙ НАГРУЗКИ .....	10
2.4 ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАГРУЗКИ АККУМУЛЯТОРА .....	11
2.5 ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМПУЛЬСНОЙ НАГРУЗКИ .....	11
2.6 ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАГРУЗКИ С ТОКОМ ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ .....	12
2.7 ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВЫХОДА .....	12
<b>3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>13</b>
3.1 УСТАНОВКА .....	13
3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	13
<b>4. ИНФОРМАЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПАНЕЛЬЮ</b> .....	<b>15</b>
4.1 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ .....	15
4.2 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ .....	17
<b>5. ПОРЯДОК РАБОТЫ</b> .....	<b>18</b>
5.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ .....	18
5.2 ЗАДАНИЕ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ .....	18
5.3 ЗАДАНИЕ ВЫХОДНОГО ТОКА .....	19
5.4 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА .....	20
5.5 НАСТРОЙКА ПРЕДЕЛОВ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ И ЧРЕЗМЕРНОГО ТОКА .....	20
5.6 БЛОКИРОВКА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ .....	21
5.7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ НАПРЯЖЕНИИ .....	22
5.8 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ .....	22
<b>6. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ</b> .....	<b>23</b>
6.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА RS-232/485 (РАЗМЕР БЛОКА 1U) .....	23
6.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА RS-232 / 485 (РАЗМЕР БЛОКА 2U/3U) .....	23
6.3 УСТАНОВКА СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ И АДРЕСА .....	24
6.4 ДАННЫЕ .....	24
6.5 ФОРМАТ КОМАНД .....	25
6.6 ПРИМЕРЫ КОМАНД .....	25
6.7 ПОЛНЫЙ СПИСОК КОМАНД .....	27
<b>7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>32</b>
7.1 ОСМОТР .....	32
7.2 ОЧИСТКА .....	32
7.3 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	33
<b>8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>34</b>

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Перед эксплуатацией изделия внимательно прочтите настоящее руководство по эксплуатации. После прочтения храните руководство в доступном месте для его использования в случае необходимости. При эксплуатации изделия в другом месте возьмите с собой настоящее руководство по эксплуатации.

### **Гарантия**

Мы гарантируем, что прибор прошел процедуру проверки качества. На электронные компоненты и приспособления нашего прибора распространяется гарантия сроком в один год. В течение гарантийного периода мы обязуемся бесплатно предоставлять запасные части для дефектных изделий. В случае необходимости в ремонте свяжитесь с ближайшим офисом продаж и обслуживания. Мы не предоставляем никаких других гарантий, которые не предусмотрены в настоящем разделе и положении о гарантийных обязательствах. Положения гарантии распространяются, в частности, на товарные характеристики изделий и их пригодность для определенной цели. Мы не несем ответственности за косвенный, исключительный и прочий ущерб вследствие изменения пользователем цепи и функций, ненадлежащего ремонта или замены пользователем запасных частей, а также повреждения во время транспортировки.

**В целях усовершенствования изделий возможно изменение технических характеристик без предварительного уведомления.**

### **Меры предосторожности:**

- 1.** Подключением и эксплуатацией источников питания должен заниматься только специалист с соответствующим уровнем допуска по электробезопасности и квалификацией. К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с руководством по эксплуатации, знающие в соответствующем объеме «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), утвержденные приказом Минэнерго РФ. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности. Соблюдайте общие правила техники безопасности при работе с источниками питания.
- 2.** Запрещается прикасаться к металлическим деталям корпуса при включенном источнике питания.
- 3.** Манипуляции с нагрузкой - подключение/отключение допустимы только при включенном источнике питания. Убедитесь, что по окончании работы провода отсоединены до выключения самого прибора. Неправильная последовательность действий может привести к повреждению устройства, это не является гарантийным случаем.
- 4.** При использовании источника питания совместно с катушками индуктивности, электромоторами и другими индуктивными нагрузками следует соблюдать следующие правила: регулировку тока и напряжения проводить плавно, без резких скачков; не включать и не выключать питание прибора, пока к нему подключена подобная нагрузка. Неправильный запуск устройства может вывести его из строя.
- 5.** Во избежание травм при работе с прибором, не касайтесь открытых металлических контактов, находящихся под напряжением.

- 6.** Не используйте силовые и соединительные кабели, если они имеют механические повреждения или не соответствуют параметрам прибора.
- 7.** Установкой, подключением и эксплуатацией мощных источников питания должен заниматься только специалист соответствующей квалификации.
- 8.** Не используйте источник питания вблизи воды или в помещениях с высокой влажностью, а также запыленностью.
- 9.** Эксплуатация прибора при температуре выше или ниже рекомендуемого диапазона может привести к нестабильной работе.
- 10.** Источник питания следует устанавливать на ровную прочную поверхность. Не допускается вибрация устройства во время работы, механические воздействия на корпус и его части.
- 11.** Не разбирайте устройство и не пытайтесь произвести внутренние изменения. При возникновении неисправности обратитесь к своему дилеру.

## ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Соблюдайте приведенные в настоящей главе инструкции по технике безопасности при эксплуатации прибора и его хранении. Перед эксплуатацией прибора ознакомьтесь с приведенной ниже информацией для обеспечения безопасности при использовании и сохранении прибора в надлежащем состоянии.

### Предупреждающие знаки

В настоящем руководстве или на приборе размещены следующие предупреждающие знаки:



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обозначает условия или действия, которые могут привести к травмам или летальному исходу.



#### ОСТОРОЖНО

Обозначает условия или действия, которые могут привести к повреждению прибора или другого имущества.



#### ОПАСНОСТЬ

Высокое напряжение



#### ВНИМАНИЕ

См. руководство



Клемма защитного проводника



Клемма заземления

### Правила техники безопасности



- К работе с блоком питания допускается только квалифицированный персонал.
- Перед использованием блока питания не подключайте к нему какие-либо приборы до его включения. Перед выключением блока питания убедитесь, что подключенные к нему приборы отключены. Несоблюдение этих правил может привести к повреждениям блока питания, на которые гарантия не распространяется.
- Перед включением блока питания убедитесь, что масса и верхняя крышка заземлены надлежащим образом. Демонтаж заземляющего устройства или неправильное подключение клеммы заземления может привести к поражению электрическим током.



- При использовании индуктивной нагрузки, например, магнитных катушек, двигателей постоянного тока, шаговых двигателей и т. д., плавно изменяйте напряжение/ток и НИКОГДА не включайте и не выключайте блок питания с подключенной индуктивной нагрузкой.



- Перед подключением к локальной сети переменного тока проверьте и убедитесь, что выходное напряжение соответствует нагрузке. (рекомендуется отключить нагрузку перед подключением к локальной сети переменного тока.)
- Не используйте этот блок питания в системе жизнеобеспечения или других системах с аналогичными требованиями.
- Не используйте этот блок питания рядом с водой.
- Не эксплуатируйте и не прикасайтесь к блоку питания мокрыми руками.

- 
- Не открывайте корпус блока питания, когда он подключен к сети переменного тока.
  - Максимальное выходное напряжение блока питания может превышать 60 В постоянного тока. Не прикасайтесь к оголенным металлическим частям выходных клемм.
  - Не используйте блок питания в среде, содержащей серную кислоту или другие вещества, вызывающие коррозию металла.
  - Не используйте блок питания в месте с высокой запыленностью или влажностью, так как в противном случае ухудшится степень надежности и возникнет неисправность прибора.
  - Устанавливайте блок питания в месте с отсутствием вибрации.
  - Следует отметить, что блок питания может работать нестабильно при наружной температуре выше 40°C

---

Блок питания



WARNING

Входное напряжение переменного тока: см. этикетку с номинальными значениями на задней панели.

Во избежание поражения электрическим током подключите провод защитного заземления шнура питания переменного тока к заземлению.

---

Плавкий  
предохранитель



WARNING

- Тип плавкого предохранителя: см. на этикетке с характеристиками предохранителя на задней панели блока питания.
- Перед включением проверьте тип плавкого предохранителя.
- Замените плавкий предохранитель переменного тока на другой такого же типа и с таким же номинальным током.
- Перед заменой плавкого предохранителя отсоедините шнур питания.
- Перед заменой плавкого предохранителя убедитесь в отсутствии причины перегорания предохранителя.

---

Рабочая среда

- Условия: в помещении, с защитой от прямых солнечных лучей, пыли и загрязнения (примечание ниже).
- Относительная влажность: <80 %
- Высота: <2000 м
- Температура: 0°C ~ 40°C

---

Условия  
хранения

- Место: в помещении
  - Относительная влажность: <80 %
  - Температура: -20°C ~ 60°C
-

# 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

## 1.1 Описание

Программируемый блок питания постоянного тока работает с различными выходными значениями выходного напряжения и тока.

ТЕТРОН-М серия отличаются высокой производительностью, высокой точностью и высокой надежностью. Благодаря схеме с усилителем с высоким коэффициентом усиления изделия М-серии отличаются быстрым срабатыванием. Улучшение схем обеспечивает более высокую степень защиты от помех. Активная конструкция воздуховода и оптимизированные каналы охлаждения эффективно снижают температуру в случае ее повышения.

Устройства защиты от перенапряжения, сверхтоков и перегрева обеспечивают надежную и бесперебойную работу источников питания и подключенного к ним оборудования.

## 1.2 Список основных моделей

Серия 1,8 кВт					
Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Номинальная мощность	Размер	Входное напряжение
ТЕТРОН-3060М	0~30 В	0~60 А	1,8 кВт	218x44x435 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-6030М	0~60 В	0~30 А	1,8 кВт	218x44x435 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-10018М	0~100 В	0~18А	1,8 кВт	218x44x435 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-30006М	0~300 В	0~6 А	1,8 кВт	218x44x435 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-60003М	0~600 В	0~3 А	1,8 кВт	218x44x435 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-100001М	0~1000 В	0~1 А	1 кВт	218x44x435 мм	1 ф, 220 В

Серия 3,6 кВт					
Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Номинальная мощность	Размер	Входное напряжение
ТЕТРОН-30120М	0~30 В	0~120 А	3,6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-6060М	0~60 В	0~60 А	3,6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-10036М	0~100 В	0~36А	3,6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-30012М	0~300 В	0~12А	3,6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-60006М	0~600 В	0~6 А	3,6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В

Серия 6 кВт					
Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Номинальная мощность	Размер	Входное напряжение
ТЕТРОН-20300М	0~20 В	0~300 А	6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-30200М	0~30 В	0~200 А	6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-60100М	0~60 В	0~100 А	6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-10060М	0~100 В	0~60 А	6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-30020М	0~300 В	0~20 А	6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В
ТЕТРОН-60010М	0~600 В	0~10 А	6 кВт	430x88x520 мм	1 ф, 220 В

Серия 12 кВт					
Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Номинальная мощность	Размер	Входное напряжение
ТЕТРОН-30400М	0~30 В	0~400 А	12 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-60200М	0~60 В	0~200 А	12 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-100120М	0~100 В	0~120 А	12 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-30040М	0~300 В	0~40 А	12 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-60020М	0~600 В	0~20 А	12 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-40025М	0~400 В	0~25 А	10 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В

Серия 15 кВт					
Модель	Выходное напряжение	Выходной ток	Номинальная мощность	Размер	Входное напряжение
ТЕТРОН-100150М	0~100 В	0~150 А	15 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-150100М	0~150 В	0~100 А	15 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-30050М	0~300 В	0~50 А	15 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В
ТЕТРОН-60025М	0~600 В	0~25 А	15 кВт	430x132x570	3 ф, 380 В

## 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 2.1 Режим постоянных выходных тока и напряжения

Блок питания постоянного тока предназначен для подачи напряжения и тока в режиме постоянного напряжения (ПН) или тока (ПТ) в пределах номинального диапазона выходных значений. Блоки питания этих серий отличаются наличием автоматического переключателя режима постоянного выходного напряжения и тока. Благодаря этому достигается плавный переход из режима постоянного тока в режим постоянного напряжения в зависимости от изменения нагрузки. Пересечение режимов постоянного напряжения и постоянного тока называется точкой пересечения. На Рис. 2-1 показана связь между точкой пересечения и нагрузкой.

Режим постоянного напряжения обеспечивает регулируемое выходное напряжение. Выходное напряжение остается постоянным несмотря на увеличение нагрузки. При этом выходной ток изменяется при изменении нагрузки до достижения предельного значения тока. При достижении этого предела значение выходного тока становится постоянным, а выходное напряжение уменьшается пропорционально увеличению нагрузки. На передней панели прибора загораются светодиодные индикаторы. Точка пересечения возникает при снижении постоянного напряжения и увеличении постоянного тока.

Аналогичным образом происходит автоматический переход из режима постоянного тока в режим постоянного напряжения при уменьшении нагрузки. Обеспечивается регулируемый выходной ток. Выходной ток остается постоянным несмотря на уменьшение нагрузки. При этом выходное напряжение изменяется при изменении нагрузки.



Блок питания с режимами постоянного тока и постоянного напряжения может работать только в одном режиме в зависимости от нагрузки. На Рис. 2-1 представлены выходные характеристики. Согласно Рис. 2-1 блок питания находится в режиме постоянного выходного напряжения, когда фактическая нагрузка превышает заданный уровень допустимой нагрузки. Блок питания находится в режиме постоянного выходного тока, когда фактическая нагрузка ниже заданного уровня допустимой нагрузки.

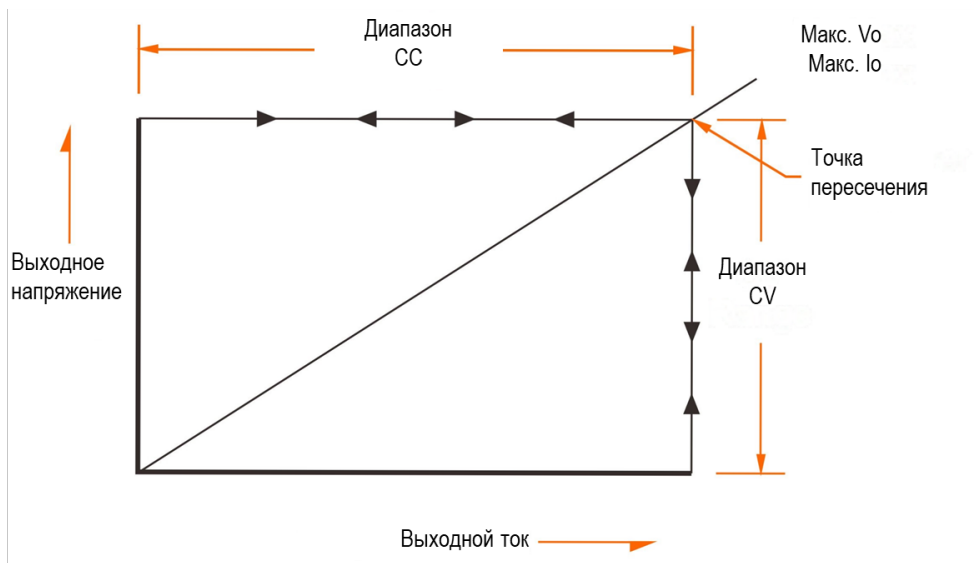


Рис. 2-1

$V_s$  = установка напряжения,  $I_s$  = установка тока, следовательно, установка допустимой нагрузки  $R_s = V_s/I_s$   
 При фактической нагрузке  $R_L = V_o/I_o$  и при  $R_L > R_s$  блок питания находится в режиме постоянного выходного напряжения. При  $R_L < R_s$  блок питания находится в режиме постоянного выходного тока.

## 2.2 Пример использования емкостной нагрузки

Если блок питания подключен к прибору с большой емкостной нагрузкой, это всегда приводит к увеличению выходного напряжения блока питания. Выходное напряжение может быстро увеличиться до точки защиты от перенапряжения. Кроме того, это может привести к медленному снижению, если значение выходного напряжения уменьшается.

Для решения данной проблемы подключите силовой резистор параллельно выходным клеммам блока питания. При этом подключите последовательно диод между выходными клеммами и нагрузкой.

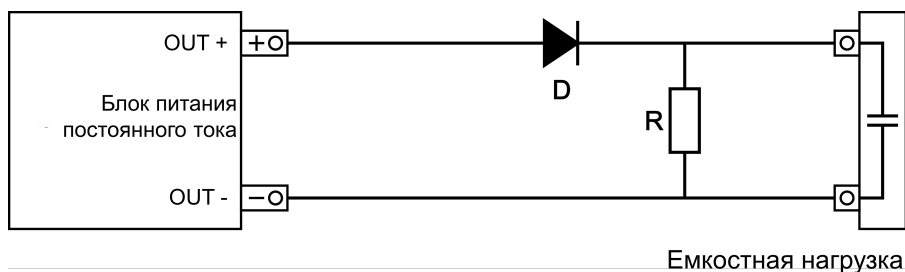


Рис. 2-2

## 2.3 Пример использования индуктивной нагрузки

Если блок питания подключен к прибору с индуктивной нагрузкой, она вызовет индуктивную электрическую движущую силу обратной полярности при включении или выключении блок питания или при задания выходного напряжения. Импульсные помехи при воздействии индуктивной нагрузки также влияют на работу блока питания, особенно если импульсные помехи имеют ту же полярность, что и выход блока питания.

Во избежание нежелательного эффекта или поломки блока питания подключите диод последовательно между выходными клеммами источника питания и нагрузкой, а также подключите силовой резистор и конденсатор параллельно нагрузке для создания демпферной цепи R-C, способной значительно ограничить генерацию шума.

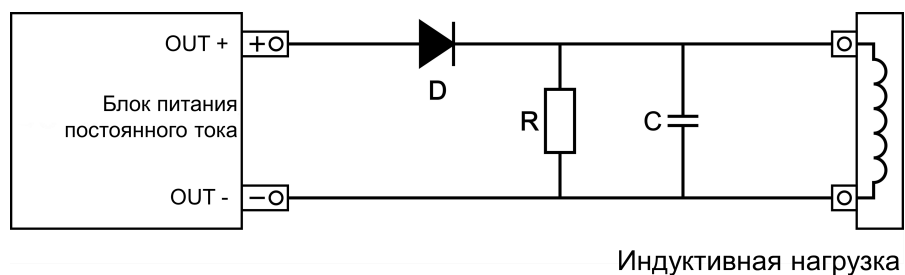


Рис. 2-3

## 2.4 Пример использования нагрузки аккумулятора

При использовании блока питания для зарядки гальванических элементов, например, аккумулятора и никель-металлогидридной батареи, мы настоятельно рекомендуем подключать диод между блоком питания и аккумулятором/батареей для обеспечения безопасности. Если выходной электролитический конденсатор блока питания заряжен, подключение нагрузки (аккумулятора) может стать причиной искрообразования. Это нормальное явление. После достижения равного уровня напряжения искры исчезнут.

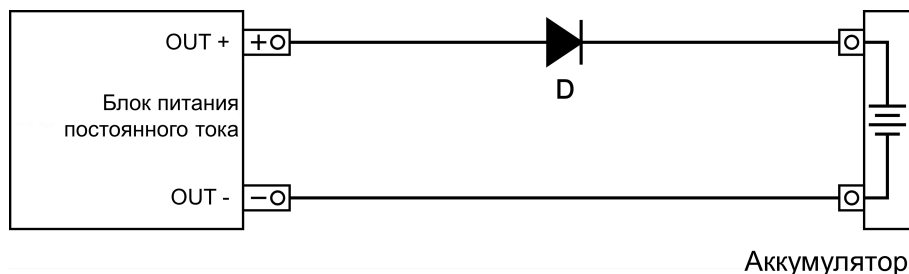


Рис. 2-4

## 2.5 Пример использования импульсной нагрузки

Даже если пиковое значение тока устройств с импульсной нагрузкой, например, двигателя, лампы, преобразователя постоянного тока в постоянный или постоянного тока в переменный, не превышает номинального тока блока питания, оно все равно приведет к падению напряжения или нестабильности на выходе.

Для решения данной проблемы рекомендуем последовательно подключить индуктор между блоком питания и нагрузкой. Кроме того, можно выбрать блок питания с более высоким значением номинального тока.

Если импульсная схема имеет малую ширину импульса или низкое значение пикового тока, для устранения возможных проблем подключите конденсатор с большой емкостью. Эталонные значения для выбора емкости: емкость 1000 мкФ до тока 1А.

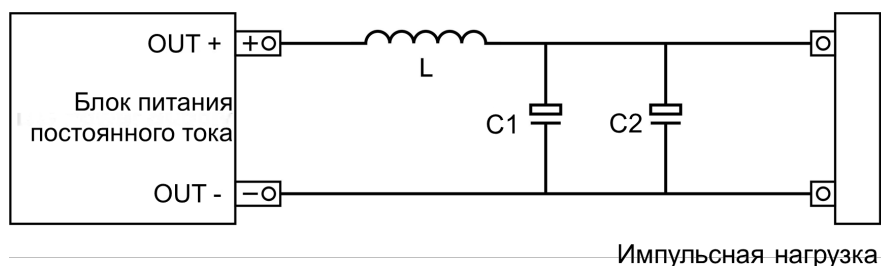


Рис. 2-5

Форма волны тока нагрузки при подключении преобразователя постоянного тока в постоянный

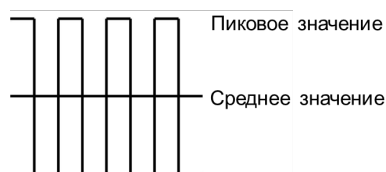


Рис. 2-6

Форма волны тока нагрузки при подключении преобразователя постоянного тока в переменный



Рис. 2-7

## 2.6 Пример использования нагрузки с током обратной полярности

Если блок питания подключен к прибору, который может вызвать ток обратной полярности на выходе блока питания, выходное напряжение увеличится, поскольку блок питания не может поглотить ток обратной полярности от нагрузки.

Для решения данной проблемы подключите последовательно диод между выходной клеммой и нагрузкой, а также подключите разрядный резистор параллельно нагрузке для поглощения тока обратной полярности. Если ток обратной полярности достигает пикового значения, подключите большой электролитический конденсатор параллельно двум концам нагрузки.

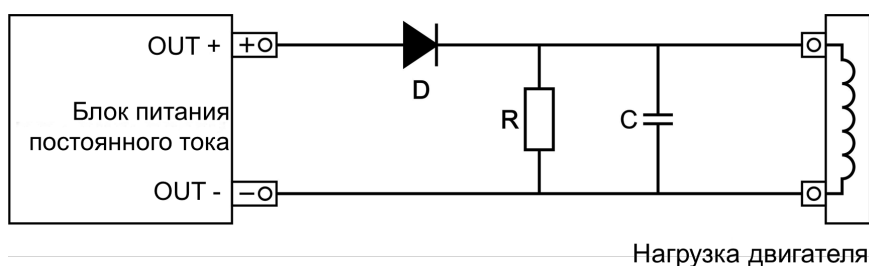


Рис. 2-8

## 2.7 Пример использования механического выключателя для подключения или отключения выхода

При использовании механического выключателя для подключения или отключения выхода блока питания мы будем иметь дело с электрическим разрядом при значении выходного тока 100 А и выше. Это приведет к появлению шума от точки коммутации. Шум может пройти через провод нагрузки к управляющему усилителю блока питания и вызвать нестабильность на выходе. Для решения данной проблемы подключите демпферную цепь RC к контакту коммутатора нагрузки.

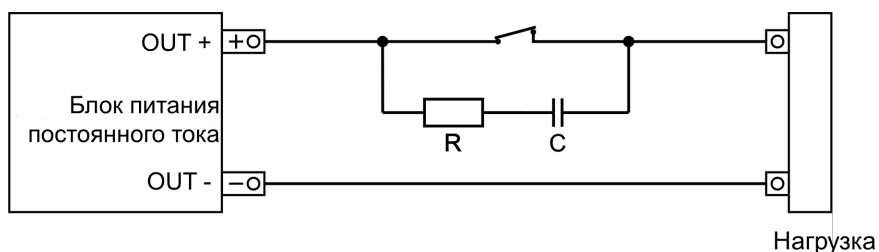


Рис. 2-9

## 3. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 3.1 Установка

1. При работе блок питания нагревается. Именно поэтому для работы блока питания необходимо выбрать место в хорошо проветриваемом помещении и обеспечить защиту от прямых солнечных лучей, пыли и высокой влажности. Найдите соответствующее место для установки в соответствии с учетом блока питания.
2. Передняя и задняя части блока питания должны надлежащим образом вентилироваться и не соприкасаться с другим оборудованием. Расстояние между задней частью блока питания и другими объектами должно быть не менее 500 мм.
3. При работе блок питания генерирует магнитное поле, оказывающее воздействие на окружающую среду. Во избежание нежелательных эффектов устанавливайте прочие приборы, чувствительные к воздействию магнитного поля, вдали от блока питания.

### 3.2 Подключение

1. Убедитесь, что входное напряжение переменного тока соответствует входному напряжению блока питания.
2. Убедитесь, что выключатель входа переменного тока и выключатель блока питания находятся в выключенном состоянии.
3. В соответствии с номинальной мощностью блока питания выберите соответствующий входной кабель для правильного подключения входа этого блока питания к входу переменного тока и тщательно проверьте правильность подключения.
4. В целях обеспечения безопасности при выборе выходного кабеля, подключенного к нагрузке, необходимо учитывать безопасный ток для предотвращения пожара из-за перегрева в результате короткого замыкания нагрузки. При этом использование выходного кабеля с большим диаметром обеспечивает лучший уровень регулирования нагрузки. Именно поэтому при выборе диаметра выходного кабеля выберите диаметр, соответствующий требованиям между выходом источника питания и нагрузкой в соответствии с номинальной мощностью блока питания.
5. Подключите прибор надлежащим образом. Выберите подходящий медный кабель с учетом таблицы 3-1. Используйте самый короткий выходной кабель постоянного тока. Если выходной кабель слишком длинный, на нем возможен перепад напряжения, что приведет к снижению выходной мощности блока питания. Если длина выходного кабеля более 3 метров, используйте выходной двужильный кабель.
6. На практике сопротивление контакта выходной клеммы блока питания, площадь поперечного сечения выходного кабеля, его материал и длина - факторы, влияющие на выходную мощность блока питания. Следовательно, напряжение, измеренное на выходной клемме, будет выше напряжения нагрузки. Учитывая это, выберите выходной кабель, который способен выдержать эту разность потенциалов не более 0,5 В.
7. Если несколько нагрузок подключены к одному и тому же блоку питания одновременно, то каждая нагрузка должна быть подключена к выходу источника питания отдельными выходными кабелями.

Таблица 3-1. Рекомендуемый диаметр кабеля

Номинальная мощность	Диаметр входного кабеля (мм <sup>2</sup> )		Выходной ток (А)	Диаметр выходного кабеля (мм <sup>2</sup> )
	1-фазный вход 220 В переменного тока	3-фазный вход 380 В переменного тока		
3 кВт	4	—	5	1
6 кВт	6	—	10	2,5
9 кВт	10	4	20	4
12 кВт	16	6	30	6
20 кВт	—	10	50	16
30 кВт	—	16	100	35
60 кВт	—	35	200	50
100 кВт	—	70	300	70
150 кВт	—	95	500	185
200 кВт	—	120	1000	400

## 4. ИНФОРМАЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПАНЕЛЬЮ

### 4.1 Передняя панель



Рис. 4-1. Передняя панель

1	Выключатель питания	3	функциональные клавиши
2	Индикатор дисплея	4	Регулировочная рукоять

#### 4.1.1 Функциональные клавиши



Рис.4-2. Клавиатура

№	Название	Описание
	V-set	Нажмите на эту клавишу, чтобы перейти в режим настройки выходного напряжения.
	I-set	Нажмите на эту клавишу, чтобы перейти в режим настройки выходного тока.
	Preset	Нажмите на эту клавишу для входа или выхода из режима настройки напряжения/тока.
	OV-set	Нажмите на эту клавишу для перехода в режим настройки чрезмерного напряжения.
	OI-set	Нажмите на эту клавишу, чтобы перейти в режим настройки чрезмерного тока.
	OK	Нажмите на эту клавишу, чтобы подтвердить новые входные значения.
	ADDR	Нажмите на эту клавишу, чтобы перейти в режим настройки адреса прибора.
	BAUD	Нажмите на эту клавишу, чтобы перейти в режим настройки скорости передачи данных.
	ON/OFF	Нажмите на эту клавишу, чтобы включить или выключить выход.

	←	Нажмите на эту клавишу, чтобы переместить курсор влево.
	→	Нажмите на эту клавишу, чтобы переместить курсор вправо.
	LOCK	Нажмите на эту клавишу, чтобы заблокировать переднюю панель.

#### 4.1.2 Индикатор дисплея

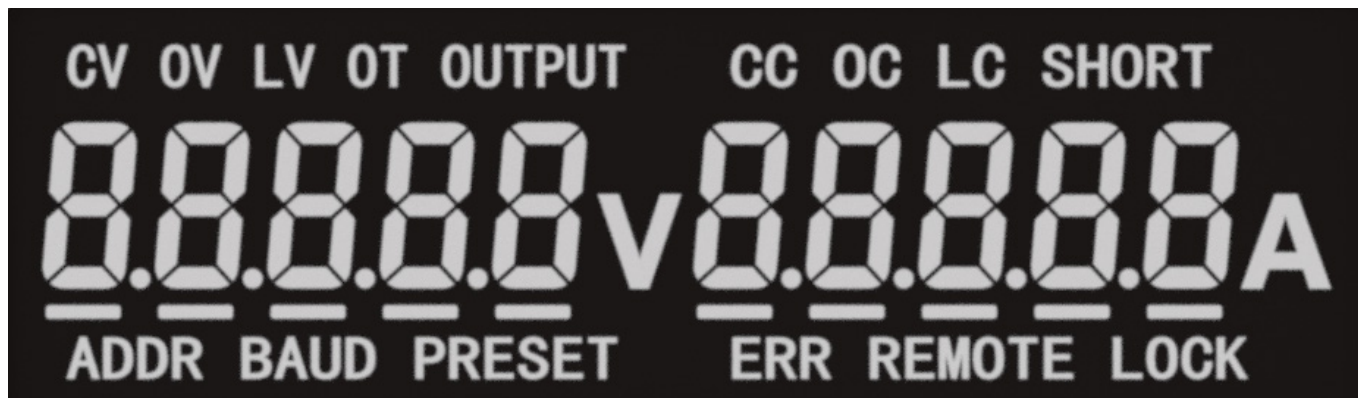


Рис.4-3. Индикатор дисплея

№	Название	Описание
1		Вольтметр: показывает выходное напряжение. Значение напряжения показано в вольтах (В).
2		Амперметр: показывает выходной ток. Значение тока показано в амперах (А).
3	CV	Индикатор CV: Значок «CV» возникает, когда блок питания находится в режиме постоянного напряжения.
4	OV	Индикатор OV Значок «OV» отображается, когда блок питания находится под чрезмерным напряжением или в режиме защиты от перенапряжения.
5	LV	Индикатор LV: этот индикатор включается при использовании специальных функций, предусмотриваемых по запросу заказчика.
	OT	Значок «OT» возникает, когда блок питания находится в режиме защиты от чрезмерной температуры.
	OUTPUT (ВЫХОД)	Индикатор выхода: Значок «OUTPUT» появляется при включении выхода блока питания.
	CC	Индикатор CC: Значок «CC» появляется, когда блок питания находится в режиме постоянного тока.
	Индикатор OC	Индикатор OC: «OC» появляется, когда блок питания находится в режиме настройки чрезмерного тока или в режиме защиты от чрезмерного тока.
	LC	Индикатор LC: этот индикатор используется в случае специальных функций, обеспечиваемых по запросу заказчика.
	SHORT (КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ)	Индикатор короткого замыкания: Значок «SHORT» появляется, когда блок питания находится в режиме защиты от короткого замыкания.
	ADDR	Индикатор ADDR: «ADDR» появляется, когда блок питания находится в режиме дистанционной настройки адреса или в режиме дистанционного отображения адреса.
	BAUD	Индикатор BAUD: «BAUD» появляется, когда блок питания находится в режиме настройки скорости передачи данных или в режиме отображения скорости передачи данных.
	PRESET	Индикатор PRESET: «PRESET» появляется, когда блок питания находится в



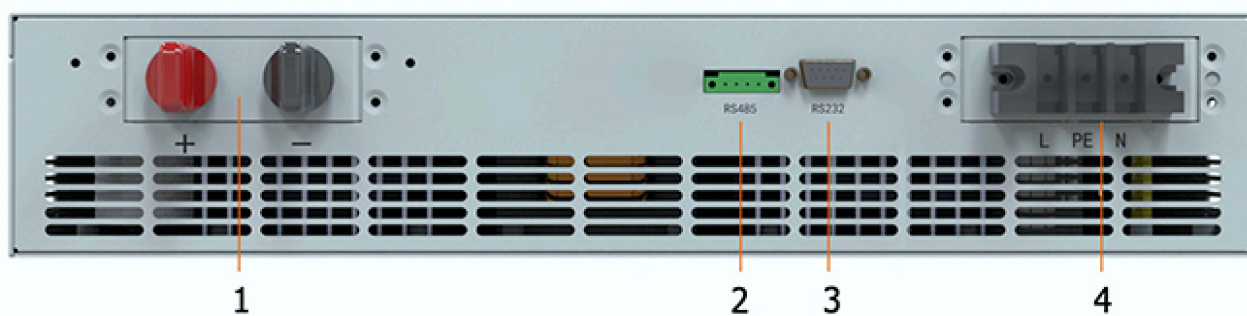
	(УСТАНОВКА)	режиме задания напряжения и тока.
	ERR	Индикатор ERR: «ERR» появляется в случае сигнализации.
	REMOTE (ДИСТАНЦИОННЫЙ РЕЖИМ)	Индикатор REMOTE: «REMOTE» появляется, когда блок питания управляется с помощью устройства дистанционного управления.
	LOCK	Индикатор LOCK: «LOCK» возникает, когда передняя панель заблокирована.

#### 4.2 Задняя панель



- 1 - интерфейс RS485
- 2 - интерфейс RS232
- 3 - выходные клеммы
- 4 - входные клеммы

Рис.4-4. Задняя панель источника размера 1U



- 1 - выходные клеммы
- 2 - интерфейс RS485
- 3 - интерфейс RS232
- 4 - входные клеммы

Рис.4-5. Задняя панель источника размера 2U и 3U

## 5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 5.1 Включение питания

1. Перед включением питания:

Убедитесь, что входное напряжение соответствует номинальному входному значению. Убедитесь в надлежащем соединении.

При подготовке ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать нагрузку к блоку питания.

2. После включения все символы на дисплее мигают непродолжительное время (см. Рис. 5-1). Перед отключением на дисплее отображаются последние значения напряжения и тока (см. Рис. 5-2), после чего блок питания переходит в режим ожидания (см. Рис. 5-3).



Рис. 5-1



Рис. 5-2



Рис. 5-3

### 5.2 Задание выходного напряжения

1. Нажмите на клавишу Задание V (V-set), чтобы перейти в режим задания напряжения.
2. Поверните регулировочную рукоятку, чтобы установить требуемое напряжение.
3. Нажмите на клавишу ВКЛ/ВЫКЛ, чтобы включить выход (см. Рис. 5-4). Загорается клавиша ВКЛ./ВЫКЛ.



Рис. 5-4

4. После включения выхода появляется индикатор OUTPUT. Индикатор CV или CC загорается в зависимости от нагрузки.
5. Как показано на Рис. 5-4, значение напряжения подчеркивается. Это означает, что прибор находится в режиме задания напряжения. Можно отрегулировать выходное напряжение. Поверните регулировочную рукоять для задания значения напряжения. Используйте клавиши направления ← и → для перемещения курсора к следующей цифре для изменения.  
В режиме настройки напряжения отображаемое значение напряжения является установкой, а не фактическим выходным значением. Отображаемое текущее значение представляет собой фактическое выходное значение.
6. Нажмите на клавишу ОК, чтобы подтвердить установку и выйти из режима настройки напряжения. Теперь отображаемые значения напряжения и тока являются фактическими выходными значениями (см. Рис. 5-5).



Рис. 5-5

### 5.3 Задание выходного тока

ПРИМЕЧАНИЕ: подключите к нагрузке до включения выхода.

1. Нажмите на клавишу Задание I (I-set), чтобы перейти в режим настройки тока.
2. Поверните регулировочную рукоять, чтобы задать требуемое значение тока.
3. Нажмите на клавишу ВКЛ./ВЫКЛ. FF, чтобы включить выход (см. Рис. 5-6). Загорается клавиша ВКЛ./ВЫКЛ.



Рис. 5-6

4. После включения выхода появляется индикатор OUTPUT. Индикатор CV или CC загорается в зависимости от нагрузки.
5. Как показано на Рис. 5-6, значение тока подчеркивается. Это означает, что прибор находится в режиме задания тока. Можно отрегулировать выходной ток. Поверните регулировочную рукоять для задания значения тока. Используйте клавиши направления ← и → для перемещения курсора к следующей цифре для изменения.  
В режиме настройки тока отображаемое значение тока является установкой, а не фактическим выходным значением. Отображаемое текущее значение представляет собой установку, а не фактическое выходное значение.
6. Нажмите на клавишу ОК, чтобы подтвердить установку и выйти из режима настройки напряжения. Теперь отображаемые значения напряжения и тока являются фактическими выходными значениями (см.

Рис. 5-7).



Рис. 5-7

#### 5.4 Предварительная установка напряжения и тока

Блок питания имеет функцию предварительной установки напряжения и тока. После включения выхода используйте эту функцию для предварительной установки напряжения и тока с целью постепенного изменения напряжения и тока.

1. Нажмите на клавишу Задание V (V-set), а затем - на клавишу PRESET, чтобы перейти в режим предварительной настройки напряжения (см. Рис. 5-8).

Одновременно появляются выделенное значение напряжения и значок PRESET. Выделенное значение мигает.



Рис. 5-8

2. Поверните регулировочную рукоятку, чтобы установить напряжение. Значение выходного напряжения не меняется.
3. Нажмите на клавишу ОК, чтобы подтвердить заданное значение. После подтверждения выделенное значение больше не мигает, а выходное напряжение меняется на заданное значение. Поверните регулировочную рукоятку, чтобы изменить установку напряжения, после чего выделенное значение снова начнет мигать. Выходное напряжение изменяется только после нажатия на клавишу ОК, когда заданное значение подтверждается.
4. Для задания установки при выключенном выходе:  
Нажмите на клавишу ВКЛ./ВЫКЛ., чтобы включить выход. Выходное значение — это последнее заданное значение.  
Нажмите на кнопку ОК или регулировочную рукоятку, после чего блок питания отобразит новые предварительные заданные значения.
5. Нажмите на клавишу PRESET еще раз, чтобы выйти из режима предварительной настройки.

Тот же порядок действий распространяется на предварительное задание выходного тока.

#### 5.5 Настройка пределов защиты от перенапряжения и чрезмерного тока

Предел защиты от перенапряжения (OVP) и предел защиты от чрезмерного тока (OCP) могут быть заданы для соблюдения различных требований испытаний.

1. Нажмите на OV-Set или OI-Set, чтобы перейти в режим настройки пределов защиты от перенапряжения

и защиты от чрезмерного тока (см. Рис. 5-9 и Рис.5-10).

2. Поверните регулировочную рукоятку, чтобы задать пределы защиты от перенапряжения и защиты от чрезмерного тока. Нажмите на кнопку ОК, чтобы подтвердить введенные значения.



Рис. 5-9



Рис. 5-10

3. Если выходное значение превышает верхний предел, отображаются значки OV и ERR, показывающие, что блок питания находится в режиме защиты от перенапряжения (см. Рис. 5-11), или OC и ERR, показывающие, что блок питания находится в режиме защиты от чрезмерного тока (см. Рис. 5-12).



Рис. 5-11



Рис. 5-12

Выход отключается в режиме защиты от перенапряжения или защиты от чрезмерного тока. Одновременно срабатывает звуковая сигнализация. Нажмите на клавишу ВКЛ/ВЫКЛ, чтобы отключить сигнализацию. Убедитесь в соответствии пределов защиты от перенапряжения или защиты от чрезмерного тока и проверьте уровень нагрузки.

## 5.6 Блокировка передней панели

Блок питания предусматривает возможность блокировки передней панели во избежание неправильного использования.

Нажмите на клавишу LOCK на передней панели. На дисплее отобразится индикатор «LOCK» (см. Рис. 5-13), который означает блокировку передней панели. Выход продолжает функционировать. Нажмите на кнопку ON/OFF выход может быть выключен, но не может быть включен снова.



Рис. 5-13

### 5.7 Эксплуатация при постоянном напряжении

1. Нажмите на выключатель питания, чтобы включить питание.
2. Установите максимальный выходной ток и минимальное выходное напряжение.
3. Нажмите на клавишу ON/OFF, чтобы включить выход.
4. После включения выхода на дисплее появятся индикаторы «CV» и «OUT».
5. Отрегулируйте выходное напряжение по номинальному напряжению нагрузки и задайте максимальный выходной ток.
6. Повторно нажмите на клавишу ON/OFF, чтобы отключить выход.
7. Выполните подключение к нагрузке.
8. Повторно нажмите на клавишу ON/OFF, чтобы включить выход.
9. Блок питания вырабатывает напряжение в соответствии с заданным значением. Значение выходного тока изменяется в зависимости от потребления нагрузки. Другими словами, ток уменьшается, когда сопротивление увеличивается, и увеличивается, когда сопротивление уменьшается.

### 5.8 Эксплуатация при постоянном токе

1. Нажмите на выключатель питания, чтобы включить питание.
2. Установите максимальный выходной ток и минимальное выходное напряжение.
3. Нажмите на клавишу ON/OFF, чтобы включить выход.
4. После включения выхода на дисплее появятся индикаторы «CC» и «OUT».
5. Установите выходной ток по номинальному току нагрузки и максимальное выходное напряжение.
6. Повторно нажмите на клавишу ON/OFF, чтобы отключить выход.
7. Выполните подключение к нагрузке.
8. Повторно нажмите на клавишу ON/OFF, чтобы включить выход.
9. Блок питания вырабатывает ток в соответствии с заданным значением. Значение выходного напряжения изменяется в зависимости от потребления нагрузки. Другими словами, напряжение уменьшается, когда сопротивление увеличивается, и увеличивается, когда сопротивление уменьшается.

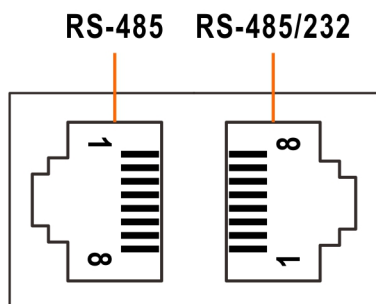
## 6. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Блок питания предусматривает интерфейсы RS-232 и RS-485, поддерживающие протоколы Modbus.

### 6.1 Определение интерфейса RS-232/485 (размер блока 1U)

Контакты разъема интерфейса RS-232 приведены ниже.

Схема разъемов:

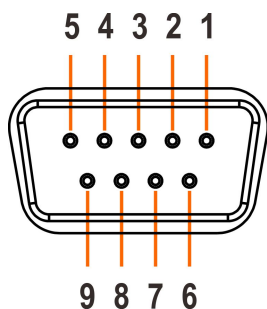


Определение контактов разъема:

Контакт	Выход RS-485	Выход RS-485/232
1	A (D+)	A (D+)
2	B (D-)	B (D-)
3	NC	RXD
4	NC	TXD
5	NC	GND
6	NC	NC
7	NC	NC
8	NC	NC

### 6.2 Определение интерфейса RS-232 / 485 (размер блока 2U/3U)

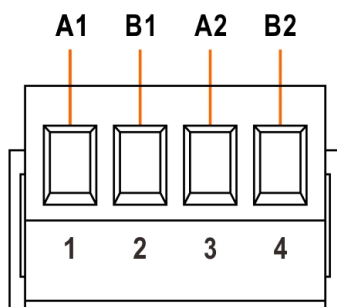
Схема разъемов:



Определение контактов разъема:

Контакт	Выход RS-232
1	NC
2	TXD
3	RXD
4	NC
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

Схема разъемов:



Определение контактов разъема:

Контакт	Выход RS-485
1	A1 (D+)
2	B1 (D-)
3	A2 (D+)
4	B2 (D-)

### 6.3 Установка скорости передачи данных и адреса

#### 1. Задание скорость передачи данных

- 1) Нажмите на клавишу BAUD, чтобы перейти в режим настройки скорости передачи данных (см. Рис. 6-1)
- 2) Скорость передачи данных может быть выбрана из диапазона, указанного ниже, с помощью регулировочной рукоятки:  
1200; 2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 38400; 43000; 57600; 115200  
Скорость передачи данных по умолчанию равна 9600.



Рис. 6-1

#### 2. Настройка адреса

- 1) Нажмите на клавишу ADDR, чтобы перейти в режим настройки адреса прибора (см. Рис. 6-2).
- 2) Возможно задать адрес прибора в диапазоне чисел от 1 до 255.



Рис. 6-2

### 6.4 Данные

Блок данных состоит из четырех частей: адрес, код функции, данные и код для проверки.

Формат команд: асинхронный, 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоповый бит

Скорость передачи данных: 1200; 2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 38400; 43000; 57600; 115200; по умолчанию - 9600

Режим связи: подключение «ведущий-ведомый»

Для обеспечения надежности связи интервал времени между каждым блоком данных должен превышать в 3,5 раза время передачи однобайтового символа. Например, скорость передачи данных в бодах равна 9600, интервал времени между каждым блоком данных должен быть больше  $11 * 3,5 / 9600 = 0,004$  с.

После отправки хост-компьютером запроса данных на обработку требуется некоторое время. Следует отметить, что запрос данных не может быть отправлен несколько раз подряд без получения обратных данных от блока питания. Если ответ на запрос не приходит в течение продолжительного времени, считается, что время ожидания истекло. В возникшей ситуации можно повторно направить запрос. Учитывая, что максимальный размер обратных данных может достигать 256 байт, время на их обработку обычно составляет 0,5 секунды.

Поле адреса (ID) - это однобайтовые данные. Блок питания отвечает только тогда, когда запрошенный идентификационный номер блока данных совпадает с идентификационным номером блока питания.



## 6.5 Формат команд

### Формат команд управления (команды от ПК блоку питания)

1-й бит: идентификационный номер блока питания постоянного тока, 1-16 (когда идентификационный номер равен 0, будет отклик от главного блока управления по всем идентификационным номерам)

2-й бит: команда управления

3-й бит: размер данных

Бит данных: 16-битные данные, старший бит впереди

Контрольный бит CRC: формат MODBUS, младший бит впереди

### Формат данных обратной связи (команды от блока питания на ПК)

1-й бит: идентификационный номер блока питания постоянного тока, 1-16

2-й бит: команда управления

3-й бит: размер данных

Бит данных: 16-битные данные, старший бит впереди

Контрольный бит CRC: формат MODBUS, младший бит впереди

ПРИМЕЧАНИЕ: Плата управления главного блока управления отвечает ПК сразу после получения команд.

## 6.6 Примеры команд

Ниже приведены примеры команд для блока питания 100,0 В, 10,00А.

### 6.6.1 Выход ВКЛ/ВЫКЛ

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес регистра	ВКЛ./ВЫКЛ.	Код для проверки CRC
01	05	0085	FF00	9DD3
01	05	0085	0000	DC23

Данные обратной связи: данные обратной связи должны совпадать с данными команды управления.

### 6.6.2 Считывание состояния выхода

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес стартового регистра	Количество регистров	Код для проверки CRC
01	01	0085	0001	EC23

Данные обратной связи:

Ид. №	Код функции	Адрес первого регистра	Состояния выхода	Код для проверки CRC
01	01	01	01	9048
01	01	01	00	5188

### 6.6.3 Чтение значения выходного напряжения

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес первого регистра	Количество регистров	Код для проверки CRC
01	04	0064	0001	7015

Данные обратной связи:

Ид. №	Код функции	Байты	Выходное напряжение	Код для проверки CRC
01	04	02	0283	F9F1

Напряжение: 0x0283 в десятичной системе счисления равно 643.

При делении 643 на 10 (1 десятичная точка) получается 64,3. Следовательно, значение напряжения составляет 64,3 В.

### 6.6.4 Считывание выходного напряжения и значения тока

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес первого регистра	Количество регистров	Код для проверки CRC
01	04	0064	0002	3014

Данные обратной связи:

Ид. №	Код функции	Байты	Выходное напряжение	Выходной ток	Код для проверки CRC
01	04	04	0283	0001	CA14

Напряжение: Значение напряжения - 64,3 В

Ток: 0x0001 в десятичной системе счисления равно 1.

Делим 1 на 100 (2 десятичных точки), получаем 0,01. Следовательно, текущее значение тока равно 0,01 А.

### 6.6.5 Считывание номинального напряжения

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес первого регистра	Количество регистров	Код для проверки CRC
01	04	0067	0001	8015

Данные обратной связи:

Ид. №	Код функции	Байты	Номинальное напряжение	Код для проверки CRC
01	04	02	03E8	B98E

Напряжение: 0x03E8 в десятичной системе счисления равно 1000.

1000 делим на 10 (1 десятичная точка), получаем 100,0. Следовательно, значение напряжения составляет 100,0 В.

### 6.6.6 Задание выходного напряжения

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес регистра	Данные	Код для проверки CRC
01	06	0095	01F4	99F1

Данные обратной связи:

Ид. №	Код функции	Адрес регистра	Данные	Код для проверки CRC
01	06	0095	01F4	99F1

Задание значения выходного напряжения на 50 В. В значении напряжения предусмотрена 1 десятичная точка (50,0). На дисплее это значение равно 500 в десятичной системе. 500 в шестнадцатеричной системе отображается как 0x01F4.

### 6.6.7 Задание выходного напряжения и тока

Команда управления:

Ид. №	Код функции	Адрес первого регистра	Количество регистров	Байты	Напряжение	Ток	Код для проверки CRC
01	10	0095	0002	04	0190	01F4	3B3A

Данные обратной связи:

Ид. №	Код функции	Адрес первого регистра	Количество регистров	Код для проверки CRC
01	10	0095	0002	51E4

Примечания:

- 1) При включенном выходе режим работы блока питания, напряжение, ток и время работы нельзя изменить.
- 2) В циклическом режиме необходимо установить напряжение, ток и время под каждым порядковым номером. Если напряжение и ток установлены на 0, то выходная мощность равна 0. Если время установлено равным 0, то данный порядковый номер не используется.

## 6.7 Полный список команд

### 6.7.1 Код функции

Приведенные ниже коды функций поддерживаются.

Код функции	Код функции в шестнадцатеричной системе	Описание	Битовая операция / байтовая операция	Количество операций
01	0x01	Считывание состояния цикла	Битовая операция	Однократно или многократно
02	0x02	Считывание состояния дискретного входа	Битовая операция	Однократно или многократно
03	0x03	Считывание регистра хранения данных	байтовая операция	Однократно или многократно

04	0x04	Считывание регистра входов	байтовая операция	Однократно или многократно
05	0x05	Запись одного цикла	Битовая операция	Однократно
06	0x06	Запись одного регистра хранения данных	байтовая операция	Однократно
15	0x0f	Запись нескольких циклов	Битовая операция	Многократно
16	0x10	Запись нескольких регистров хранения данных	байтовая операция	Многократно

Битовая операция: считывание/запись цикла, считывание/запись данных побитно.

Байтовая операция: считывание/запись регистра, считывание/запись данных побайтно.

### 6.7.2 Определение регистра

Регистр входов						
№	Тип	Описание	Адрес (десятичная система)	Адрес (шестнадцатеричная система)	Целевое значение	Код функции
						04 (считывание)
1	Считывание	Выходное напряжение (значение обратной связи)	100	0x0064	Байт	√
2	Считывание	Выходной ток (значение обратной связи)	101	0x0065	Байт	√
3	Считывание	Номинальное напряжение	103	0x0067	Байт	√
4	Считывание	Номинальный ток	104	0x0068	Байт	√
5	Считывание	Десятичная точка значения напряжения	106	0x006a	Байт	√
6	Считывание	Десятичная точка значения тока	107	0x006b	Байт	√

Состояние дискретного входа						
№	Тип	Описание	Адрес (десятичная система)	Адрес (шестнадцатеричная система)	Целевое значение	Код функции
						02 (считывание)
1	Считывание	Режим постоянного тока (CC)	116	0x0074	Бит	√
2	Считывание	Режим постоянного напряжения (CV)	117	0x0075	Бит	√
3	Считывание	Защита от перенапряжения (OVP)	120	0x0078	Бит	√
4	Считывание	Защита от чрезмерного тока (OCP)	121	0x0079	Бит	√
5	Считывание	Защита от чрезмерной температуры (OTP)	122	0x007a	Бит	√

Цикл								
№	Тип	Описание	Адрес (десятичная система)	Адрес (шестнадцатеричная система)	Целевое значение	Код функции		
						01 (Считывание)	05 (Запись одного значения)	15 (Запись нескольких значений)

1	R/W	Выключатель выхода	133	0x0085	Бит	√	√	√
2	R/W	Заблокировать	134	0x0086	Бит	√	√	√
3	R/W	Допустима защита от перенапряжения	136	0x0088	Бит	√	√	√
4	R/W	Допустима защита от чрезмерного тока	137	0x0089	Бит	√	√	√
5	R/W	Допустимо включение питания	142	0x008e	Бит	√	√	√

Регистр хранения данных								
№	Тип	Описание	Адрес (десятичная система)	Адрес (шестнадцатеричная система)	Целевое значение	Код функции		
						03 (Считывание)	06 (Запись одного значения)	16 (Запись нескольких значений)
1	R/W	Ид. №	148	0x0094	Байт	√	√	√
2	R/W	Установка напряжения	149	0x0095	Байт	√	√	√
3	R/W	Установка тока	150	0x0096	Байт	√	√	√
4	R/W	Скорость передачи данных в бодах <sup>*1</sup>	156	0x009c	Байт	√	√	√
5	R/W	Предел защиты от перенапряжения	157	0x009d	Байт	√	√	√
6	R/W	Предел защиты от чрезмерного тока	158	0x009e	Байт	√	√	√

**Примечания\*1:**

Доступная скорость передачи данных: 1200; 2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 38400; 43000; 57600; 115200. В связи с ограничением диапазона данных одного регистра (0~65535) при настройке скорость передачи данных должна быть разделена на 10, то есть следует удалить последний 0 и записать полученное значение.

**Осторожно:**

- 1) Для обеспечения стабильной работы связи скорость передачи данных по умолчанию равно 9600.
- 2) Протокол обмена данными использует адрес регистра по умолчанию, который здесь не указан. Не используйте адрес, не указанный в списке. В противном случае изменятся системные данные, и возможна неисправность блока питания.
- 3) Идентификационный номер каждого отдельного подключаемого устройства по умолчанию равен «1». Для изменения идентификационного номера используйте команду 0x29 для задания нового идентификационного номера.
- 4) При подключении более 1 устройства к блоку питания постоянного тока каждое устройство должно иметь свой собственный идентификационный номер. НЕЛЬЗЯ управлять дистанционно устройствами с одинаковым идентификационным номером.

- 5) При отправке хост-компьютером команд блоку питания и при отсутствии отклика проверьте аппаратное соединение коммуникационного интерфейса, настройки порта и убедитесь, что отправленные команды написаны верно.
- 6) Если команда отправляется и принимается нормально, но блок питания не функционирует должным образом, проверьте составляющие команды. Как правило, команда состоит из трех основных компонентов: компонент запуска команды, установка напряжения и уставка тока.
- 7) Широковещательный адрес: 0. Если команда отправлена с широковещательного адреса 0, отклик будет получен от блоков питания всех адресов.
- 8) Обмен и отправка данных - это целые числа, а число с плавающей запятой фактического значения должно быть возведено в  $n$ -ю степень 10 ( $n$  - число десятичных точек).

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Настоящая инструкция предназначена исключительно для квалифицированного обслуживающего персонала. Не выполняйте операции по ремонту прибора, не описанные в руководстве оператора, если у вас нет необходимой квалификации.

### 7.1 Осмотр

1. Регулярно проверяйте прибор для поддержания первоначальной производительности в течение длительного срока.
2. Проверяйте шнур питания на предмет повреждения винилового покрытия, перегрева штекера и ограничителя шнура. Проверьте винтовые клеммы и соединительные зажимы.
3. Удалите пыль с внутренней части корпуса и вентиляционных отверстий крышки сжатым воздухом пылесоса.

### 7.2 Очистка

1. Перед очисткой отключите сеть переменного тока.
2. Для очистки блока питания используйте мягкую ткань, смоченную в растворе мягкого моющего средства и воды. Не распыляйте чистящее средство непосредственно на прибор, так как оно может проникнуть в корпус и повредить его.
3. Не используйте химические вещества, содержащие бензол, толуол, ксилол, ацетон или подобные растворители.
4. Избегайте попадания абразивных чистящих средств на какую-либо часть прибора.



### 7.3 Поиск и устранение неисправностей

Неисправность	Блок питания не запускается. (не горит дисплей)
Решение	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что блок питания или шнур питания исправны.</li><li>2. Проверьте плавкий предохранитель. Если плавкий предохранитель перегорел, демонтируйте его с блока питания. Установите новый предохранитель с аналогичными характеристиками.</li></ol>
Неисправность	При работе в режиме постоянного напряжения напряжение внезапно падает, и загорается значок «СС».
Решение	Блок питания находится в режиме защиты от чрезмерного тока. Требуемое значение тока находится ниже амплитудно-частотной характеристики цепи, поэтому блок питания переключается в режим постоянного тока (СС). Поверните рукоять регулирования тока по часовой стрелке, чтобы увеличить диапазон тока.
Неисправность	Выход блока питания нестабилен.
Решение	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Прогрейте блок питания минимум 15 минут до достижения технических характеристик, указанных в настоящем руководстве.</li><li>2. Характеристики блока питания ниже минимальных значений.</li></ol>
Неисправность	Дисплей тускнеет при увеличении нагрузки.
Решение	Входной провод питания слишком маленький. Замените провод для обеспечения ввода.
Неисправность	В режиме постоянного напряжения невозможно задать требуемое выходное напряжение.
Решение	В режиме постоянного напряжения всегда должен гореть значок «CV». Если вместо значка «CV» горит «СС», это означает, что блок питания находится в режиме постоянного тока (СС), так как выходной ток превышает предел. Прежде всего проверьте нагрузку и убедитесь, что она исправна. Затем поверните рукоять регулирования тока до максимума для достижения надлежащего выходного напряжения. Если установлен максимальный ток, но проблема остается, переключитесь на другой блок питания с более высоким номинальным выходным током.
Неисправность	В режиме постоянного тока невозможно задать требуемое значение выходного тока.
Решение	В режиме постоянного тока всегда должен гореть значок «СС». Если вместо значка «СС» горит «CV», это значит, что блок питания находится в режиме постоянного напряжения (CV), так как выходное напряжение превышает предел. Прежде всего проверьте нагрузку и убедитесь, что она исправна. Затем поверните рукоять регулирования напряжения до максимума для достижения требуемого выходного тока. Если установлено максимальное напряжение, но проблема остается, подключитесь к другому блоку питания с более высоким номинальным выходным напряжением.

Если приведенные выше рекомендации не помогают устранить проблему, обратитесь к местному дистрибьютеру/дилеру или производителю для запроса ремонта.

## 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Выходное напряжение	зависит от модели, список указан в пункте 1.2
Выходной ток	зависит от модели, список указан в пункте 1.2
Выходная мощность	зависит от модели, список указан в пункте 1.2
Разрешение установки напряжения	0,01 В ( $\leq 100$ В), 0,1 В ( $\leq 1000$ В), 1 В (более 1000 В установленного напряжения)
Разрешение установки тока	0,001 А ( $\leq 10$ А), 0,01 А ( $\leq 100$ А), 0,1 А (от 100 А и выше установленного значения тока)
Погрешность установки напряжения	$\leq 0.1\%$ (от диапазона) + 20 мВ ( $\leq 100$ В), $\leq 0.1\%$ (от диапазона) + 100 мВ ( $\leq 300$ В), $\leq 0.1\%$ (от диапазона) + 20 мВ ( $\leq 600$ В),
Погрешность установки тока	$\leq 0.3\%$ (от диапазона) + 10 мА
Нестабильность напряжения и тока от питающей сети	$\leq 0.1\%$ (от диапазона)
Нестабильность напряжения и тока при изменении нагрузки	$\leq 0.1\%$ (от диапазона)
Уровень пульсаций	$\leq 0.3\%$ (от диапазона) + 50 мВ rms, $\leq 0.3\%$ (от диапазона) + 10 мА rms
Временной дрейф выходного напряжения	$\leq 0.5\%$ (от диапазона) rms
Временной дрейф выходного тока	$\leq 1\%$ (от диапазона) rms
Температурный дрейф выходного напряжения	$\leq 0.1\%$ (от диапазона) rms/ $^{\circ}$ С
Температурный дрейф выходного тока	$\leq 0.3\%$ (от диапазона) rms/ $^{\circ}$ С
Защита	от превышения напряжения (OVP) от превышения тока (OCP) от перегрева (OTR) защита от короткого замыкания
OVP диапазон (настраиваемый)	от 0,1 В до 110% номинального значения
OCP диапазон (настраиваемый)	от 0,1 А до 110% номинального значения
Интерфейс	RS-232, RS-485, поддержка команд ModBus RTU
Охлаждение	воздушное, активное
Питание	однофазное, 220 В, 50/60 Гц (для блоков мощностью до 6 кВт включительно). Трехфазное, 380 В (для блоков мощностью более 6 кВт)
Рабочие условия эксплуатации	температура 0 - 40 $^{\circ}$ С, влажность до 80%
Условия хранения	температура -20 - 60 $^{\circ}$ С, влажность до 80%
Стоечное исполнение	1U, 2U, 3U в зависимости от модели
Габаритные размеры	218x44x435 мм (для блоков 1,8 кВт), 430x88x520 мм (для блоков 3,6 кВт – 6 кВт), 430x132x570 мм (для блоков 12 кВт и 15 кВт)
Масса	5 кг (для блоков 1,8 кВт), 18 кг (для блоков 3,6 кВт – 6 кВт), 28 кг (для блоков 12 кВт и 15 кВт)

**Комплект поставки:**

1. Источник питания - 1 шт.
2. Паспорт изделия – 1 шт.
3. Сертификат о калибровке – 1 шт.

**Приемка**

Номер прибора \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ г.

Контролер ОТК \_\_\_\_\_ /подпись/ \_\_\_\_\_ /расшифровка/

**М.П.**