

# M series

# P series

---

## Modified and Pure Sine Wave 12V(24V)/220V DC to AC Power Inverter

12B(24B)/220B Инверторы с модифицированной и чистой синусоидами

# User manual

Руководство по эксплуатации

Благодарим Вас за приобретение продукции PITATEL.

Настоящее руководство содержит основные технические характеристики инверторов серии KV-M и серии KV-P и определяет правила их безопасной эксплуатации.

Перед первым использованием инвертора, пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации.

Сохраните руководство, чтобы обращаться к нему по мере необходимости.

## **Уведомление об авторском праве и ограничение ответственности**

Данное руководство по эксплуатации защищено международными законами об авторских правах.

Товарный знак PITATEL® официально зарегистрирован. Все авторские права на данное руководство на территории РФ принадлежат ООО "Питатель".

Без предварительного письменного разрешения правообладателя не допускается копирование, тиражирование и перевод данного руководства по эксплуатации на другие языки.

Все упомянутые в руководстве торговые марки являются собственностью их правообладателей и публикуются в качестве справочной информации.

Несмотря на то, что были приложены все усилия, чтобы информация, которая содержится в этом документе, была точна и не содержала ошибок и опечаток, ООО "Питатель" не несет ответственности за возможное их наличие, а также за любые последствия, к которым может привести наличие ошибок в данном документе.

Производитель не несет ответственности, если данное изделие не соответствует ожиданиям пользователя и его мнению о том, где и как его можно использовать.

# Содержание

1	Введение	2
2	Важные указания по безопасности	2
3	Условия эксплуатации, транспортирования и хранения	4
4	Защита устройства	5
5	Комплектация	6
6	Состав устройства	7
7	Возможности инвертора	9
8	Форма выходного сигнала	9
9	Выбор аккумулятора	10
10	Установка инвертора	14
11	Расположение (размещение)	15
12	Кабели для подключения батарей и заземления	16
13	Плавкие предохранители или автоматические выключатели (прерыватели)	16
14	Подключение инвертора	16
15	Нагрузка на инвертор	21
16	Одновременная работа с несколькими потребителями	22
17	Функция цифровой индикации	23
18	Замена плавких предохранителей	23
19	Техническое обслуживание	24
20	Зарядка аккумуляторов	24
21	Неисправности и способы их устранения	24
22	Инструкции по утилизации	26
23	Условия гарантийного обслуживания	26
24	Технические характеристики	27

## 1 Введение

Инверторы серии KV-M и KV-P предназначены для обеспечения качественного электропитания, они отличаются простотой эксплуатации и надежностью. Превосходные характеристики инверторов сочетаются с простотой использования: устройства компактны, имеют малый вес и просты в установке. Нагрузку можно запитывать непосредственно от выходов инвертора.

## 2 Важные указания по безопасности

Обязательно прочтите и сохраните руководство для дальнейшего использования.

В этой главе содержатся важные инструкции по технике безопасности и установке инверторов серий KV-M и KV-P. Перед использованием инвертора ознакомьтесь со всеми инструкциями и предупреждающими знаками, а также со всеми соответствующими разделами данного руководства.



### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

- Не подвергайте инвертор воздействию дождя, снега, брызг или сточных вод. Этот инвертор предназначен для использования только в помещении или автомобиле.
- Не используйте инвертор после резкого удара, падения, а также при наличии внешних повреждений.
- Не разбирайте инвертор. Внутренние конденсаторы остаются заряженными даже после отключения питания.
- Перед проведением технического обслуживания или работ на цепях отключите питание от сети, а также питание постоянного тока.
- Не используйте инвертор с поврежденной или бракованной проводкой.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или серьезным травмам.



### ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ И ОЖОГА!

- Не накрывайте и не закрывайте отверстия для вентиляции, и не устанавливайте инвертор в отсеки без зазоров.
- Не используйте вместе с инвертором бестрансформаторные зарядные устройства из-за возможного перегрева. Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или серьезным травмам.



#### ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА!

- Заряжайте только свинцово-кислотные (GEL, AGM, заливаемые или свинцово-кальциевые) аккумуляторы номиналом 12В (24В для инверторов 24В->220В), другие типы аккумуляторов могут взорваться.
- Не работайте вблизи свинцово-кислотных аккумуляторов. При нормальной работе некоторые аккумуляторы вырабатывают вредные для здоровья, а иногда взрывоопасные газы.
- Не устанавливайте и/или не используйте инвертор в местах, содержащих горючие материалы, или в местах, где требуется использовать оборудование с защитой от возгорания.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или серьезным травмам.

#### Примечания:

- Следуйте этим инструкциям и указаниям, опубликованным производителем аккумуляторов или изготовителем любого оборудования, которое вы собираетесь использовать вблизи аккумулятора. Ознакомьтесь с предупреждающими надписями на этих изделиях.
- Инвертор содержит элементы, способные образовывать электрическую дугу или искры.



#### ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИНВЕРТОРА!

- Никогда не допускайте протечку аккумуляторной жидкости на инвертор при обслуживании аккумулятора.
- Никогда не устанавливайте инвертор непосредственно над аккумуляторами, газы от аккумулятора могут вызвать коррозию и повредить инвертор.
- Не ставьте аккумулятор на инвертор.

Несоблюдение этих указаний может привести к повреждению устройства или другого оборудования.

## 3 Условия эксплуатации, транспортирования и хранения

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Разрешается использование устройства только в отличном техническом состоянии и только по прямому назначению в соответствии с руководством по эксплуатации. Необходимо немедленно устранять все факторы, способные привести к снижению уровня безопасности использования устройства.

В процессе эксплуатации устройство устойчиво к воздействию температуры окружающего воздуха от 0°C до +40°C и относительной влажности 20-90% при температуре 25°C без конденсации. Работа инвертора допускается только в закрытых помещениях.

При первом использовании осмотрите устройство, проверив целостность поверхности корпуса.

### ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование устройства может производиться любым транспортом, в упаковке и при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Транспортирование изделия допускается при температуре от -30°C до +70°C.

При транспортировании необходимо руководствоваться существующими правилами погрузки, крепления и перевозки грузов для конкретного вида транспорта. При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на транспортной таре.

Перед распаковкой после транспортирования при отрицательных температурах необходимо выдержать устройство в упаковке в нормальных условиях в течение, как минимум, одного часа.

### УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

Хранение устройства допускается при температуре от -30°C до +70°C и влажности 10-95% без конденсации.

## 4 Защита устройства

Инверторы оснащены многочисленными функциями защиты (см. Таблицу 1) и гарантируют безопасную и бесперебойную работу.

Описание видов встроенной защиты инвертора

Таблица 1

ВИД ЗАЩИТЫ	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ
Оповещение о разряде аккумулятора	Предупреждает, если батарея разряжена до 10.5 В или ниже.
Выключение при низком напряжении аккумулятора	Автоматически выключает инвертор, если напряжение аккумулятора падает ниже установленного значения. Эта функция защищает аккумулятор от полного разряда.
Выключение при высоком напряжении аккумулятора	Автоматически выключает инвертор, если напряжение на входе повышается до установленного значения.
Отключение при перегрузке	Автоматически выключает инвертор, если мощность подключенной нагрузки превышает пределы рабочего диапазона инвертора.
Отключение при перегреве	Автоматически отключает инвертор, если температура внутри него поднимается выше допустимого уровня.
Отключение при коротком замыкании на выходе	Автоматически отключает инвертор при обнаружении короткого замыкания в цепи, подключенной к выходу инвертора.
Защита от подключения с неверной полярностью	При неверной полярности подключения сгорает встроенный предохранитель.
Защита от неисправности заземления	Инвертор соответствует текущим требованиям по утечке тока. При возникновении большой утечки тока на клемме заземления схема защиты активируется и выключает инвертор, предотвращая поражение человека электрическим током. Примечание: Единственный способ перезапуска инвертора после срабатывания данной защиты - ручное выключение и включение инвертора.

### Примечание.

После перехода в защитный режим, инвертор восстанавливает работу автоматически. Для защиты аккумулятора, если устройство необходимо перезапустить после срабатывания защиты от низкого напряжения, нижний порог напряжения по умолчанию составит: для KV-M серии – 11.8 В, для серии KV-P – 12.6 В (для моделей на 24В соответственно 23.5 / 24.6 В).

## 5 Комплектация

Инвертор поставляется со следующими принадлежностями:

- руководство по эксплуатации;
- запасные предохранители;
- кабель постоянного тока с вилкой для прикуривателя / кабель постоянного тока с зажимами/без зажимов (см. Таблицу 2).
- пульт дистанционного управления с кабелем (опция).

**ВАЖНО:** сохраняйте коробку и упаковочный материал на случай, если понадобится вернуть инвертор для обслуживания.

Комплектация инверторов кабелями постоянного тока

Таблица 2

	KV-M300 KV-M500	KV-M1000 KV-M1500 KV-M2000 KV-M2500	KV-P300 KV-P600	KV-P1000 KV-P1500 KV-P2000 KV-P3000
Кабель постоянного тока с вилкой для разъема прикуривателя	●			
Кабель постоянного тока с зажимами	●		●	
Кабель постоянного тока с клеммами под гайку			●	●

## 6 Состав устройства

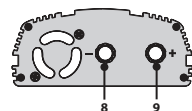
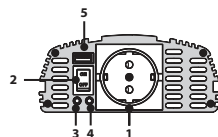
Описание различных частей инвертора

Рисунок 1

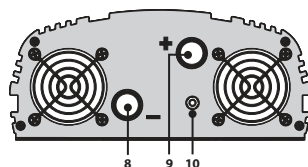
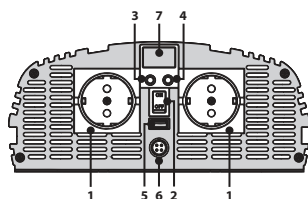
Панель переменного тока

Панель постоянного тока

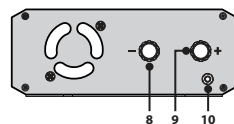
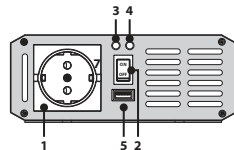
KV-M300  
KV-M500



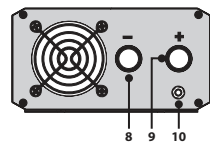
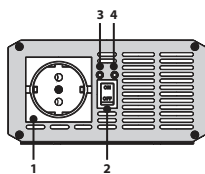
KV-M1000  
KV-M1500  
KV-M2000  
KV-M2500



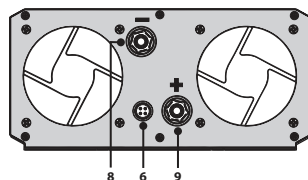
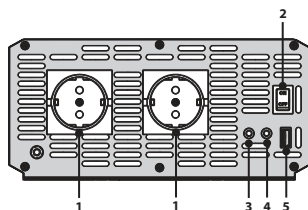
KV-P300



KV-P600  
KV-P1000



KV-P1500  
KV-P2000  
KV-P3000



- |    |  |
|----|--|
| 1  | Розетки переменного тока, используются для питания нагрузок  |
| 2  | Переключатель ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) инвертора  |
| 3  | Индикатор неисправности (красный) означает, что инвертор выключился из-за перегрузки, повышенной температуры, короткого замыкания, утечки тока и т. д. или из-за неисправности                               |
| 4  | Индикатор питания (зеленый) показывает, что инвертор работает  |
| 5  | USB-порт (опционально)   |
| 6  | Порт подключения пульта дистанционного управления включением/выключением инвертора (опционально)   |
| 7  | Цифровой дисплей на панели показывает входное напряжение с аккумулятора и потребляемую мощность нагрузок   |
| 8  | Отрицательная клемма входа постоянного тока - всегда подключается к отрицательному полюсу аккумуляторной батареи (черный кабель аккумулятора). Отрицательная входная клемма постоянного тока - черного цвета |
| 9  | Положительная клемма входа постоянного тока всегда подключается к положительному полюсу аккумуляторной батареи (красный кабель аккумулятора). Положительная входная клемма постоянного тока - красного цвета |
| 10 | Винт заземления соединяется с кузовом транспортного средства, шиной постоянного тока заземления или с отрицательной шиной двигателя или заземления   |

## 7 Возможности инвертора

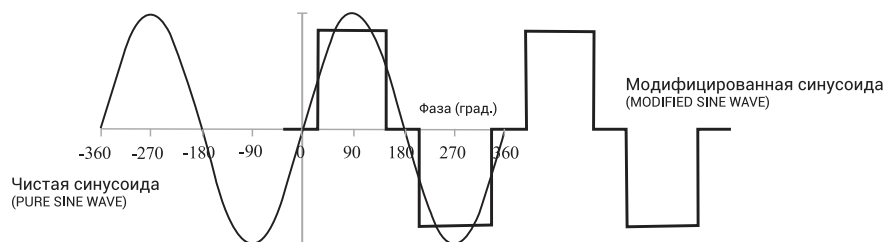
- Инвертор снабжен автоматическими функциями защиты от: утечки тока на землю, обратной полярности, перегрузки, перегрева, повышенного и пониженного напряжения, короткого замыкания.
- Изготовлен в соответствии с технологиями изоляции от помех низкого уровня и "мягкого" старта.
- Выходной сигнал с чистой синусоидой (только у серии KV-P).

## 8 Форма выходного сигнала инвертора

Форма волны переменного тока на выходе инверторов серии KV-M известна как "модифицированная синусоида", форма сигнала на выходе инверторов серии KV-P — "чистая синусоида".

Сравнение модифицированной и чистой синусоид

Рисунок 2



Модифицированная синусоида имеет СКЗ (среднеквадратичное напряжение) 220В, то есть соответствующее применяемому в быту. Большинство вольтметров переменного тока (как цифровых, так и аналоговых) чувствительны к среднему значению формы волны, а не к СКЗ. Они откалиброваны на СКЗ напряжения, исходя из предпосылки, что форма измеряемого сигнала будет чистой синусоидой. Эти вольтметры не способны правильно определять СКЗ напряжения модифицированной синусоиды. При измерении выходного напряжения они покажут напряжение на 20–30 В ниже. Для точного измерения выходного напряжения данного устройства необходимо использовать вольтметры с определением истинного СКЗ, такие как Fluke 87111, Fluke 8060A, Fluke 77/99 или Beckman 4410.

## Помехи при работе электронного оборудования

Как правило, большинство приборов переменного тока работают через инвертор так же, как они работают с сетью переменного тока. Ниже приводится информация о двух возможных исключениях.

## Посторонний звук в аудиосистемах

Некоторые недорогие стереосистемы издают жужжащий звук из динамиков при работе от инвертора. Это происходит потому, что блок питания в электронном устройстве неадекватно фильтрует синусоидальный сигнал, производимый инвертором. Единственным решением этой проблемы является использование высококачественных аудиосистем, которые содержат также более качественные усилители мощности.

## Помехи телевизионного сигнала

В целях сведения к минимуму вмешательства в телевизионные сигналы, инвертор экранирован поэтому проблема не обязательно связана с инвертором. Тем не менее, в некоторых случаях, могут присутствовать некоторые помехи от инвертора, в частности, в случае слабого телевизионного сигнала. Попробуйте принять следующие меры для исправления положения:

- Убедитесь в том, что телевизионная антенна обеспечивает качественный ("бесснежный") сигнал, и что используются высококачественные экранированные антенные кабели.
- Убедитесь в том, что винт заземления шасси на задней части инвертора надежно закручен на системе заземления автомобиля или дома.
- Располагайте инвертор как можно дальше от телевизора, антенны и антенных кабелей. При необходимости используйте удлинитель.
- Поменяйте ориентацию инвертора в пространстве относительно антенных кабелей и шнура питания телевизора так, чтобы помехи стали минимальными.
- Обеспечьте наименьшую длину кабелей между аккумулятором и инвертором.
- Не подключайте мощные приборы или инструменты к инвертору во время просмотра телевизора.

## 9 Выбор аккумулятора

### ТРЕБОВАНИЯ К АККУМУЛЯТОРУ

Тип и размер аккумулятора значительно влияют на производительность инвертора. Таким образом, необходимо определить тип нагрузок, которые будут работать от вашего инвертора, и то, насколько интенсивно вы будете использовать их между зарядками. Для определения минимальной емкости аккумулятора, необходимого для работы приборов выполните следующие действия:

1. Определите мощность каждого устройства и/или инструмента, которые будут одновременно работать с питанием от инвертора. Для этого ознакомьтесь с характеристиками используемых приборов. Как правило, потребляемая мощность указана в ваттах. Если потребление указано в амперах, умножьте на 220В, чтобы определить мощность.
2. Оцените количество часов, которые оборудование будет использоваться между зарядками аккумуляторов.
3. Для определения приблизительной необходимой емкости в ампер-часах, поделите произведение необходимого времени работы и средней потребляемой мощности (в ваттах) на 10, если система на 12В, и на 20, если система на 24В.

Например, если вы планируете использовать оборудование с непрерывной нагрузкой переменного тока 2000Вт в течение 2 часов, то для 12В инвертора вам необходим аккумулятор емкостью:

$$2000 * 2 / 10 = 400А*ч$$

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Некоторые приборы при запуске потребляют большую мощность, чем при работе. Некоторые же приборы не работают в течение длительного периода времени. Например, типичная бытовая кофеварка потребляет 500 Вт во время приготовления кофе на протяжении 5 минут, а затем 100 Вт на поддержание температуры сосуда. Обычно микроволновая печь используется всего несколько минут, иногда на малой мощности; исключениями из случаев краткосрочного использования являются лампы, телевизоры и компьютеры.



При использовании инвертора на 12В он должен быть подключен только к аккумуляторам с суммарным выходным напряжением 12В. Устройство не будет работать от аккумуляторов на 6В и выйдет из строя при подключении к аккумулятору на 24В.



#### ВНИМАНИЕ!

Ослабленные разъемы могут вызвать перегрев проводов и расплавление изоляции. Убедитесь в соблюдении правильной полярности при подключении. Подключение с обратной полярностью приведет к перегоранию предохранителя и может привести к необратимому повреждению инвертора.

## РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ОТ АККУМУЛЯТОРА

Время работы от аккумулятора зависит от его емкости (Ач) и мощности ваших приборов (Вт). Метод расчета времени автономной работы:

Емкость аккумулятора (Ач) \* Входное напряжение (В) / Мощность нагрузки (Вт)

Например:

Емкость аккумулятора = 150 Ач

Входное напряжение = 12 В

Мощность нагрузки = 600 Вт

Таким образом,

$$(150 Ач * 12 В) / 600 Вт = 3 часа$$

Необходимо помнить, что рассчитывается лишь теоретическое время, реальное время работы может оказаться меньше.

## ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

По возможности заряжайте аккумуляторы при разрядке до 50 % или ранее. Это обеспечивает гораздо более длительный срок службы аккумуляторов по сравнению с их зарядкой после глубокой разрядки.

Наш инвертор оборудован системой отключения при падении напряжения аккумуляторов до 10 В при средней нагрузке.

Это защищает аккумулятор от чрезмерной разрядки. Если инвертор работает только с малой нагрузкой, целесообразно заряжать аккумуляторы до достижения напряжения выключения в аккумуляторах инвертора.

Для получения дополнительной информации о продлении срока службы аккумулятора обратитесь к производителю.

Для получения информации о зарядных устройствах свяжитесь с производителем.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ

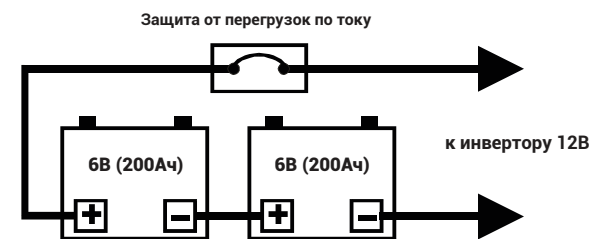
Рассмотрим основные варианты построения аккумуляторных блоков для применения их в энергосистеме с инвертором 12В/220В. Аналогично строятся системы для инверторов 24В/220В.

### ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Последовательное подключение аккумуляторов повышает общее выходное напряжение блока аккумуляторов. При последовательном подключении аккумуляторы соединяются в линию, пока напряжение не достигнет необходимого для инвертора напряжения постоянного тока. Несмотря на то, что аккумуляторов несколько, емкость остается такой же. В приведенном ниже примере (рисунок 3) два аккумулятора на 6В/200Ач объединяются в одну линию — в результате получается блок аккумуляторов на 12В/200Ач.

Последовательное соединение аккумуляторов

Рисунок 3



Блок аккумуляторов на 12 В (общая емкость = 200 Ач)

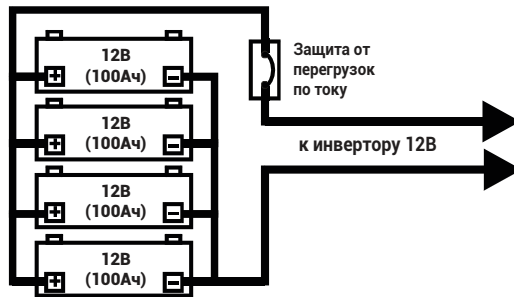


## ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Параллельное соединение аккумуляторов увеличивает общее время работы аккумуляторов с нагрузками переменного тока. При параллельном соединении общая емкость аккумуляторов увеличивается на количество аккумуляторов в наборе при том, что напряжение остается тем же самым. В приведенном ниже примере (рисунок 4) четыре аккумулятора на 12В/100Ач объединены в один блок на 12В/400Ач.

Параллельное соединение аккумуляторов

Рисунок 4



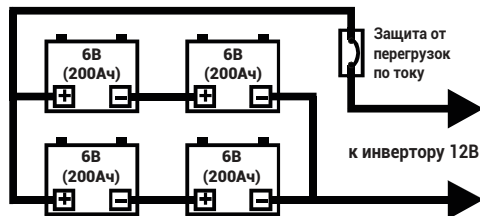
Блок аккумуляторов на 12 В (общая емкость = 400 Ач)

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО-ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

При последовательно-параллельном соединении увеличивается как напряжение (при необходимости увеличить напряжение аккумуляторного блока), так и емкость (для увеличения времени работы под нагрузкой) при использовании аккумуляторов более низкого напряжения и меньших размеров. В приведенном ниже примере (рисунок 5) четыре аккумулятора на 6В/200Ач объединены в две линии и в блок на 12В/400Ач.

Последовательно-параллельное соединение аккумуляторов

Рисунок 5



Блок аккумуляторов на 12 В (общая емкость = 400 Ач)

## 10 Установка инвертора

В данном разделе приведены инструкции по установке инвертора.

**ВАЖНО:** Если вы не обладаете знаниями и навыками, необходимыми для выполнения приведенных инструкций, поручите установку квалифицированному специалисту.

### ПОДГОТОВКА К УСТАНОВКЕ

- Разработайте собственную систему энергоснабжения.
- Рассчитайте требования к аккумуляторам.
- Выберите эффективную систему зарядки.
- Выберите подходящее место для установки.
- Подготовьте кабели для подключения батареи и заземления.

### ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Определите, каким образом вы собираетесь использовать инвертор, затем разработайте систему питания, которая обеспечит максимальную производительность. Ниже приведены стандартные варианты подключения инвертора.

Типовые варианты подключения инвертора

Рисунок 6



Рисунок 6.1: Подключение инверторов KV-M300/KV-M500/KV-P300/KV-P600

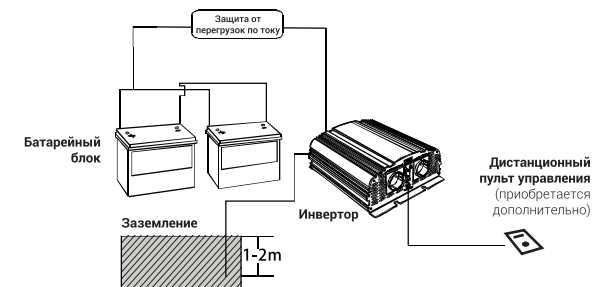


Рисунок 6.2: Подключение инверторов KV-M1000/KV-M1500/KV-M2000/KV-M2500/  
KV-P1000/KV-P1500/KV-P2000/KV-P3000

## ТРЕБОВАНИЯ К АККУМУЛЯТОРАМ

Тип и размер аккумулятора значительно влияют на производительность инвертора. Таким образом, необходимо определить тип нагрузок, которые будут работать от вашего инвертора, и то, насколько интенсивно вы будете использовать его между зарядками. После того как вы определитесь с потребностями в электропитании, рекомендуется все же приобрести аккумуляторы большей емкости, чем расчетная.

## СИСТЕМА ЗАРЯДКИ

Система зарядки должна соответствовать конкретно вашей установке. Хорошо продуманная система зарядки гарантирует наличие энергии тогда, когда она необходима, при этом аккумуляторы будут оставаться в отличном состоянии. Неправильная зарядка ухудшает емкость системы, а неправильный тип зарядного устройства приводит к уменьшению срока службы аккумулятора.

Подробную информацию о различных видах зарядных устройств можно получить у производителя.

## 11 Расположение (размещение)

Место установки инвертора должно быть:

**Сухим.** Инвертор должен быть установлен в сухом месте, не подверженном воздействию влаги, особенно дождя, брызг или сточных вод.

**Чистым.** Инвертор не должен подвергаться воздействию металлических опилок или любых других форм загрязнения.

**Прохладным.** Для обеспечения наилучшей производительности температура окружающего воздуха должна быть в пределах 0–30°C.

**Вентилируемым.** Вентиляционные отверстия инвертора не должны быть закрыты. Если инвертор установлен в отделении без зазоров, оно должно иметь вырезы для вентиляции в целях предотвращения перегрева инвертора.

**Безопасным.** Инвертор не имеет противоискровой защиты, и его нельзя устанавливать в помещениях с бензиновыми баками или в местах, где необходимо использовать оборудование с защитой от искр.

**Близким к аккумулятору.** Инвертор должен быть установлен как можно ближе к аккумуляторам, но желательно не в том же отделении, что позволит предотвратить коррозию. Избегайте использования кабеля чрезмерной длины и соблюдайте рекомендованные размеры проводов. Мы советуем проводить установку, используя размеры кабелей аккумуляторов, обеспечивающие не более 3 % падения напряжения при полной нагрузке. Это позволит максимально увеличить производительность инвертора.

## 12 Кабели для подключения батарей и заземления

В целях обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации для соединения аккумуляторов с инвертором используйте провода достаточного сечения и низким сопротивлением, поскольку они должны пропускать большой ток при низком напряжении.

Проложите кабель заземления от точки заземления до винта заземления корпуса на панели постоянного тока инвертора.

В упаковке имеется кабель постоянного тока - вы можете использовать его для нормального соединения. Если вам необходима большая длина установки – вы можете приобрести их дополнительно. При приобретении проводов для входа постоянного тока и заземления учитывайте соответствие длины кабелей и их сечения. Используйте стандартные медные провода, не применяйте алюминиевые провода из-за их повышенного сопротивления. Кабели постоянного тока следует обжимать и оснащать кольцевыми клеммами соответствующего размера.

## 13 Плавкие предохранители или автоматические выключатели (прерыватели)

Из соображений безопасности вы можете подключить дополнительный предохранитель или выключатель постоянного тока к положительному кабелю. Выберите предохранитель или автоматический выключатель с необходимым номиналом (например, для инвертора 1000Вт рекомендован предохранитель на 150А постоянного тока, для инвертора 3000Вт рекомендован предохранитель 400А постоянного тока).

## 14 Подключение инвертора

Перед установкой инвертора ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе "Важные указания по безопасности".

### ОБЗОР ЭТАПОВ МОНТАЖА

- Установите инвертор
- Подключите заземление корпуса инвертора
- Подключите кабели постоянного тока

## Установка инвертора

1. Убедитесь, что выключатель инвертора находится в положении "Выключено".
2. Выберите подходящее место монтажа и ориентацию установки. Инвертор должен быть ориентирован одним из следующих способов:
  - горизонтально на вертикальной поверхности (вентиляционные отверстия не должны быть направлены вверх или вниз);
  - в любом положении на горизонтальной поверхности или под ней.
3. Удерживая инвертор на монтажной поверхности, отметьте места крепежных винтов и уберите инвертор.
4. Просверлите монтажные отверстия.
5. Закрепите инвертор на монтажной поверхности с помощью противокоррозийного крепежа подходящего размера.



Не размещайте инвертор под капотом автомобиля.

## Подключение заземления корпуса

1. Убедитесь, что выключатель инвертора находится в положении "Выключено".
2. Найдите винтовую клемму с обозначением заземления корпуса на панели постоянного тока и снимите прижимную гайку и звездообразную шайбу.
3. Оденьте кольцевой разъем кабеля заземления на винтовую клемму и закрепите его при помощи гайки заземления.
4. Подключите другой конец кабеля заземления к кузову транспортного средства через точку заземления на транспортном средстве при установке в автомобиль или к заземлению дома, если инвертор предназначен для домашнего использования.



### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

Никогда не используйте инвертор без правильного подключения заземления корпуса. Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или серьезным травмам.

## Подключение кабелей постоянного тока



Прежде чем продолжить, убедитесь, что кабели постоянного тока должным образом оборудованы кольцевыми клеммами, соответствующими размеру используемого вами кабеля. Рекомендуется использовать входной кабель постоянного тока из комплекта поставки инвертора.

1. Убедитесь, что выключатель инвертора находится в положении "Выключено".
2. Сначала подключайте плюсовой кабель питания, начиная с подключения кабеля к плюсовой клемме инвертора.



Не затягивайте чрезмерно гайку на клемме инвертора. Это может привести к повреждению клеммы. Тем не менее неплотное соединение может вызвать чрезмерное падение напряжения, перегрев проводов и расплавление изоляции.

3. Присоедините держатель предохранителя (с установленным предохранителем) к другому концу положительного кабеля либо, если вы используете автоматический выключатель, установите выключатель на положительной клемме аккумулятора.
4. Прикрепите оборудованный предохранителем конец положительного входного кабеля постоянного тока к положительной клемме аккумулятора либо, если вы используете автоматический выключатель, прикрепите противоположный конец положительного входного кабеля постоянного тока к автоматическому выключателю на аккумуляторе.



### ПОВРЕЖДЕНИЕ ВСЛЕДСТВИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ С ОБРАТНОЙ ПОЛЯРНОСТЬЮ!

- При подключении постоянного тока к инвертору необходимо подключать плюс к плюсу, а минус к минусу.
- При подключении с обратной полярностью (подключении положительного к отрицательному) перегорит внутренний предохранитель инвертора, возможен также выход инвертора из строя.

Повреждения, вызванные подключением с обратной полярностью, не покрываются гарантией.

Подключение с обратной полярностью может привести к повреждению устройства.



### ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ И/ИЛИ ВЗРЫВА!

- Прежде чем приступить к подключению отрицательного входного кабеля постоянного тока к аккумулятору, тщательно проветрите аккумуляторный отсек.
- Соблюдайте крайнюю осторожность, так как могут сохраниться горючие газы, выделяемые некоторыми аккумуляторами.
- Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или серьезным травмам.

5. После подключения плюсового кабеля - подключите минусовой: сначала прикрепите один конец отрицательного входного кабеля постоянного тока к отрицательному входному разъему постоянного тока на инверторе. Другой конец отрицательного кабеля постоянного тока подключите к положительной клемме аккумулятора. Если вы установили переключатель выбора аккумуляторов, для предотвращения искрообразования на время монтажа соединений установите его в положение ВЫКЛ.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При подключении последнего кабеля к аккумулятору без переключателя выбора аккумуляторов может возникнуть искра. Это нормально.

### РАБОТА С ПРИБОРАМИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

1. Когда вы убедитесь, что приборы переменного тока выключены, подсоедините шнур устройства к розетке на передней панели инвертора.
2. Включите инвертор.
3. Включите нагрузку.
4. Подключите дополнительные нагрузки и включите их.

### ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ИНВЕРТОРА

Выключатель питания на передней панели инвертора является главным выключателем, который включает и выключает цепь управления инвертора.

Для включения и выключения инвертора с передней панели:

- чтобы включить инвертор, переведите переключатель ВКЛ/ВЫКЛ в положение ВКЛ (ON);
- чтобы выключить инвертор, переведите переключатель ВКЛ/ВЫКЛ в положение ВЫКЛ (OFF).

Для включения и выключения инвертора с использованием пульта дистанционного управления:

- убедитесь, что главный выключатель на передней панели включен;
- для включения инвертора переведите дистанционный переключатель в положение ВКЛ;
- для выключения инвертора переведите переключатель ВКЛ/ВЫКЛ в положение ВЫКЛ.

Когда выключатель переведен в положение ВЫКЛ, инвертор потребляет от аккумулятора очень малый ток.



Если выключатель включен, инвертор потребляет ток от аккумулятора даже при отсутствии нагрузки. Если главный выключатель оставлен включенным, даже при отсутствии нагрузки инвертор может разрядить батарею. Для предотвращения ненужного разряда аккумулятора выключайте инвертор, если вы его не используете.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Выходная мощность инвертора меняется при изменении входного напряжения.



### ВНИМАНИЕ!

- Инвертор спроектирован для подключения непосредственно к стандартному электрическому и электронному оборудованию. Не подключайте инвертор к проводке переменного тока в доме.
- Не подключайте инвертор к цепям переменного тока под нагрузкой, в которых нейтральный провод подключен к заземлению или к отрицательной клемме аккумулятора.



### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

Выключатель инвертора не отключает питание постоянного тока инвертора от аккумулятора. Перед работой с какими-либо цепями, соединенными с инвертором, необходимо отключить питание переменного и постоянного тока.

Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или серьезным травмам.

## 15 Нагрузка на инвертор

Большинство электрических инструментов, приборов и аудио/видео оборудования снабжены маркировкой, указывающей на потребляемый ими ток или мощность. Убедитесь в том, что потребляемая мощность подключаемого устройства не превышает номинальную мощность инвертора (если потребление оценивается в амперах переменного тока, просто умножьте их на 220, чтобы определить мощность). Инвертор автоматически отключается, если произошла перегрузка. Инвертор будет работать с большинством нагрузок переменного тока в пределах номинальной мощности. Тем не менее работа некоторых устройств и оборудования может быть затруднена, а другие приборы при попытке использовать их с инвертором могут быть повреждены. Внимательно ознакомьтесь с разделами "Нагрузки с большими скачками напряжения" и "Проблемные нагрузки".

### НАГРУЗКИ С БОЛЬШИМИ СКАЧКАМИ НАПЯЖЕНИЯ

Некоторые асинхронные электродвигатели, используемые в морозильных камерах, насосах и другом оборудовании с использованием электродвигателей, требуют большие пусковые токи для запуска. Инвертор не способен запустить некоторые из этих двигателей, хотя их номинальный ток находится в пределах возможностей инвертора.

### ПРОБЛЕМНЫЕ НАГРУЗКИ

Вследствие модифицированной синусоиды на выходе инвертора (это относится к серии KV-M), некоторые приборы, в том числе приборы перечисленных ниже типов, могут работать неправильно или даже быть поврежденными, если они подключены к инвертору:

- электроника, которая модулирует РЧ (радиочастотные) сигналы, может работать неправильно или выйти из строя;
- регуляторы скорости на некоторых вентиляторах, электроинструментах, кухонных приборах и других нагрузках могут работать неправильно;
- некоторые зарядные устройства для небольших аккумуляторов;
- металлогалогенные (НМЛ) лампы.

Если вы не уверены в возможности питания устройства от инвертора, обратитесь к производителю устройства.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УДЛИНИТЕЛЕЙ ПРОВОДКИ

Для соединения инвертора с приборами можно использовать имеющиеся в продаже удлинители. Если ваши приборы подключаются на значительном расстоянии от инвертора, более практичным и менее дорогим способом будет удлинить проводку переменного (220В), а не постоянного тока.

## 16 Одновременная работа с несколькими потребителями

Если вы собираетесь использовать несколько нагрузок, включайте их по одной после включения инвертора. Раздельное включение нагрузок гарантирует, что инвертору не придется обеспечивать пусковой ток от всех нагрузок сразу, что поможет предотвратить выключение из-за перегрузки. Выходная мощность преобразователя может обеспечить такую же мощность (в ваттах), как указано на инверторе. Однако, это указание гарантированно относится только к резистивным нагрузкам, например, к лампам накаливания.

Возможные диапазоны напряжения аккумулятора

Таблица 3

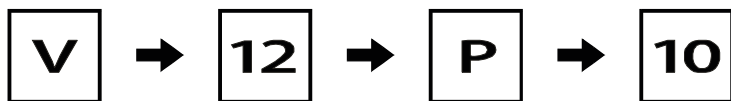
УСЛОВИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	ДИАПАЗОН НАПЯЖЕНИЙ для инверторов на 12В (24В)	КОММЕНТАРИЙ
Допустимое	9.5–16 В (19-32 В)	
Оптимальная производительность	12–13 В (24-26 В)	
Оповещение о разряде аккумулятора	менее 11 В (22 В)	Звуковой сигнал разряда аккумулятора
Выключение при низком напряжении	менее 10 В (20 В)	Инвертор выключается для предотвращения чрезмерной разрядки аккумулятора
Выключение при высоком напряжении	более 15 В (29.6 В)	Инвертор отключается для защиты от чрезмерно высокого входного напряжения (даже при наличии данной защиты возможен выход инвертора из строя при входном напряжении выше 15 В)

## 17 Функция цифровой индикации

Инверторы серии KV-M с мощностью от 1000Вт и выше для удобства работы имеют цифровой дисплей. Благодаря этому пользователь получает мгновенную обратную связь о входном напряжении и выходной нагрузке.

Цифровой дисплей предоставляет информацию о:

- напряжении аккумулятора
- потребляемой мощности



Если дисплей отображает **V**, а затем **12**, то это означает, что напряжение аккумулятора — 12В.

Если дисплей отображает **P**, а затем **10**, это означает, что инвертор нагружен на 10% (параметр **P** показывает процент от максимальной нагрузки инвертора). Например, при использовании инвертора на 600 Вт, это означает, что мощность подключенного устройства — 60 Вт.

## 18 Замена плавких предохранителей

Инвертор защищен встроенной электронной схемой и автоматически отключается при неполадках в работе.

Кроме того, данный инвертор оборудован предохранителем, находящимся внутри устройства. При подключении аккумулятора с нарушением полярности предохранитель перегорает. Вам необходимо открыть нижнюю часть и заменить предохранитель. В комплект поставки инвертора включено несколько запасных предохранителей.

При замене предохранителя используйте предохранитель того же номинала, что и у перегоревшего. Обычно после замены предохранителя инвертор автоматически возобновляет нормальную работу. Однако, если после замены предохранителя по какой-то причине инвертор не работает должным образом, обратитесь к специалисту для выявления и исправления неисправности.



### ВНИМАНИЕ!

Пожалуйста, свяжитесь с продавцом или специалистом технической поддержки, не занимайтесь заменой предохранителей самостоятельно!

## 19 Техническое обслуживание инвертора

Для обеспечения работы инвертора периодически необходимо:

- очищать корпус устройства влажной тканью во избежание накопления грязи и пыли;
- проверять, что кабели постоянного тока прочно закреплены;
- проверять, что вентиляционные отверстия на панели постоянного тока и нижней части инвертора не засорены.

## 20 Зарядка аккумуляторов

По возможности заряжайте аккумуляторы при разрядке до 50% или ранее. Это обеспечивает гораздо более длительный срок службы аккумуляторов по сравнению с зарядкой после глубокого разряда.

Инвертор оборудован системой отключения при падении напряжения аккумуляторов ниже предустановленного значения. При средней нагрузке она защищает аккумуляторы от чрезмерного разряда, однако если инвертор работает только с малой нагрузкой, целесообразно заряжать аккумуляторы до достижения напряжения выключения.

Для получения дополнительной информации о продлении службы аккумулятора, обратитесь к производителю.

Для получения информации о наших зарядных устройствах, свяжитесь с нами.

## 21 Неисправности и способы их устранения

В этом разделе описываются наиболее распространенные проблемы, которые могут возникнуть при работе инвертора, а также варианты их решения.

Если вы столкнулись с проблемами, не описанными в этом разделе, обратитесь в центр поддержки клиентов.

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Низкое напряжение на выходе	Вы используете вольтметр, который не может точно измерить среднеквадратичное значение напряжения модифицированной синусоиды	Используйте вольтметр RMS, например, Fluke 87
	Низкое входное напряжение и высокая нагрузка	Проверьте соединения и кабель, зарядите аккумулятор, если он разряжен. Уменьшите нагрузку

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ
Отсутствует напряжение на выходе. Лампы питания и неисправности не горят	Инвертор выключен	Включите инвертор
	На инвертор не подается напряжение	Проверьте проводку к инвертору и к переключателю аккумуляторов (если он установлен)
Отсутствует напряжение на выходе Горит лампа неисправности	Возможно, инвертор был подключен с нарушением полярности постоянного тока	Инвертор, вероятно, поврежден. Обратитесь в сервисный центр. Повреждение вследствие подключения с обратной полярностью не покрывается гарантией
	Низкое напряжение на входе	Зарядите аккумулятор, проверьте соединения и кабель
	Высокое напряжение на входе	Убедитесь, что инвертор подключен к правильному типу аккумулятора (инвертор на 12В подключен к аккумулятору на 12В и т.д.)
	Выключение при перегреве	Дайте инвертору остыть. Если требуется непрерывная работа, уменьшите нагрузку
	Перегрузка устройства	Улучшите вентиляцию. Убедитесь в том, что вентиляционные отверстия инвертора не закрыты. Уменьшите температуру окружающей среды. Уменьшите нагрузку. Убедитесь, что нагрузка не превышает выходную мощность инвертора
	Короткое замыкание на выходе	Устраните короткое замыкание
Сигнал разряда аккумулятора продолжает гореть	Плохая проводка постоянного тока, плохое состояние аккумулятора	Используйте кабель правильного сечения и длины и делайте прочные соединения. Зарядите аккумулятор или установите новый, если старый не держит заряд
Время работы от батареи меньше, чем ожидалось	Батарея не была полностью заряжена	Зарядите батарею
	Батарея низкого качества, повреждена или не держит заряд	Замените батарею

## 22 Инструкции по утилизации



### Домашнее электронное оборудование

Если вы больше не хотите использовать этот прибор, отнесите его в соответствующий пункт сбора или доставьте на общественное перерабатывающее предприятие для старого электронного оборудования. Электронное оборудование ни при каких обстоятельствах нельзя утилизировать вместе с обычными бытовыми отходами (см. символ перечеркнутого мусорного бака выше).

### Дальнейшие инструкции по утилизации

Сдайте прибор в состоянии, которое позволит безопасно произвести утилизацию. Заранее выньте из прибора все аккумуляторы и примите меры к предотвращению повреждения сосудов с жидкостью. Электронное оборудование может содержать вредные вещества. Неправильное использование или неисправность в результате повреждения могут отрицательно повлиять на здоровье человека и нанести вред окружающей среде во время утилизации.

## 23 Условия гарантийного обслуживания

### Ограниченная гарантия на продукт и исключения

Мы предоставляем ограниченную гарантию, покрывающую материальные или производственные дефекты заказанного Вами продукта. Гарантийный срок составляет 12 месяцев на инверторы серии KV-M и 24 месяца на инверторы серии KV-P и отсчитывается со дня приобретения продукта конечным пользователем.

Производитель по своему выбору может произвести ремонт или замену дефектных компонентов бесплатно, но с условием, что производитель был уведомлен о дефекте в течение гарантийного срока и это подтверждает датированный документ о покупке. Производитель оставляет за собой право на проверку неисправных компонентов и определения того, насколько дефект связан с материальным или производственным браком.

Гарантия не распространяется на продукты, имеющие любые дефекты или повреждения, вызванные следующими причинами:

- A. Нормальный износ;
- B. Повреждения при погрузке/разгрузке или транспортировании;
- C. Ненадлежащее использование или неправильная установка;
- D. Эксплуатация в неподходящих условиях окружающей среды (в том числе, но не ограничиваясь повреждениями в результате ударов молнии);
- E. Несанкционированное или неправильное использование или эксплуатация;
- F. Халатность или несчастные случаи;
- G. Использование принадлежностей (запчастей), не предусмотренных производителем.
- H. Данная гарантия не распространяется на расходы, связанные с удалением, установкой и устранением неисправностей электрических систем потребителя.

Производитель оставляет за собой право использовать детали или изделия оригинальной или улучшенной конструкции для ремонта или замены. Все замененные изделия и все детали, удаленные из ремонтируемых изделий становятся собственностью компании-производителя.

27 24.1 Технические характеристики инверторов серии KV-M с напряжением 12В

МОДЕЛЬ		KV-M300	KV-M500	KV-M1000	KV-M1500	KV-M2000	KV-M2500
Выход	Напряжение, В	220 - 240					
	Номинальная мощность, Вт	300	500	1000	1500	2000	2500
	Пиковая мощность, Вт	600	1000	2000	3000	4000	5000
	Частота, Гц	50 ± 3					
	Форма волны	модифицированная синусоида					
	USB порт (опционально)	5В / 500 мА					
Вход	Напряжение, В	12					
	Диапазон напряжения, В	9.5 - 16					
Защита	Пониженное напряжение, - сигнализация, В	10 ± 0.5		11 ± 0.5			
	Пониженное напряжение, - отключение, В	9.5 ± 0.5					
	Перегрузка	отключение, перезапуск					
	Повышенное напряжение, В	15.5 ± 0.5		15 ± 0.5			
	Перегрев	отключение, перезапуск					
	Короткое замыкание	отключение, перезапуск					
	Подключение с обратной полярностью	защита предохранителем					
	Мягкий старт	3 - 5 сек					
	Утечка тока	да					
	Порог напряжение после срабатывания защиты от пониженного напряжения, В	11.5 - 12					
Порт для подключения ПДУ	Нет			Да			
Эффективность при 100% нагрузке	> 90%						
Собственное потребление, Вт	< 4		< 15	< 16	< 24	< 36	
Температура эксплуатации	0 - 30°C при 100% нагрузке, 0 - 40°C при 50% нагрузке, влажность 10 - 90% без конденсации						
Температура хранения	от -30° до +70°C						
Вентиляция	включение при нагрузке			включение при 30% нагрузке / перегреве			
Размер	180*135*58	220*135*58	270*230*100	270*230*100	330*230*100	330*230*100	
Вес, гр	670	910	2550	2900	3960	3960	

28 24.2 Технические характеристики инверторов серии KV-M с напряжением 24В

МОДЕЛЬ		KV-M300	KV-M500	KV-M1000	KV-M1500	KV-M2000	KV-M2500
Выход	Напряжение, В	220 - 240					
	Номинальная мощность, Вт	300	500	1000	1500	2000	2500
	Пиковая мощность, Вт	600	1000	2000	3000	4000	5000
	Частота, Гц	50 ± 3					
	Форма волны	модифицированная синусоида					
	USB порт (опционально)	5В / 500 мА					
Вход	Напряжение, В	24					
	Диапазон напряжения, В	19 - 32					
Защита	Пониженное напряжение, - сигнализация, В	20 ± 1.0		22 ± 1.0			
	Пониженное напряжение, - отключение, В	19 ± 0.5					
	Перегрузка	отключение, перезапуск					
	Повышенное напряжение, В	19 ± 1.0		19 ± 1.0			
	Перегрев	отключение, перезапуск					
	Короткое замыкание	отключение, перезапуск					
	Подключение с обратной полярностью	защита предохранителем					
	Мягкий старт	3 - 5 сек					
	Утечка тока	да					
	Порог напряжение после срабатывания защиты от пониженного напряжения, В	23 - 24					
Порт для подключения ПДУ	Нет			Да			
Эффективность при 100% нагрузке	> 90%						
Собственное потребление, Вт	< 4		< 15	< 16	< 24	< 36	
Температура эксплуатации	0 - 30°C при 100% нагрузке, 0 - 40°C при 50% нагрузке, влажность 10 - 90% без конденсации						
Температура хранения	от -30° до +70°C						
Вентиляция	включение при нагрузке			включение при 30% нагрузке / перегреве			
Размер	180*135*58	220*135*58	270*230*100	270*230*100	330*230*100	330*230*100	
Вес, гр	670	910	2550	2900	3960	4220	



## 29 24.3 Технические характеристики инверторов серии KV-P с напряжением 12В

МОДЕЛЬ		KV-P300	KV-P600	KV-P1000	KV-P1500	KV-P2000	KV-P3000
Выход	Напряжение, В	220 - 240					
	Номинальная мощность, Вт	300	600	1000	1500	2000	3000
	Пиковая мощность, Вт	600	1200	2000	3000	4000	6000
	Частота, Гц	50 ± 3					
	Форма волны	чистая синусоида					
	USB порт (опционально)	5В / 500 мА					
Вход	Напряжение, В	12					
	Диапазон напряжения, В	9.5 - 16			10.5 - 15		
Защита	Пониженное напряжение, - сигнализация, В	11 ± 0.5					
	Пониженное напряжение, - отключение, В	10 ± 0.5	10.5 ± 0.5				
	Перегрузка	отключение, перезапуск					
	Повышенное напряжение, В	15.5 ± 0.5			14.8 ± 0.5		
	Перегрев	отключение, перезапуск					
	Короткое замыкание	отключение, перезапуск					
	Подключение с обратной полярностью	защита предохранителем					
	Мягкий старт	5 - 10 сек					
	Утечка тока	да					
	Порог напряжение после срабатывания защиты от пониженного напряжения, В	11.8 - 12.8					
Эффективность при 100% нагрузке		> 90%			> 87%		
Гармонические искажения		< 3%					
Собственное потребление, Вт		< 12	< 14	< 16	< 18	< 20	< 20
Температура эксплуатации		0 - 40°C, влажность 10 - 90% без конденсации					
Температура хранения		от -30° до +70°C					
Вентиляция		включение при перегреве					
Размер		215*150*58	260*150*78	293*150*98	345*230*108	345*230*108	455*230*108
Вес, гр		1400	2030	2900	4700	4850	7000

## 24.4 Технические характеристики инверторов серии KV-P с напряжением 24В

МОДЕЛЬ		KV-P300	KV-P600	KV-P1000	KV-P1500	KV-P2000	KV-P3000
Выход	Напряжение, В	220 - 240					
	Номинальная мощность, Вт	300	600	1000	1500	2000	3000
	Пиковая мощность, Вт	600	1200	2000	3000	4000	6000
	Частота, Гц	50 ± 3					
	Форма волны	чистая синусоида					
	USB порт (опционально)	5В / 500 мА					
Вход	Напряжение, В	24					
	Диапазон напряжения, В	19 - 32			21 - 30		
Защита	Пониженное напряжение, - сигнализация, В	22 ± 1					
	Пониженное напряжение, - отключение, В	21 ± 1					
	Перегрузка	отключение, перезапуск					
	Повышенное напряжение, В	29.6 ± 1					
	Перегрев	отключение, перезапуск					
	Короткое замыкание	отключение, перезапуск					
	Подключение с обратной полярностью	защита предохранителем					
	Мягкий старт	5 - 10 сек					
	Утечка тока	да					
	Порог напряжение после срабатывания защиты от пониженного напряжения, В	23.6 - 25.6					
Эффективность при 100% нагрузке		> 90%			> 87%		
Гармонические искажения		< 3%					
Собственное потребление, Вт		< 12	< 14	< 16	< 18	< 20	< 20
Температура эксплуатации		0 - 40°C, влажность 10 - 90% без конденсации					
Температура хранения		от -30° до +70°C					
Вентиляция		включение при перегреве					
Размер		215*150*58	260*150*78	293*150*98	345*230*108	345*230*108	455*230*108
Вес, гр		1400	2030	2900	4700	4850	7000