

# Руководство по параллельной установке инверторов RS/SRT 4KVA/5KVA

## 1. Введение

Инверторы RS/SRT мощностью 4кВА и 5кВА могут использоваться при параллельном включении в двух разных режимах работы.

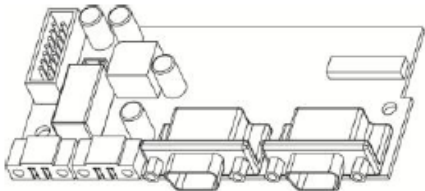
1. Параллельная работа в однофазной сети до 4-х устройств. При этом поддерживаемая максимальная выходная мощность составляет 16 кВт/20 кВА.

2. Три устройства работают совместно для того, чтобы обеспечить питание трехфазного оборудования; на каждую фазу при этом работает один инвертор. При этом поддерживаемая максимальная выходная мощность составляет 12 кВт/15 кВА.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если к данному устройству поставлен кабель разделения тока и кабель для параллельной работы, то по умолчанию данный инвертор поддерживает работу в параллельном режиме. В этом случае можно пропустить раздел 3. Если нет, необходимо приобрести комплект для организации работы инверторов в параллельном режиме, а затем произвести установку, следуя указаниям профессионального технического персонала Вашего местного дилера.

## 2. Содержимое упаковки

В комплекте для работы инверторов в параллельном режиме будет находиться следующее:



Плата параллельной работы



Коммуникационный кабель

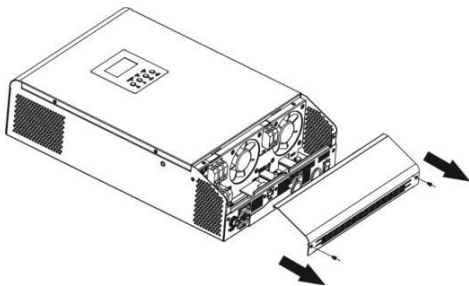


Кабель разделения тока

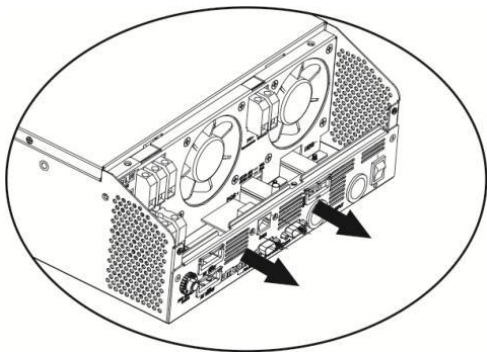
## 3. Установка платы параллельной работы

Приведенные ниже этапы установки могут использоваться только для инверторов модели 4K/5K.

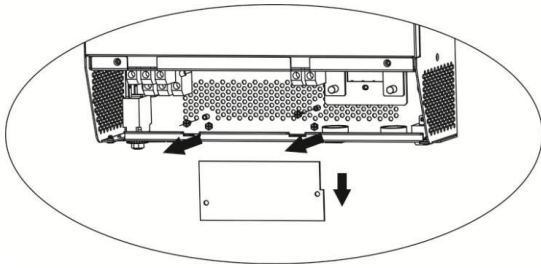
**Шаг 1:** Отвернув все винты, снять кожух, закрывающий разъемы подключения кабелей.



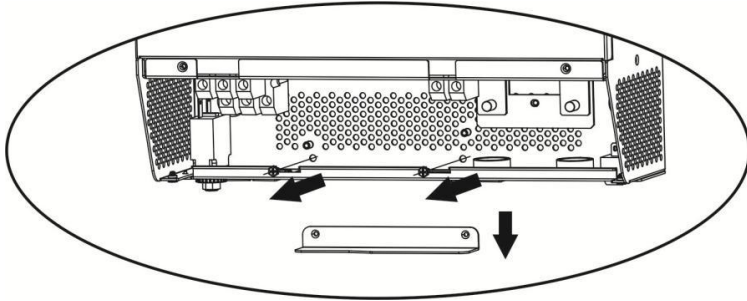
**Шаг 2:** Снять коммуникационную плату, отвернув два винта, как показано ниже на рисунке.



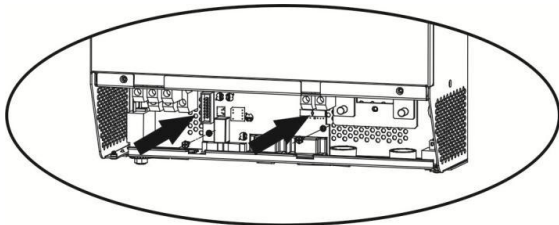
**Шаг 3:** Отвернуть и снять два винта, как показано на рисунке ниже, и отсоединить 2-х контактный и 14-ти контактный кабели. Снять планку, которая находится за коммуникационной платой.



**Шаг 4:** Отвернуть и снять два винта, как показано на рисунке ниже, и снять кожух платы параллельной связи.

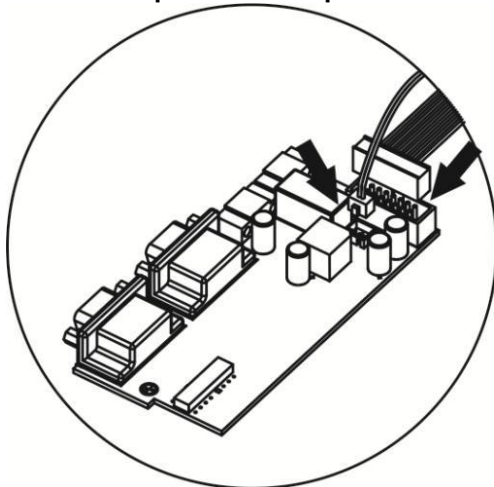


**Шаг 5:** Установить новую плату для параллельной работы и надежно закрепить ее при помощи двух винтов.

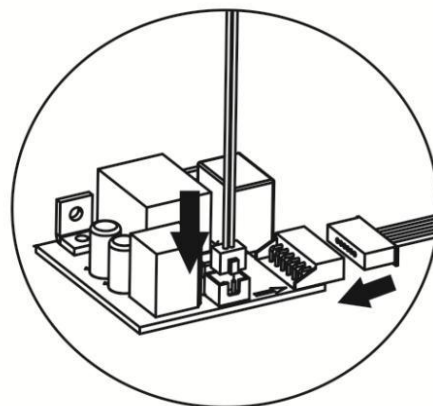


**Шаг 6:** Вновь подключить на место 2-х контактный и 14-ти контактный кабели.

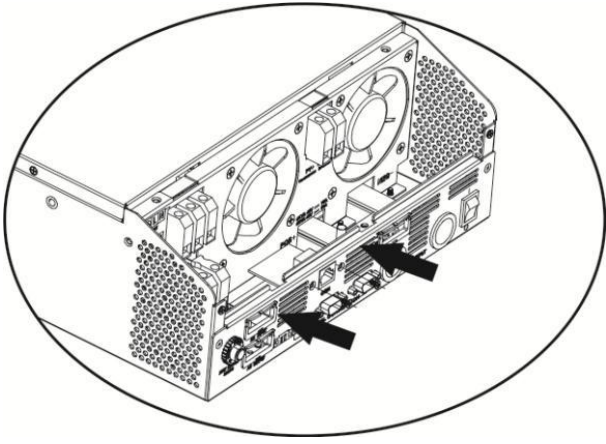
**Плата параллельной работы**



**Коммуникационная плата**



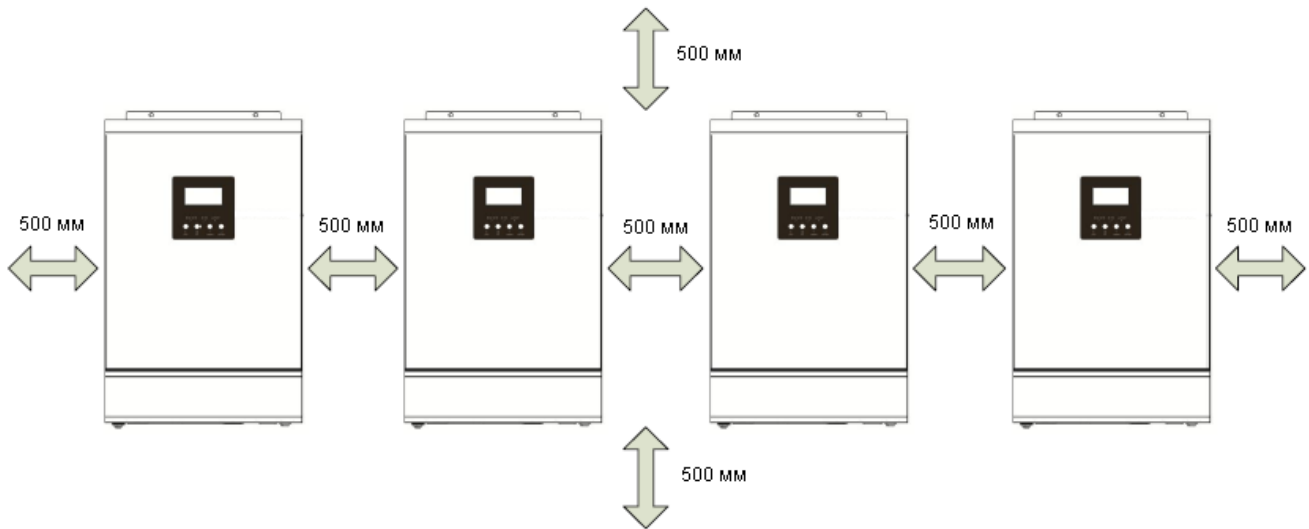
**Шаг 7:** Установить на место коммуникационную плату.



**Шаг 8:** Установить на место кожух. После этого инвертор готов к работе при параллельном включении.

#### 4. Монтаж устройства

При монтаже отдельных устройств необходимо руководствоваться данными, приведенными на рисунке ниже.



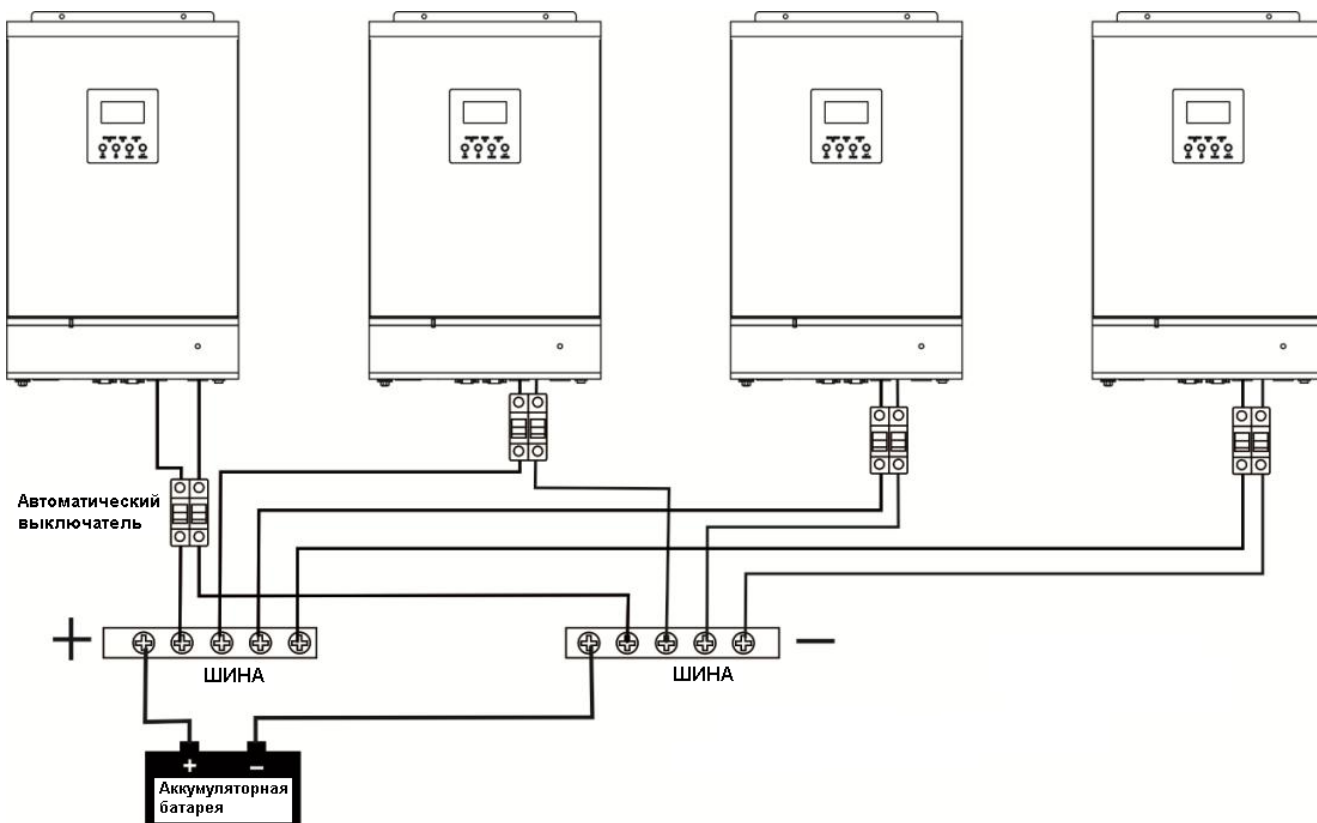
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для надлежащей циркуляции воздуха с целью отвода тепла необходимо обеспечить зазор между боковыми сторонами устройств, равный примерно 50 см, а также свободное расстояние над устройствами и под ними примерно 50 см. Необходимо проверить, чтобы все устройства были установлены на одном и том же уровне.

#### 5. Подключение аккумуляторных батарей

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Необходимо проверить, чтобы все инверторы использовали одни и те же блоки аккумуляторных батарей. В противном случае инверторы выдадут сообщение об ошибке.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Необходимо проверить, чтобы длина кабелей подключения аккумуляторных батарей у всех инверторов была одинаковой. В противном случае возникнет разница напряжений между инвертором и аккумуляторной батареей; работа инверторов в параллельном режиме станет невозможной.

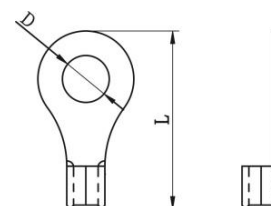
Подключение аккумуляторных батарей необходимо производить в соответствии со схемой на рисунке ниже. Все кабельные подключения инверторов к аккумуляторным батареям производятся через одну и ту же шину.



### Рекомендованная емкость аккумуляторной батареи

Количество подключенных параллельно инверторов	2	3	4
Емкость аккумуляторной батареи	400 а·час	600 а·час	800 а·час

### Кольцевая клемма:



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Рекомендованные параметры кабелей, идущие от инвертора к шине и к автоматическому выключателю, приведены в таблице ниже. Размер кабеля, идущего от шины к аккумуляторной батарее, должен составлять X размера кабеля, идущего от инвертора к шине и к автоматическому выключателю. X обозначает количество инверторов подключенных параллельно.

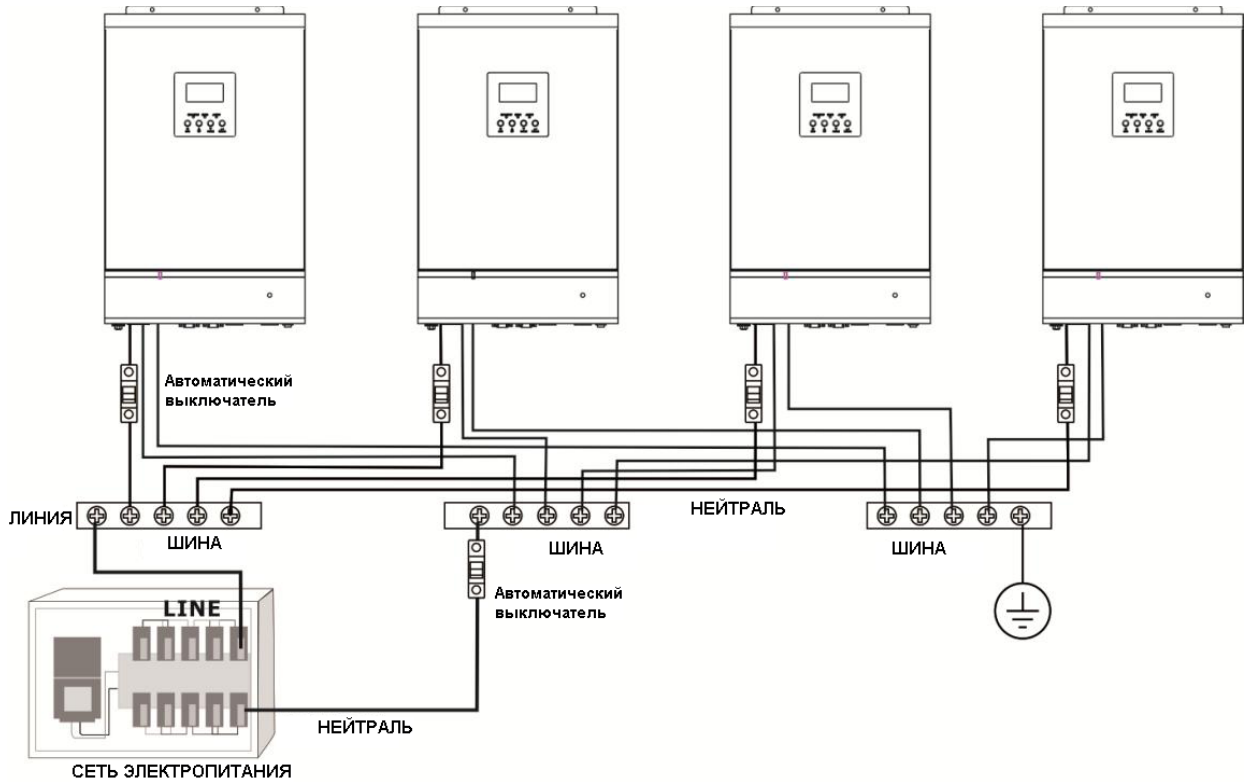
### Рекомендуемые кабели для подключения батарей и размеры клемм:

Модель	Типовой ток	Емкость батареи	Обозначение провода	Кольцевая клемма			Момент затяжки клеммы
				Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Размеры клеммы		
					D, мм	L, мм	
4KVA	67 А	200 а·час	1 x 4AWG	22	6,4	33,2	2 - 3 Нм
			2 x 8AWG	14	6,4	29,2	
5KVA	84 А	200 а·час	1 x 4AWG	22	6,4	33,2	2 - 3 Нм
			2 x 8AWG	14	6,4	29,2	

## 6. Подключение входа сети переменного тока

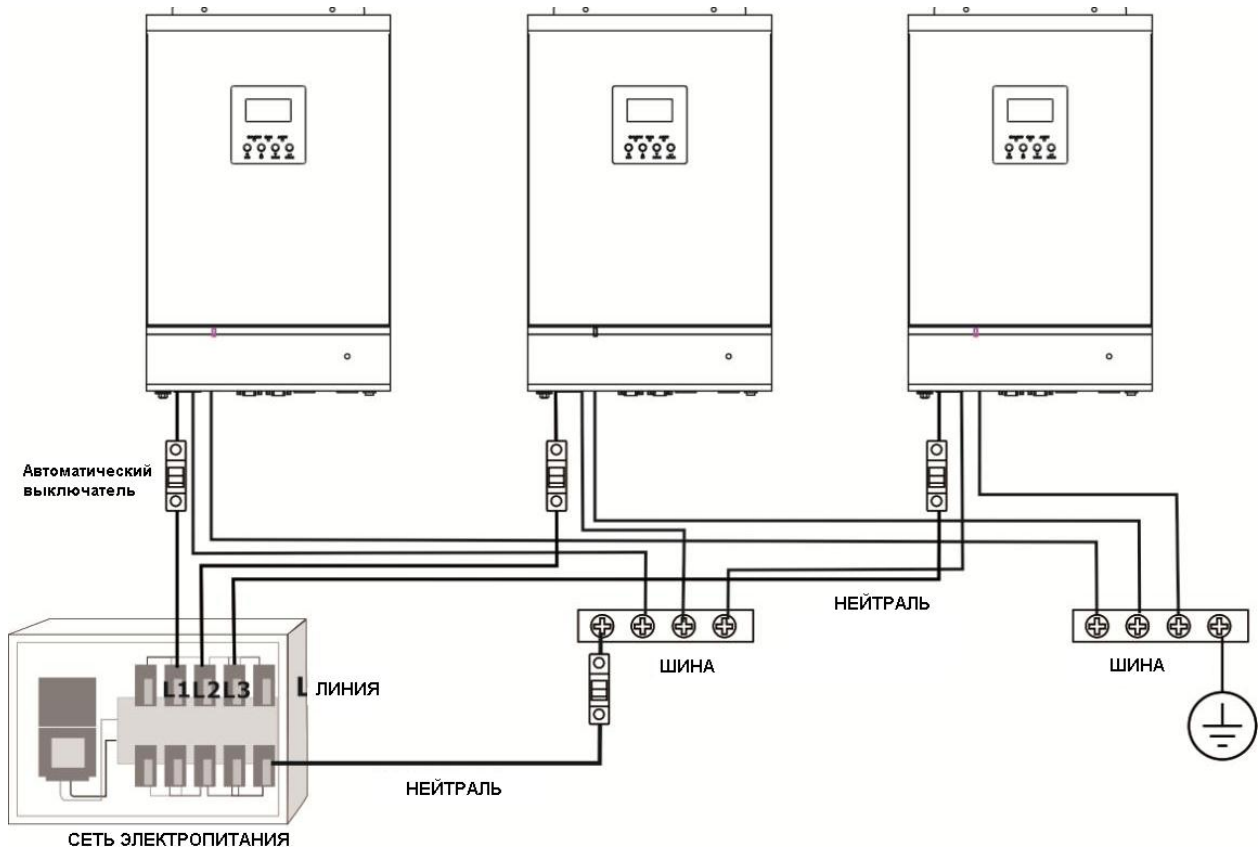
### Параллельная работа в однофазной системе

Подключить провод Line («Линия») входа переменного тока каждого устройства к ШИНЕ Line («Линия»). Подключить провод Neutral («Нейтраль») входа переменного тока каждого устройства к ШИНЕ Neutral («Нейтраль»). См. подключение входов переменного тока на рисунке ниже.



### Получение трехфазного напряжения

Подключить провод Line («Линия») от инвертора к каждой фазе сети электропитания. Подключить провода Neutral («Нейтраль») входа переменного тока каждого устройства к ШИНЕ Neutral («Нейтраль»). См. подключение входов переменного тока на рисунке ниже.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Через автоматический выключатель могут подключаться только провода линии (Line). Подключать автоматический выключатель в проводах нейтрали (Neutral) между инвертором и шиной нельзя. Все провода нейтрали (Neutral) подключены к шине напрямую; дополнительный автоматический выключатель можно установить между сетью электропитания и шиной в распределительном щите.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Необходимо обязательно проверить, чтобы длины всех кабелей входа переменного тока были одинаковыми; это необходимо для того, чтобы гарантировать устойчивое разделение тока между всеми устройствами.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Рекомендованные параметры кабелей, идущих от инвертора к шине и к автоматическому выключателю, приведены в таблице ниже. Размер кабеля, идущего от ШИНЫ к аккумуляторной батарее, должен составлять X размера кабеля, идущего от инвертора к ШИНЕ и к автоматическому выключателю. X обозначает количество инверторов подключенных параллельно.

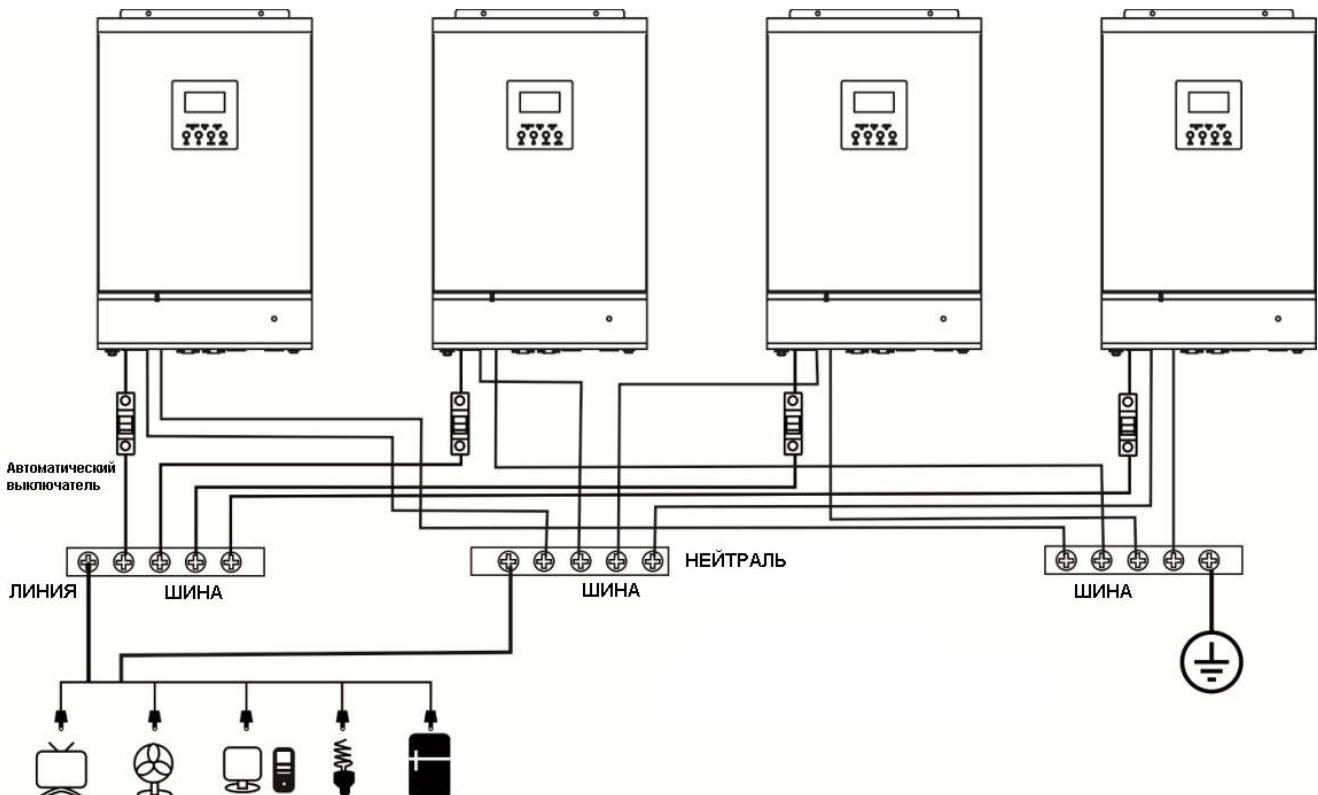
**Рекомендуемые кабели и ток автоматического выключателя для подключения входов переменного тока:**

Модель	Типовой ток	Обозначение провода	Момент затяжки клеммы
4KVA	40 A	10AWG	1,4 – 1,6 Н·м
5KVA	50 A	8AWG	1,4 – 1,6 Н·м

**7. Подключение выхода переменного тока (нагрузки)**

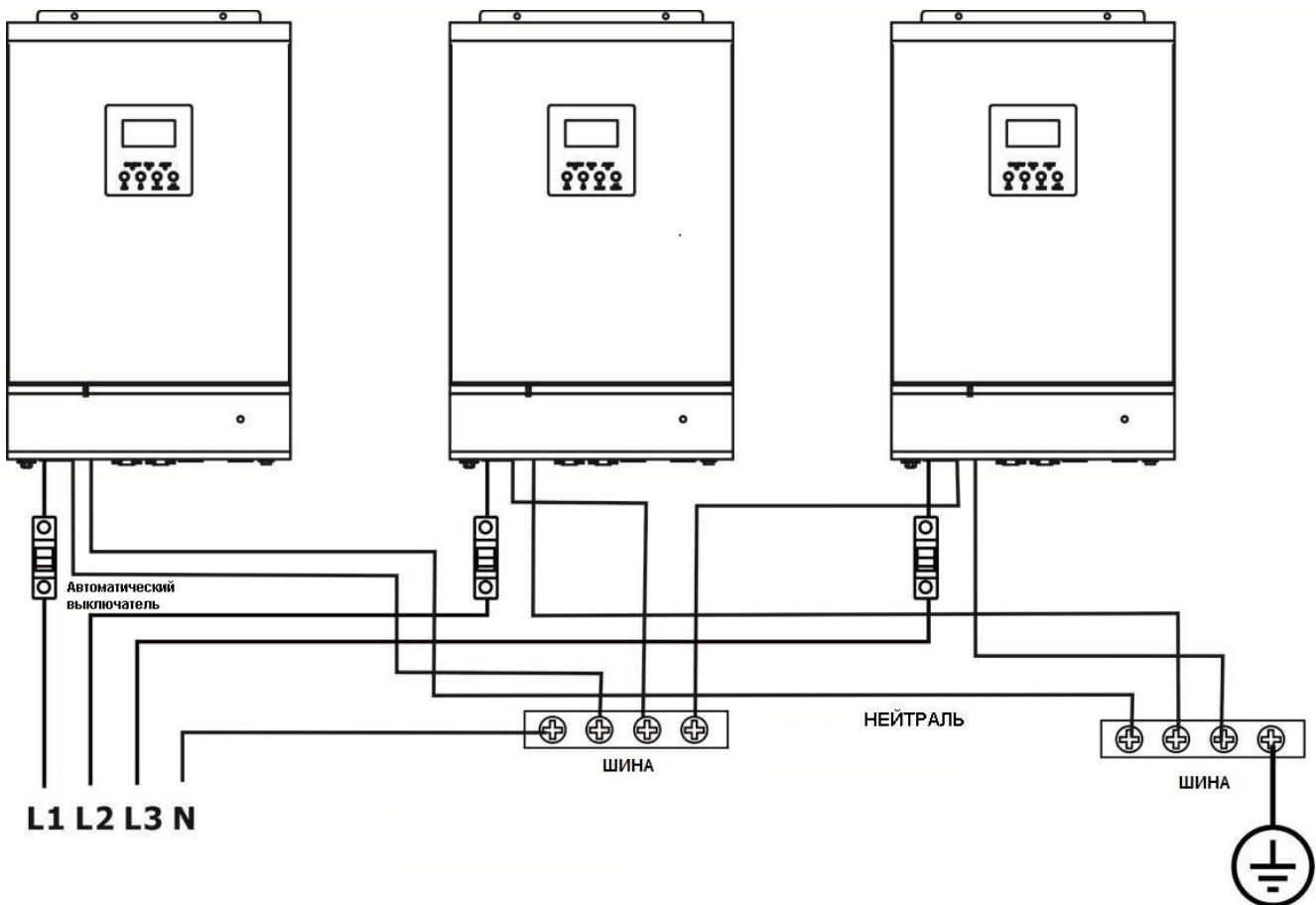
**Параллельная работа в однофазной системе**

Подключить провод Line («Линия») выхода переменного тока каждого устройства к ШИНЕ Line («Линия»). Подключить провод Neutral («Нейтраль») выхода переменного тока каждого устройства к ШИНЕ Neutral («Нейтраль»). См. подключение выходов переменного тока на рисунке ниже.



## Получение трехфазного напряжения

Подключить провод Line («Линия») выхода каждого устройства к нагрузке. Подключить провода Neutral («Нейтраль») выхода переменного тока каждого устройства к ШИНЕ Neutral («Нейтраль»). См. подключение выходов переменного тока на рисунке ниже.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Через автоматический выключатель могут подключаться только провода линии (Line). Располагать автоматический выключатель в проводах нейтраль (Neutral). Все провода нейтраль (Neutral) подключены к шине напрямую.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Необходимо обязательно проверить, чтобы длины всех кабелей выхода переменного тока были одинаковыми; это необходимо для того, чтобы гарантировать устойчивое разделение тока между всеми устройствами.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Рекомендованные параметры кабелей, идущие от инвертора к шине и к автоматическому выключателю, приведены в таблице ниже. Размер кабеля, идущего от ШИНЫ к выходу переменного тока должен составлять X размера кабеля, идущего от инвертора к ШИНЕ и к автоматическому выключателю. X обозначает количество инверторов подключенных параллельно.

### Рекомендуемые кабели и ток автоматического выключателя для подключения выходов переменного тока:

Модель	Типовой ток	Обозначение провода	Момент затяжки клеммы
4KVA	40 A	10AWG	1,4 – 1,6 Нм
5KVA	50 A	8AWG	1,4 – 1,6 Нм

## 8. Подключение фотоэлектрических панелей

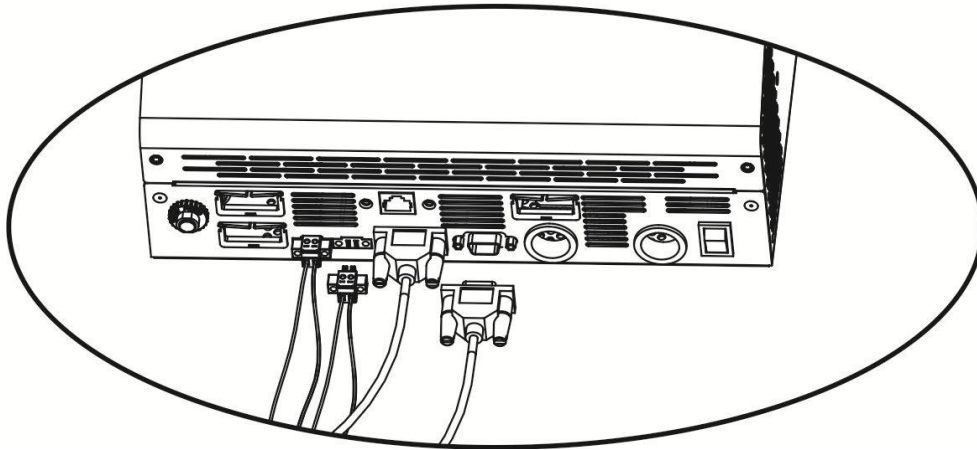
Подключение одного устройства к фотоэлектрическим панелям см. в руководстве пользователя.

**ОСТОРОЖНО:** Каждый инвертор должен подключаться к модулям фотоэлектрических панелей отдельно.



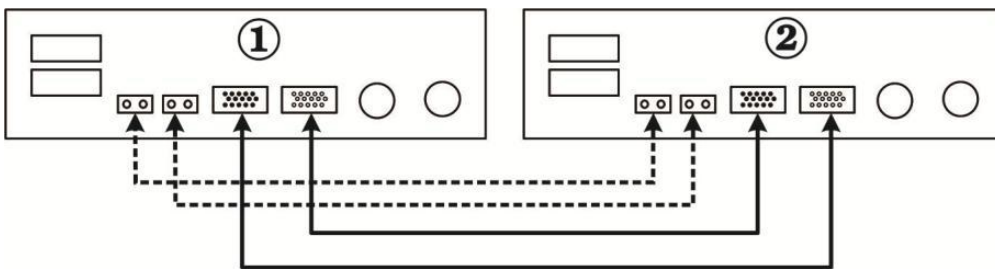
## 9. Подключение кабелей для параллельной работы

Кабели для параллельной работы включают кабель связи для параллельной работы и кабель разделения тока. Подключение инвертора следует производить согласно схеме на рисунке ниже.

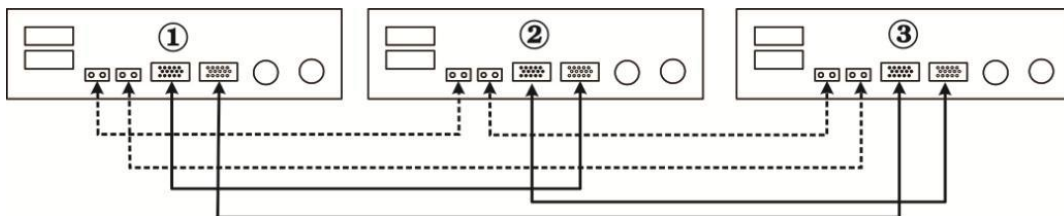


### 9.1. Параллельная работа в однофазной системе

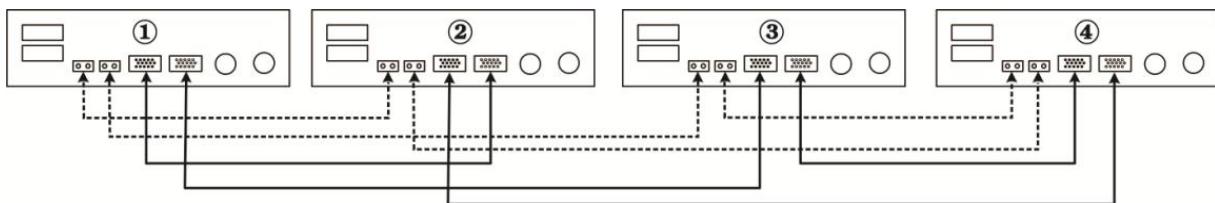
Два параллельно включенных инвертора:



Три параллельно включенных инвертора:

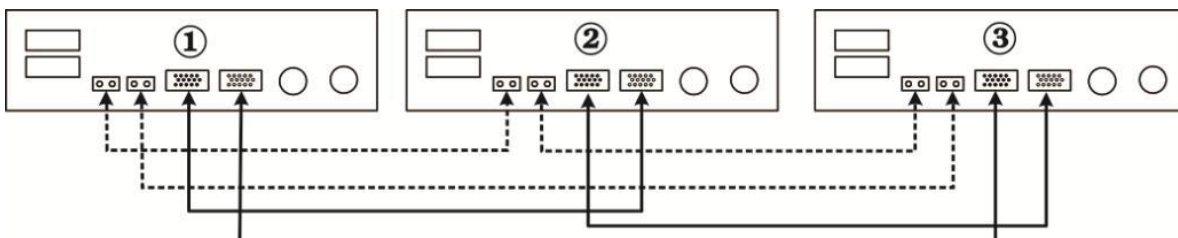


Четыре параллельно включенных инвертора:

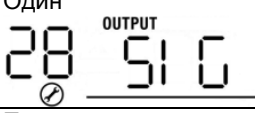
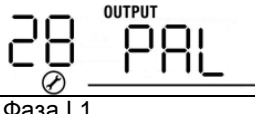
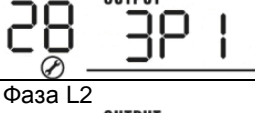
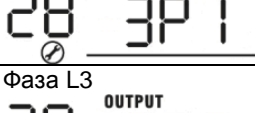
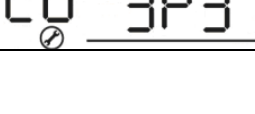




### 9.2. Получение трехфазного напряжения

Подключение инвертора для получения трехфазного напряжения следует производить согласно схеме на рисунке ниже.



## 10. Установка параметров и отображение на жидкокристаллическом индикаторе

Программа	Описание	Опция, которую можно выбрать
28	Режим выхода переменного тока * Этот установочный параметр доступен, только если инвертор находится в ждущем режиме (выключатель выкл).	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">Один </div> <div style="margin-bottom: 5px;">Параллельное </div> <div style="margin-bottom: 5px;">Фаза L1 </div> <div style="margin-bottom: 5px;">Фаза L2 </div> <div style="margin-bottom: 5px;">Фаза L3 </div> </div> <p>Если устройства используются в параллельном включении для организации однофазной системы питания, в программе 28 необходимо выбрать опцию "PAL" («работа параллельно включенных инверторов»). Для того чтобы организовать трехфазную систему питания, необходимо иметь три инвертора. В этом случае установочные параметры для каждого устройства будут разными: L1 phase («фаза L1»), L2 phase («фаза L2») и L3 phase («фаза L3»). Этот параметр необходимо выставлять отдельно, в соответствии с подключением каждой фазы. Кроме того, будет автоматически выключена функция экономии энергии.</p>
30	Приоритет работы от солнечных батарей (Применяется только при установке параметра "Solar first" («приоритет солнечных батарей») в программе 1: Приоритет источника выхода)	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">Один инвертор (режим по умолчанию) </div> <div style="margin-bottom: 5px;">Все инверторы </div> </div> <p>Если выбрана опция "ONE" («один»), то, пока один из инверторов подключен к фотоэлектрическим панелям, а выход фотоэлектрических панелей остается в норме, параллельная или трехфазная система будет продолжать работать в соответствии с выставленным параметром "solar first" («приоритет солнечных панелей»). Например, два устройства включены параллельно, а также установлен приоритет использования солнечных батарей как выходного источника "SOL". Если одно из этих устройств подключено к модулям фотоэлектрических панелей, а вход фотоэлектрических панелей в норме, параллельная система будет осуществлять питание нагрузок от солнечной энергии и от аккумуляторной батареи. Если их обеих недостаточно, система будет подавать питание нагрузки от сети питания переменного тока.</p> <p>Если выбрана опция "ALL" («все»), то параллельная или трехфазная система будет продолжать работать в соответствии с выставленным параметром "solar first" («приоритет солнечных панелей»), только когда все инверторы подключены к модулям фотоэлектрических панелей. Например, два устройства включены параллельно, а также установлен приоритет использования солнечных батарей как выходного источника "SOL". Если выбрана опция "ALL" («все»), то необходимо, чтобы оба устройства были подключены к модулям фотоэлектрических панелей, а вход фотоэлектрических панелей был в норме; тогда параллельная система будет осуществлять питание нагрузок от солнечной энергии и от аккумуляторной батареи. В противном случае система будет подавать питание нагрузки от сети питания переменного тока.</p>

## Отображение кодов неисправностей

Код неисправности	Событие неисправности	Отображаемая иконка
60	Защита по мощности	
71	Несовместимо встроенное ПО	
72	Ошибка распределения тока	
80	Ошибка шины CAN	
81	Ошибка ведущего устройства	
82	Ошибка синхронизации	
83	Обнаружено другое напряжение аккумуляторной батареи	
84	Обнаружены другое входное напряжение переменного тока и частота	
85	Дисбаланс выходного тока	
86	Другая установка выходного режима переменного тока	

## 11. Ввод в эксплуатацию

### Параллельная работа в однофазной системе

Шаг 1: Перед вводом системы в эксплуатацию проверить следующие требования:

- Проверить правильность проводных соединений
- Проверить, чтобы все автоматические выключатели в проводах Line (Линия») со стороны нагрузок были выключены, а также чтобы все провода нейтрали (Neutral) от всех устройств были соединены вместе.

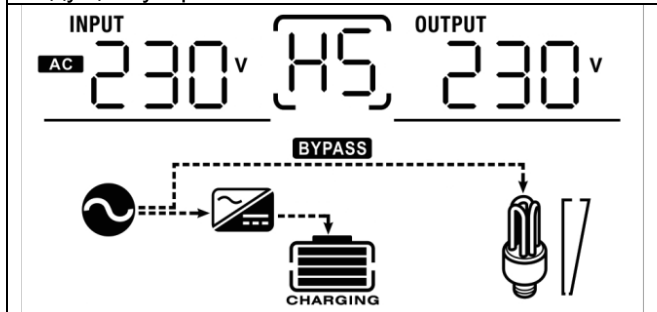
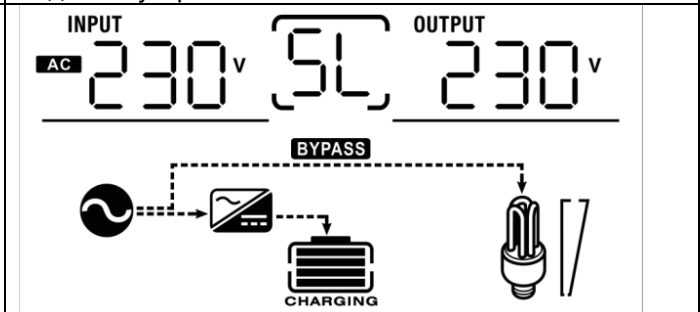
Шаг 2: Включить автоматические выключатели каждого устройства.

Шаг 3: Включить каждое устройство.

Отображение жидкокристаллического дисплея на ведущем устройстве	Отображение жидкокристаллического дисплея на ведомом устройстве

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Ведущее и ведомое устройства определяются случайным образом.

Шаг 4: Включить все автоматические выключатели переменного тока в проводах линий (Line) входов переменного тока. Предпочтительнее, чтобы все инверторы были подключены к сети переменного тока одновременно. Если это условие не выполняется, будет последовательно отображаться неисправность 82 для каждого инвертора. Тем не менее, эти инверторы будут автоматически перезапущены. Если будет обнаружено подключение по переменному току, они начнут нормально работать.

Отображение жидкокристаллического дисплея на ведущем устройстве	Отображение жидкокристаллического дисплея на ведомом устройстве
	

Шаг 5: Если сообщений об ошибках больше нет, система полностью установлена.

Шаг 6: Затем следует включить все автоматические выключатели в проводах линий (Line) со стороны нагрузок. После этого система начнет работать, подавая питание на нагрузки.

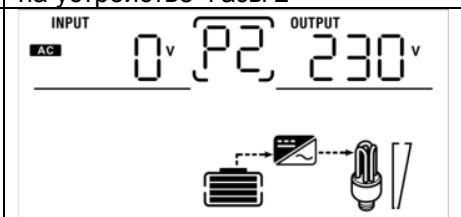
### Получение трехфазного напряжения


Шаг 1: Перед вводом системы в эксплуатацию проверить следующие требования:

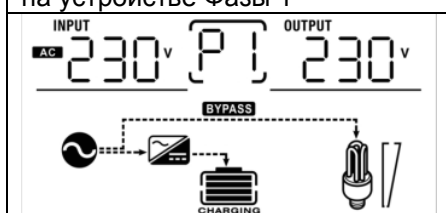
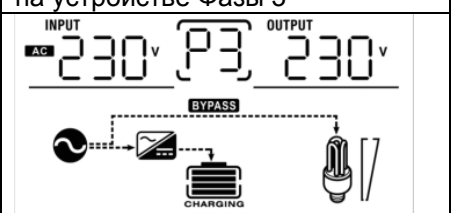
- Проверить правильность проводных соединений
- Проверить, чтобы все автоматические выключатели в проводах Line (Линия») со стороны нагрузок были выключены, а также чтобы все провода нейтрали (Neutral) от всех устройств были соединены вместе.

Шаг 2: Включить автоматические выключатели всех трех устройств.

Шаг 3: Включить все три устройства.

Отображение жидкокристаллического дисплея на устройстве Фазы 1	Отображение жидкокристаллического дисплея на устройстве Фазы 2	Отображение жидкокристаллического дисплея на устройстве Фазы 3
		

Шаг 4: Включить все автоматические выключатели переменного тока в проводах линий (Line) входов переменного тока. Если определяется подключение к сети, а все три фазы соответствуют установленным для них параметрам, устройства начинают нормально работать. В противном случае начнет мигать иконка , а устройства не начнут работать в режиме линии.

Отображение жидкокристаллического дисплея на устройстве Фазы 1	Отображение жидкокристаллического дисплея на устройстве Фазы 2	Отображение жидкокристаллического дисплея на устройстве Фазы 3
		

Шаг 5: Если сообщений об ошибках больше нет, система полностью установлена.

Шаг 6: Затем следует включить все автоматические выключатели в проводах линий (Line) со стороны нагрузки. После этого система начнет работать, подавая питание на нагрузки.

Примечание 1: Во избежание срабатывания защиты от перегрузки, рекомендуется, перед тем как включать автоматические выключатели на стороне нагрузок, сначала включить в работу всю систему целиком.

Примечание 2: Для данной операции необходимо некоторое время переходных процессов. Вследствие этого может произойти прерывание питания критических устройств, которые не выдерживают такого времени переходных процессов.

## 12. Поиск и устранение неисправностей

Проблемная ситуация		Устранение
Код неисправности	Описание неисправности	
60	В инверторе обнаружена обратная связь по току	1. Перезапустить инвертор. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
71	Встроенное ПО не одинаковое в каждом инверторе	1. Обновить версию ПО, чтобы во всех инверторах была одна и та же версия. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
72	Выходной ток каждого инвертора разный	1. Проверить, хорошо ли подключены кабели распределения тока, а затем перезапустить инвертор. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
80	Потеря данных шины CAN	1. Проверить, хорошо ли подключены коммуникационные кабели, а затем перезапустить инвертор. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
81	Потеря данных ведущего устройства	
82	Отсутствует синхронизация	
83	Напряжение аккумуляторной батареи для каждого инвертора разное	1. Проверить, чтобы блоки батарей инверторов были с одним и тем же напряжением. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
84	Обнаружены другое входное напряжение переменного тока и частота	1. Проверить проводные подключения к сети переменного оттока, а затем перезапустить инвертор. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
85	Дисбаланс выходного тока	1. Перезапустить инвертор. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы
86	Другая установка выходного режима переменного тока	1. Выключить инвертор и проверить на жидкокристаллическом индикаторе параметр установки № 28. 2. Если проблема продолжает проявляться, связаться с лицом, производившим установку вашей системы