

Руководство по установке платы параллельного соединения инвертора мощностью 4 кВА / 5 кВА

1. Введение

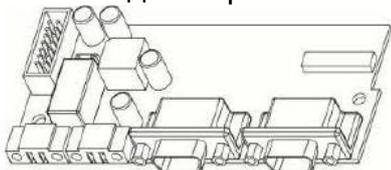
С помощью плат и кабелей параллельного соединения можно организовать параллельную работу нескольких инверторов. В этом случае инвертор работает в двух различных режимах.

1. Параллельная работа инверторов по одной фазе переменного тока возможна с использованием до 6 инверторов. Поддерживаемая максимальная выходная мощность инверторной системы составляет 24 кВт / 30 кВА.
2. Для поддержания работы трехфазного оборудования требуется максимум шесть совместно работающих инверторов. При этом на одну фазу можно подключить только максимум шесть инверторов. Поддерживаемая максимальная выходная мощность составляет 24 кВт / 30 кВА, а на одну фазу может составлять до 24 кВт / 30кВА. Для большего понимания обратитесь к схемам подключения, которые указаны ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ: если инвертор укомплектован кабелем перераспределения тока и кабелем для параллельного соединения, то он по умолчанию подходит для параллельной работы. В таком случае действия, описанные в разделе 3 можно пропустить. В противном случае необходимо приобрести комплект для параллельного соединения для каждого инвертора и установить его в инвертор самостоятельно или с помощью локального (местного) дилера.

2. Комплектация

Комплект для параллельного соединения включает в себя следующее:



Панель параллельной работы



Кабель параллельного интерфейса

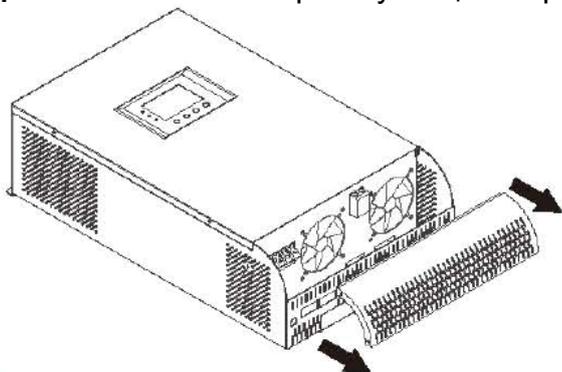


Кабель перераспределения тока

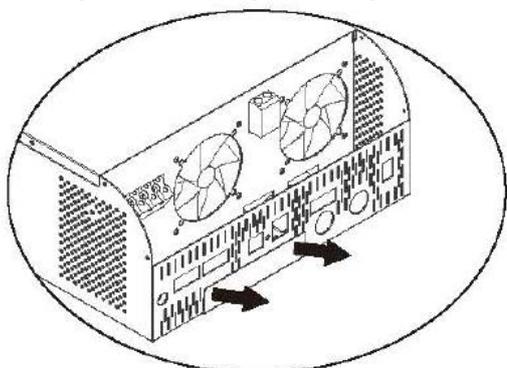
3. Установка панели (платы) параллельной работы

Данные действия по установке применимы только к инверторам моделей 4К/5К.

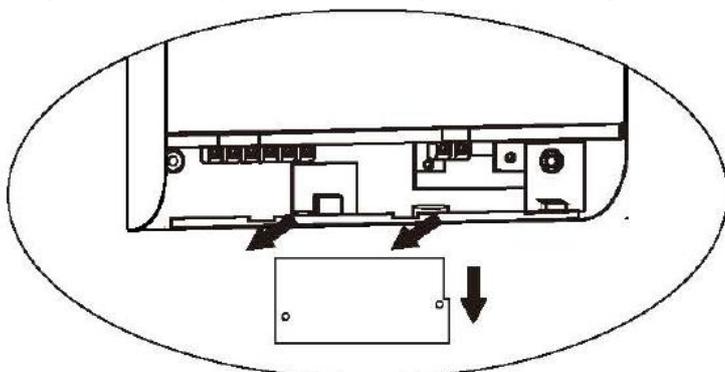
Действие 1: Снять крышку защиты проводки, открутив все винты.



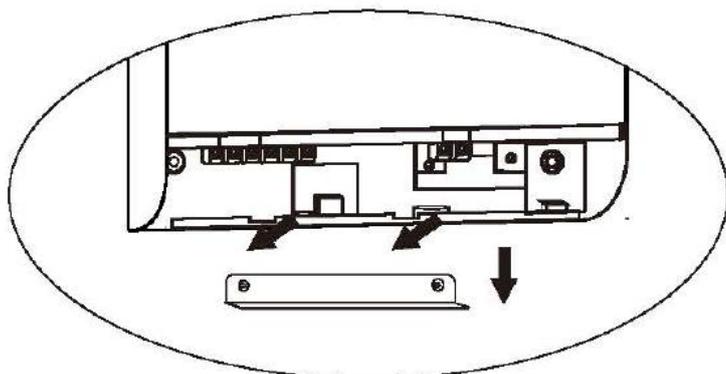
Действие 2: Для удобства установки платы параллельной работы можно снять коммуникационную плату (панель), открутив черный винт ее крепления.



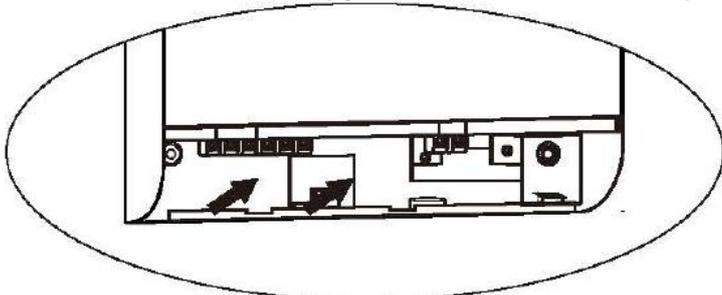
Действие 3: Открутить два винта с шестигранными головками, как показано ниже, и вынуть кабель с разъемом на 2 контакта и кабель с разъемом на 14 контактов. Вынуть белую панель, расположенную под коммуникационной панелью.



Действие 4: Открутить два черных винта, как показано ниже, и снять крышку для защиты параллельного интерфейса.

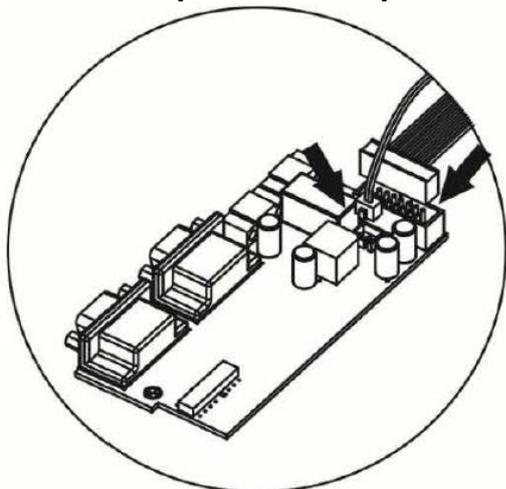


Действие 5: Установить вместо белой панели новую панель (плату) параллельной работы и надежно закрутить 2 винта с шестигранными головками.



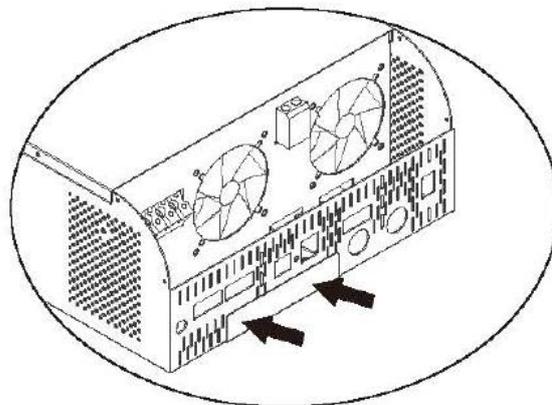
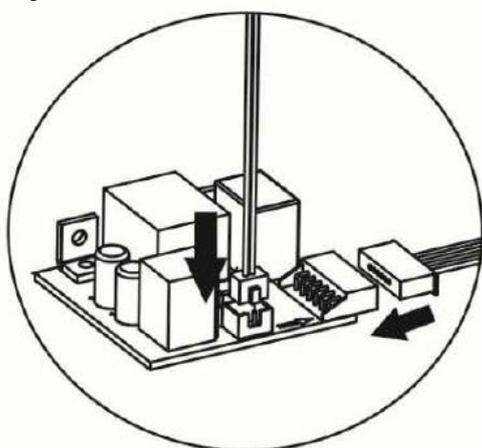
Действие 6: Подсоединить в исходное положение кабель с разъемом на 2 контакта и кабель с разъемом на 14 контактов на плате параллельной работы.

Панель параллельной работы



Действие 7: Установить коммуникационную панель обратно на ее место.

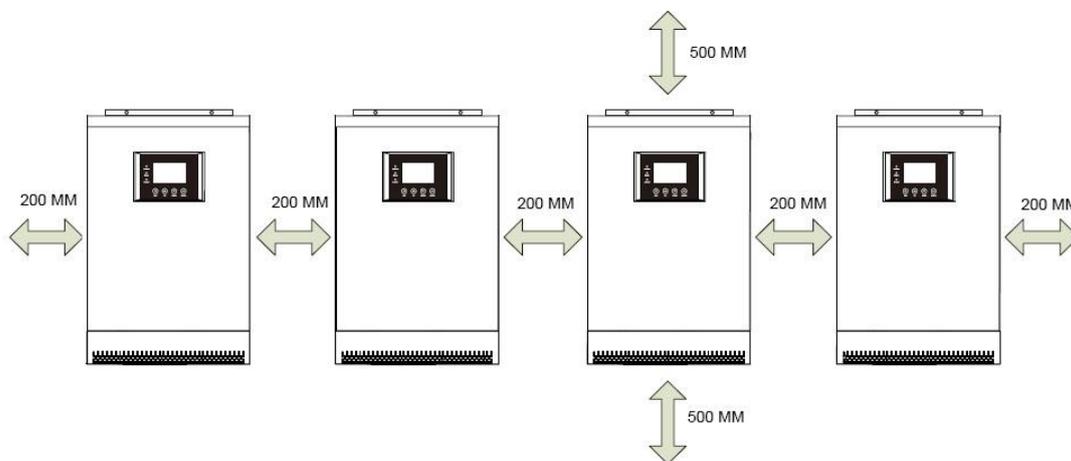
Коммуникационная панель



Действие 8: Поместить крышку для защиты проводки обратно на устройство. Теперь инвертор готов для выполнения параллельной работы.

4. Монтаж устройства

При установке нескольких устройств, следовать указанной ниже схеме.

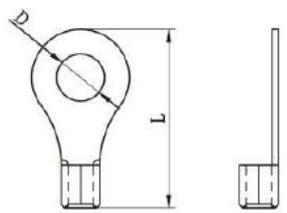


ПРИМЕЧАНИЕ: Для обеспечения надлежащей циркуляции воздуха для рассеивания тепла необходимо установить устройство таким образом, чтобы оставался зазор примерно 200 мм сбоку и примерно 500 мм выше и ниже. Убедиться, что каждое устройство установлено на одинаковом уровне.

5. Подключение проводки

Сечение кабеля для каждого инвертора указано ниже:

Рекомендуемое сечение батарейного кабеля и размер клеммы для каждого инвертора:

Модель	Сечение провода	Круглая клемма			Момент затяжки	Круглая клемма: 
		Кабель мм ²	Размеры			
			D (мм)	L (мм)		
4 кВА	1*4AWG	22	6,4	33,2	2~3 Нм	
	2*8AWG	14	6,4	29,2		
5 кВА	1*4AWG	22	6,4	33,2	2~3 Нм	
	2*8AWG	14	6,4	29,2		

ВНИМАНИЕ: убедиться, что длина всех батарейных кабелей одинакова. В противном случае разница между напряжением инвертора и напряжением батареи приведет к тому, что параллельно соединенные инверторы не будут работать.

Рекомендуемое сечение входного и выходного кабеля переменного тока для каждого инвертора:

Модель	номер калибра AWG	Усилие затяжки
4 кВА	10 AWG	1,4 ~ 1,6 Нм
5 кВА	8 AWG	1,4 ~ 1,6 Нм

Необходимо соединить вместе кабели каждого инвертора. К примеру, совместное соединение батарейных кабелей: Необходимо использовать соединитель или шину в качестве точки соединения, чтобы соединить батарейные кабели вместе, а затем выполнить соединение с клеммами батарей. Сечение кабеля, идущего от точки соединения к батарее, должно быть в X раз больше сечения кабеля, указанного в таблицах выше. Здесь «X» - количество параллельно соединенных инверторов.

При совместном соединении входных и выходных кабелей переменного тока следовать тому же принципу.

ОСТОРОЖНО!! Выключатель устанавливается на стороне батареи и входа переменного тока. Это обеспечит безопасное отключение инвертора при техническом обслуживании и полностью защитит его от перегрузки батареи по току или перегрузки на входе переменного тока. На рисунках 5-1 и 5-2 показано рекомендуемое положение установки выключателей.

Рекомендуемые технические характеристики выключателя для батареи в зависимости от модели инвертора:

Модель	1 устройство*
4 кВА	80 А / 60 В пост. тока
5 кВА	100 А / 60 В пост. тока

* Если для всей системы используется только один выключатель на стороне батареи, то номинал выключателя должен быть в X раз больше номинала 1 устройства. Здесь «X» - количество параллельно соединенных инверторов.

Рекомендуемые характеристики выключателя для источника однофазного переменного тока:

Модель	2 устройства	3 устройства	4 устройства	5 устройств	6 устройств
4 кВА	80 А / 230 В пер. тока	120 А / 230 В пер. тока	160 А / 230 В пер. тока	200 А / 230 В пер. тока	240 А / 230 В пер. тока
5 кВА	100 А / 230 В пер. тока	150 А / 230 В пер. тока	200 А / 230 В пер. тока	250 А / 230 В пер. тока	300 А / 230 В пер. тока

Примечание: также можно использовать выключатель 40 А (50 А для инвертора 5 кВА) только для 1 устройства, и установить выключатель на входе переменного тока каждого инвертора.

Примечание: что касается трехфазной системы, то можно использовать 4х полюсной выключатель, номинальный ток которого равен номинальному току цепи, в которую включено максимальное количество устройств. Или же можно следовать рекомендациям в примечании 1.

Рекомендуемая ёмкость батареи

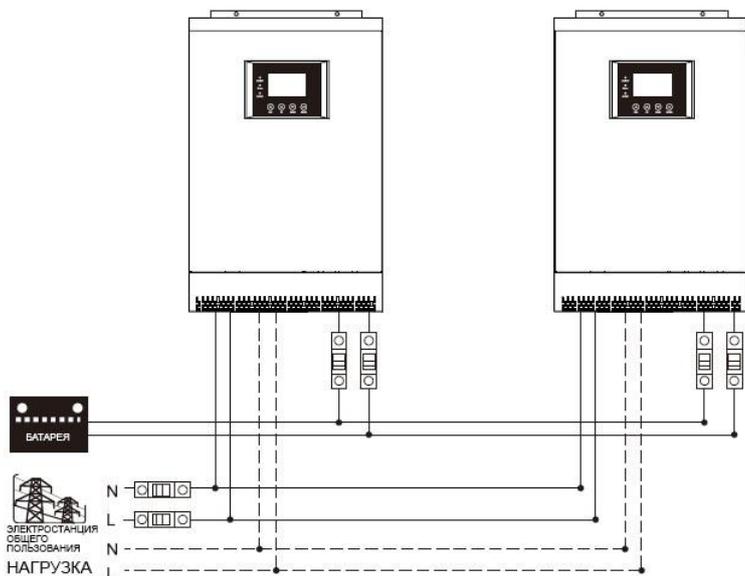
Количество параллельно соединенных инверторов	2	3	4	5	6
Ёмкость батареи	400 ампер-часов	600 ампер-часов	800 ампер-часов	1000 ампер-часов	1200 ампер-часов

ВНИМАНИЕ: убедиться, что батарейный блок будет являться общим для всех инверторов. В противном случае инверторы перейдут в режим отказа.

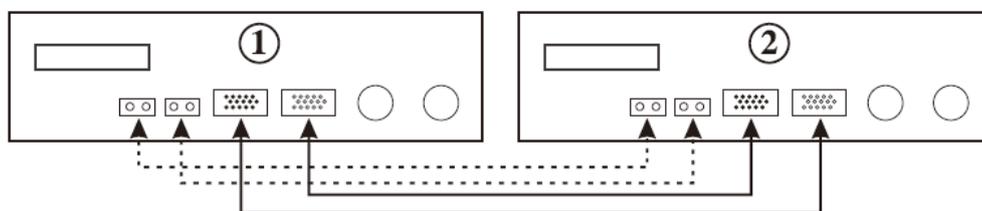
5-1. Параллельная работа в однофазной цепи

Два параллельно соединенных инвертора:

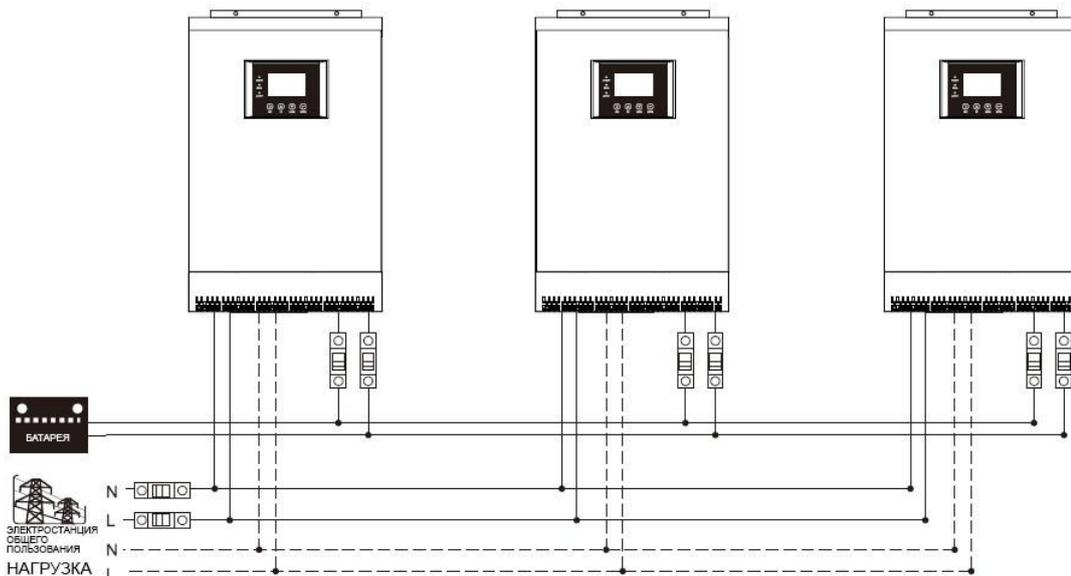
Подключение к сети питания



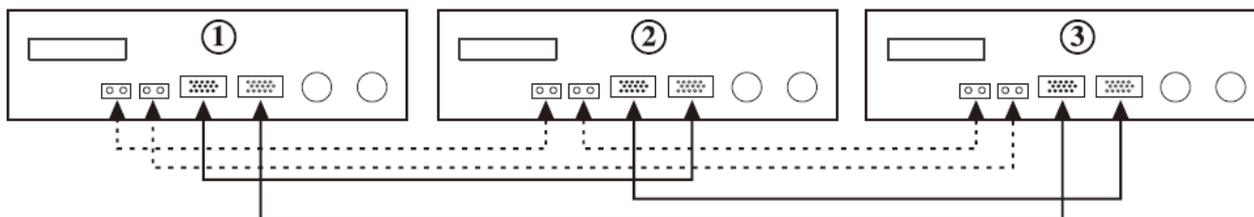
Коммуникационное соединение



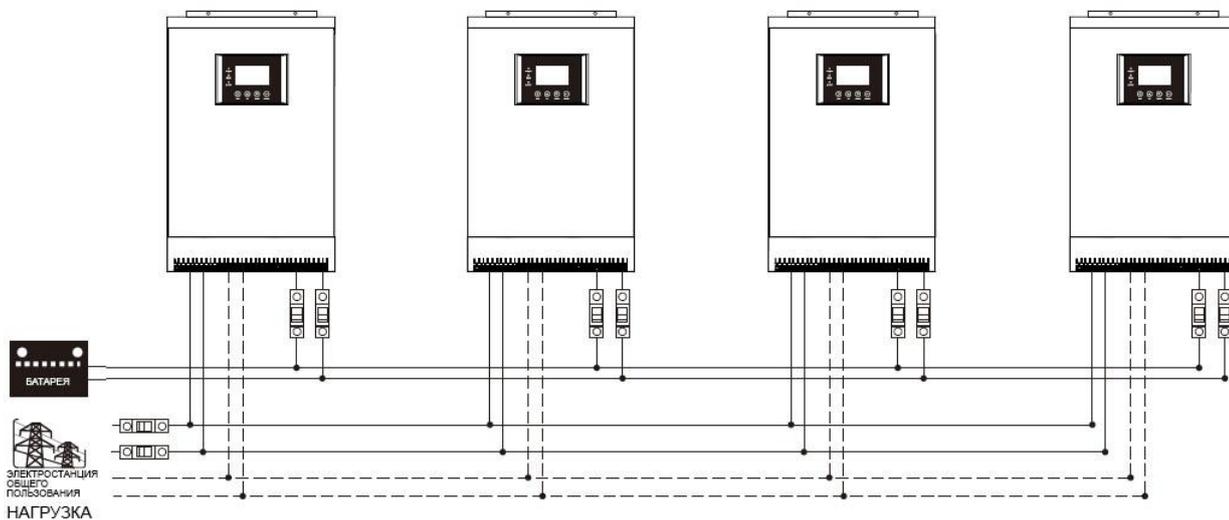
Три параллельно соединенных инвертора:
Подключение к сети питания



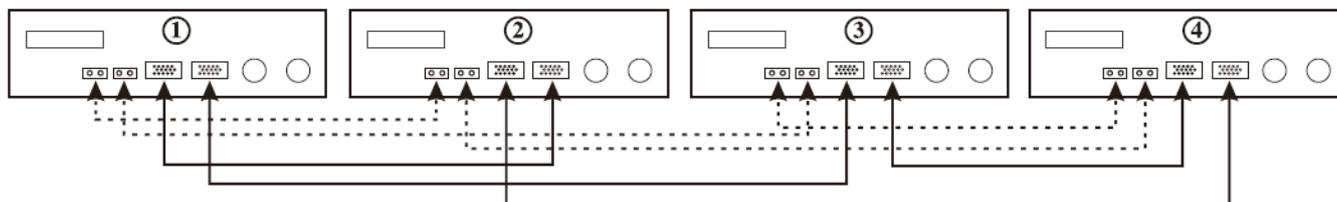
Коммуникационное соединение



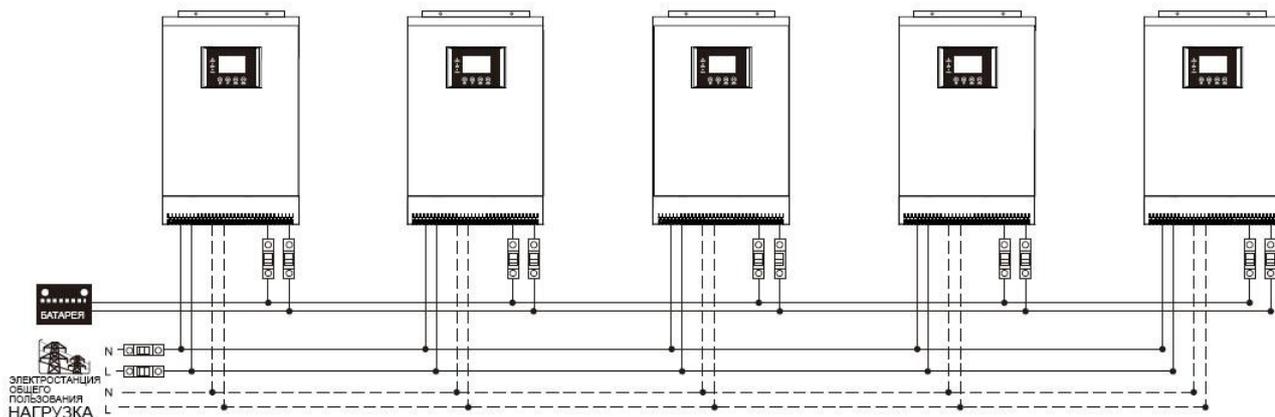
Четыре параллельно соединенных инвертора:
Подключение к сети питания



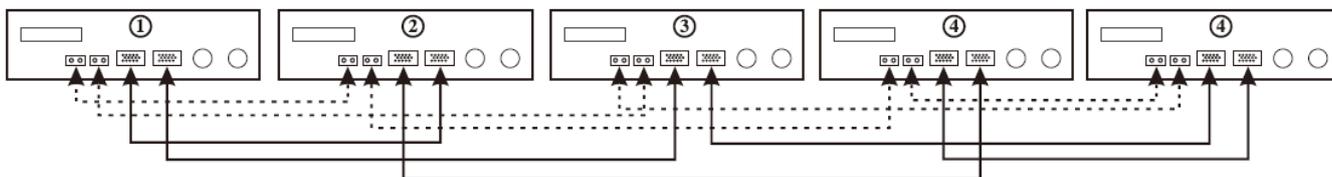
Коммуникационное соединение



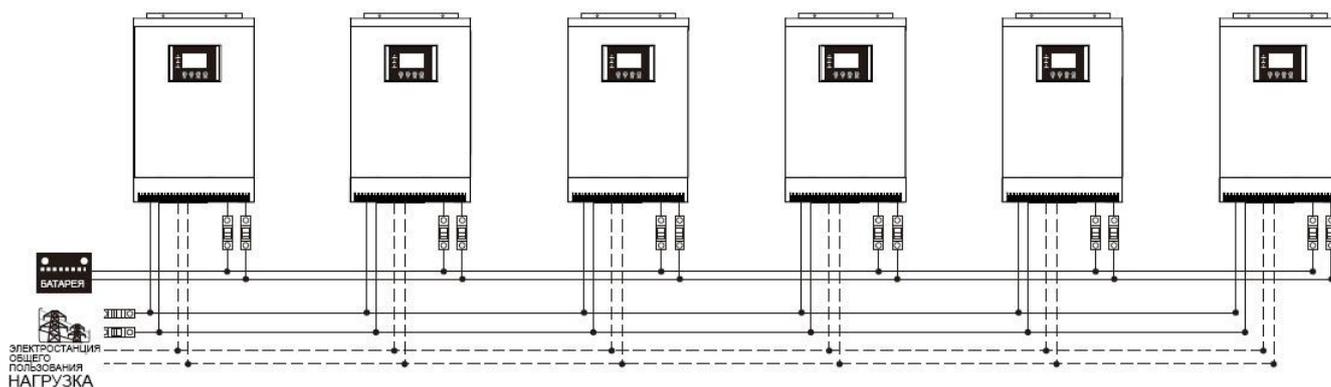
Пять параллельно соединенных инверторов: Подключение к сети питания



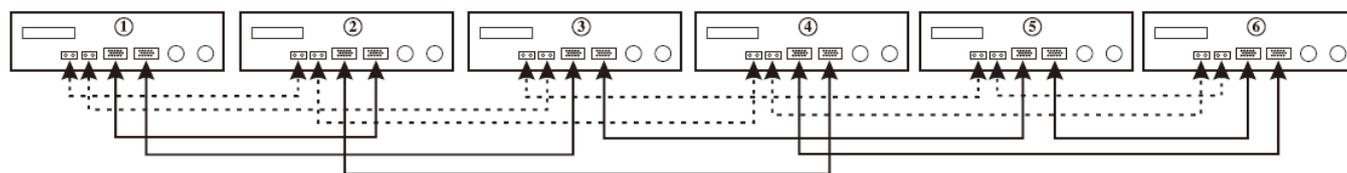
Коммуникационное соединение



Шесть параллельно соединенных инверторов: Подключение к сети питания



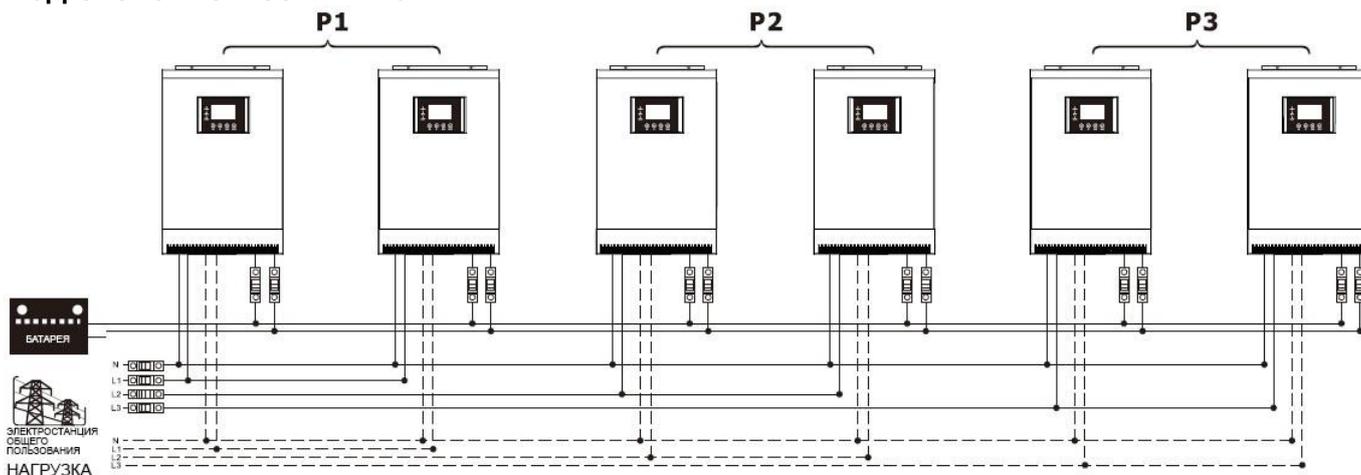
Коммуникационное соединение



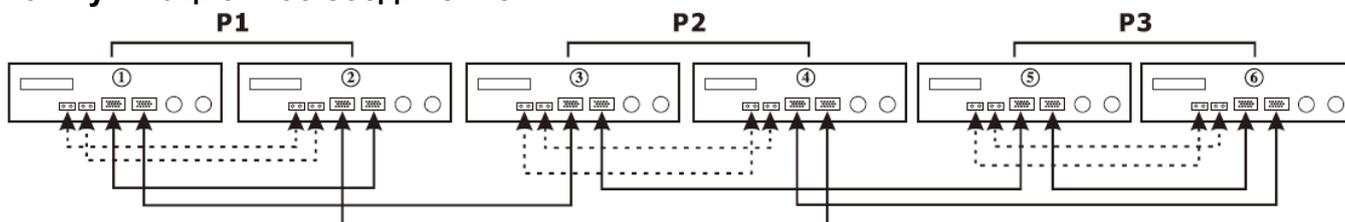
5-2. Поддержание работы трехфазного оборудования

Два инвертора на каждую фазу:

Подключение к сети питания

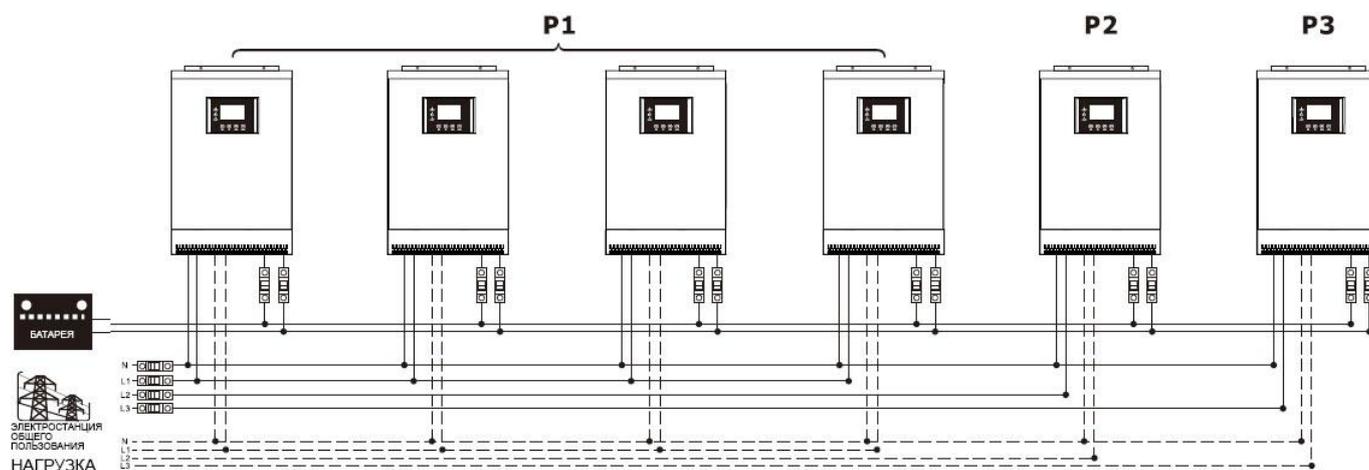


Коммуникационное соединение



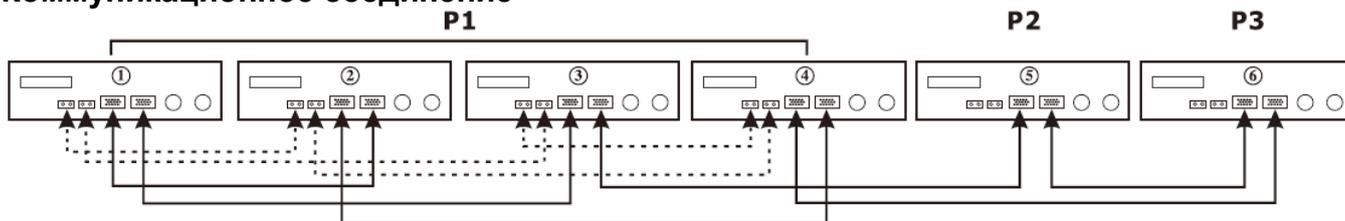
Четыре инвертора на одну фазу и по одному инвертору на остальные две фазы:

Подключение к сети питания



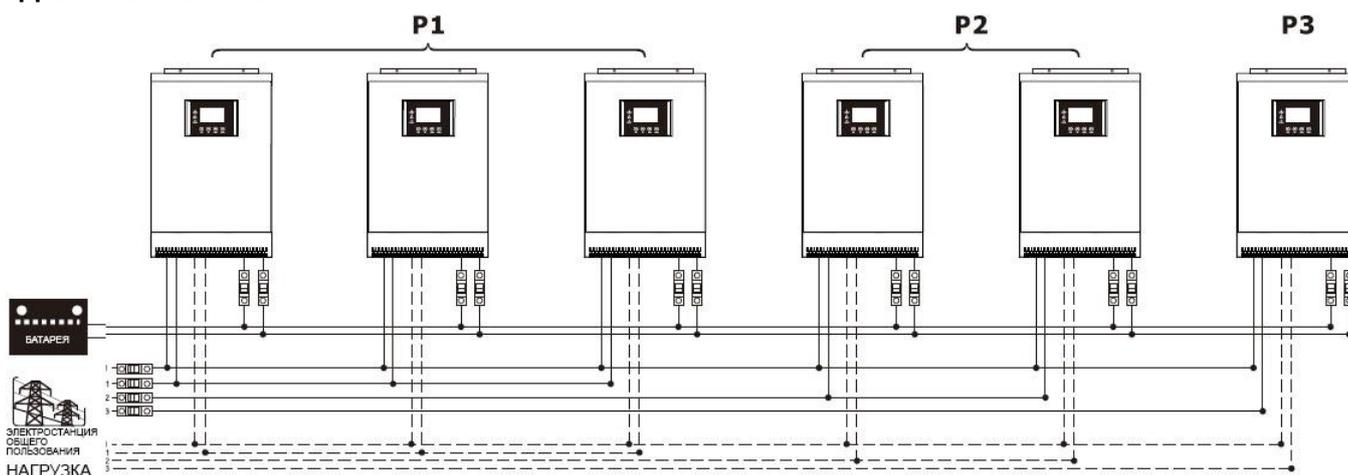
Примечание: в соответствии с расходуемой потребителем мощностью можно подсоединить 4 инвертора на любую фазу P1:L1- фаза, P2:L2- фаза, P3:L3- фаза

Коммуникационное соединение

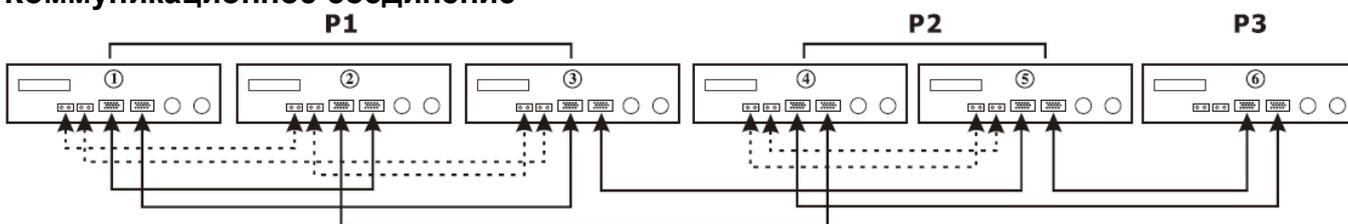


Три инвертора на первую фазу, два инвертора на вторую фазу и один инвертор на третью фазу:

Подключение к сети питания

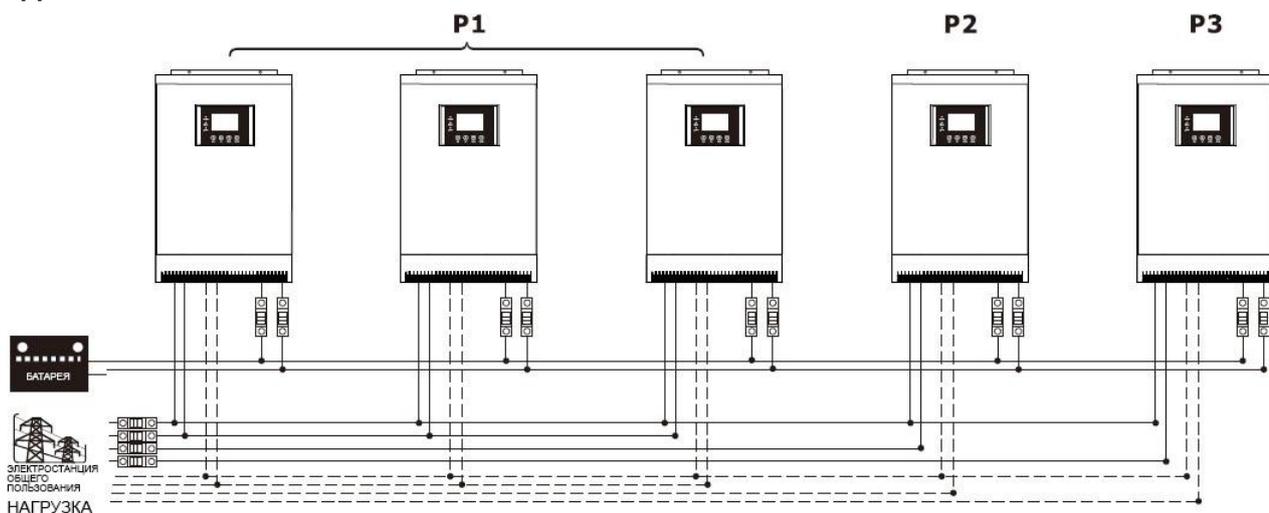


Коммуникационное соединение

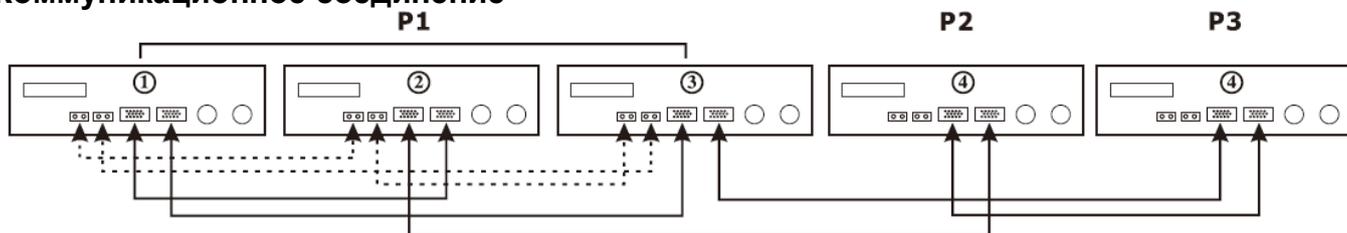


Три инвертора на одну фазу и только по одному инвертору на остальные две фазы:

Подключение к сети питания

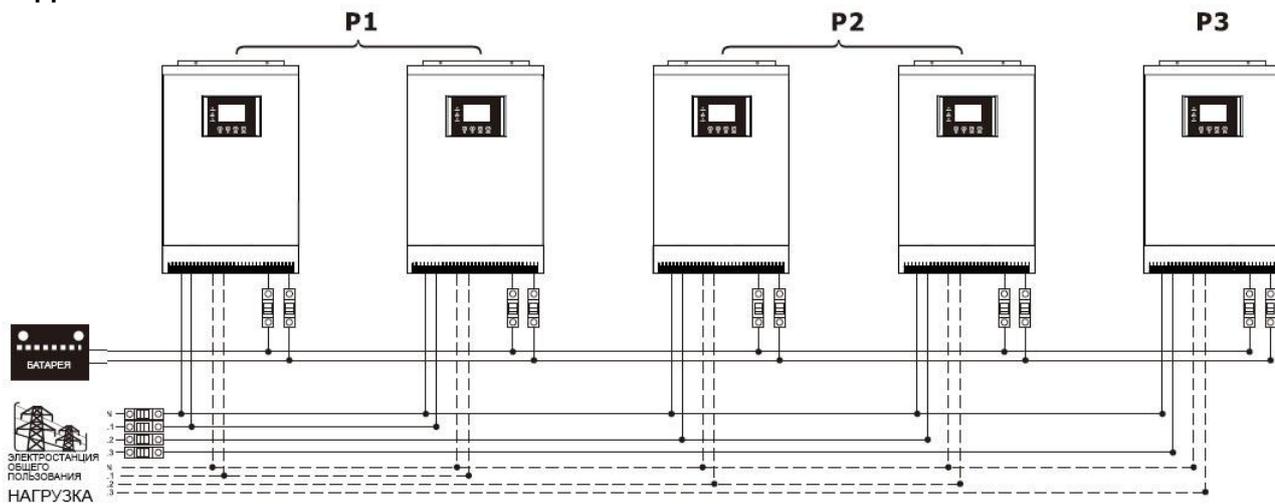


Коммуникационное соединение

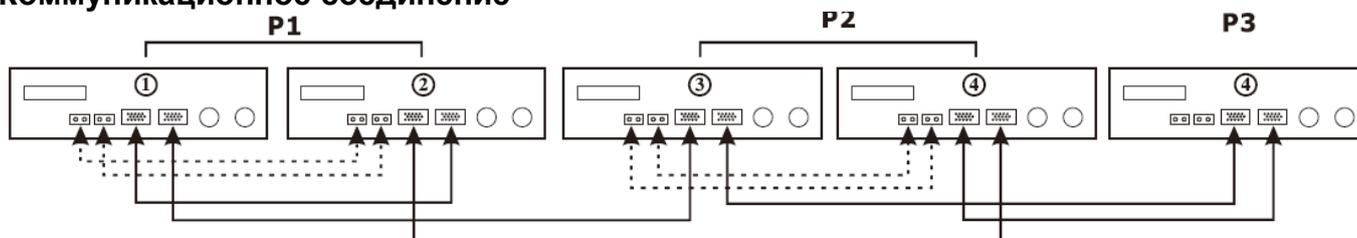


По два инвертора на две фазы и только один инвертор на оставшуюся фазу:

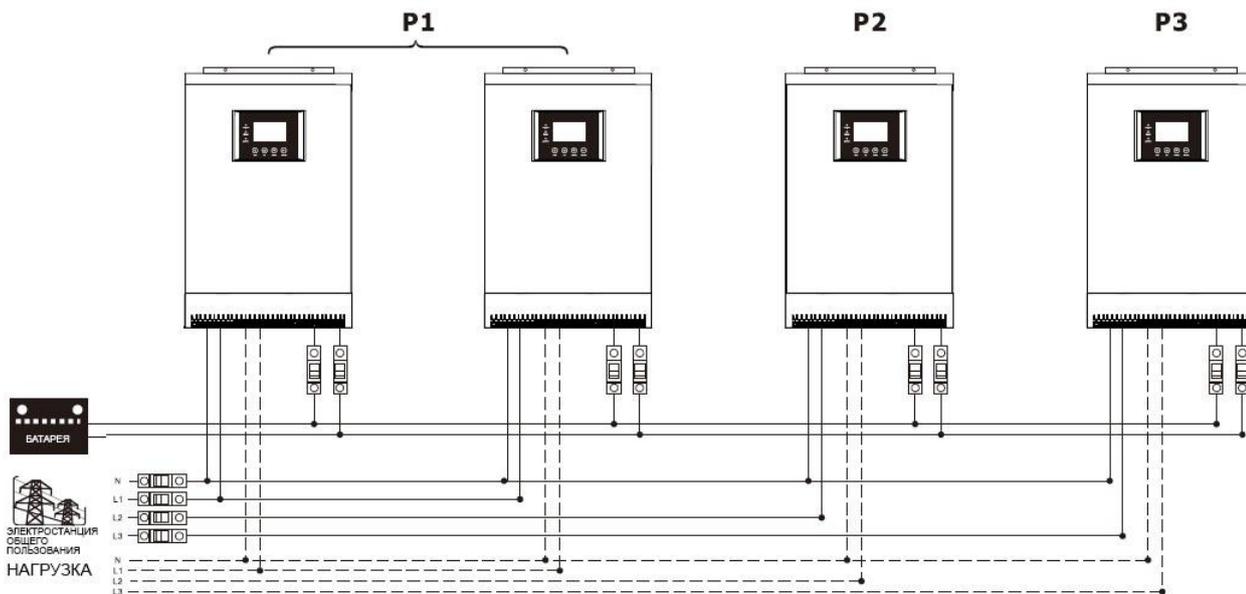
Подключение к сети питания



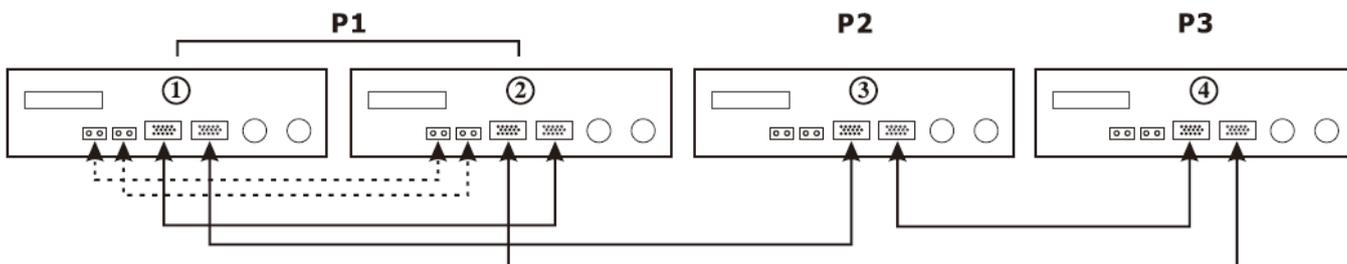
Коммуникационное соединение



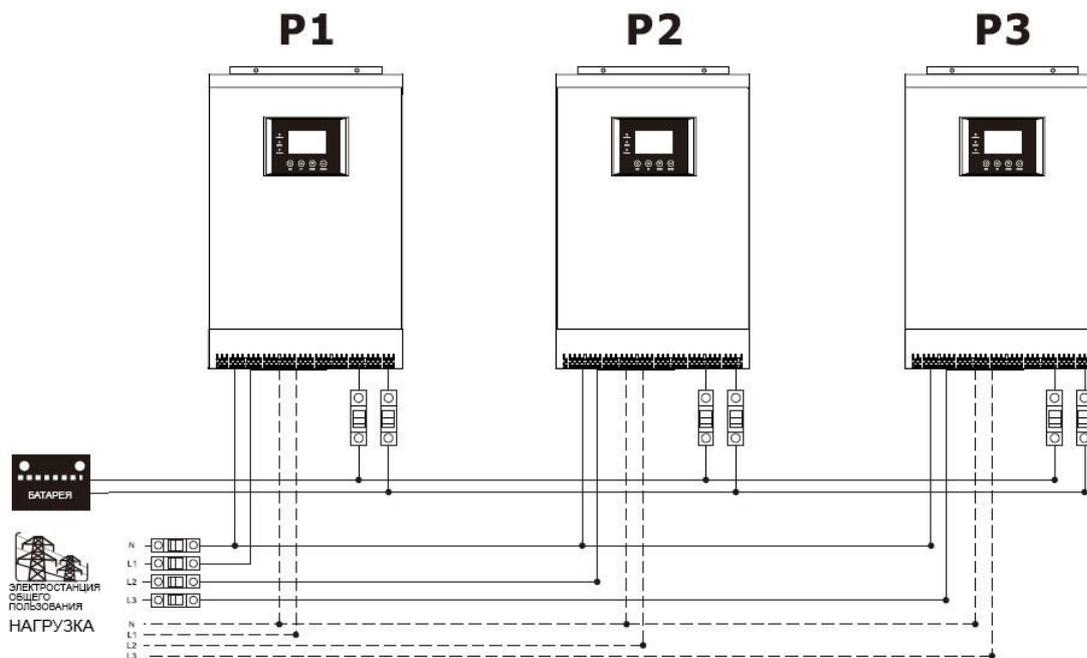
Два инвертора на одну фазу и только по одному инвертору на оставшиеся фазы:
Подключение к сети питания



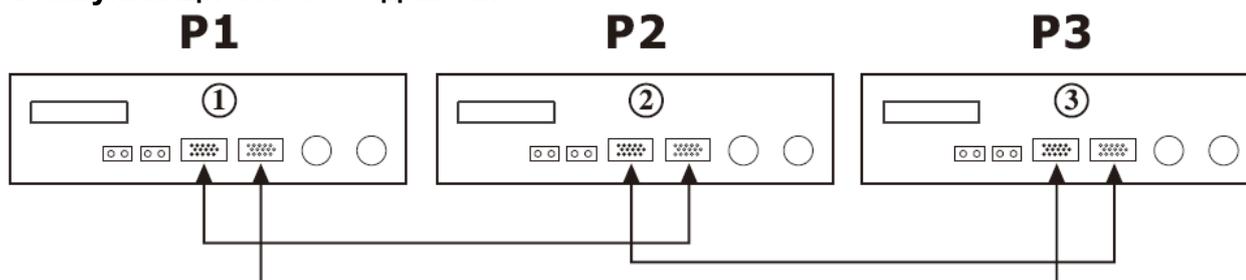
Коммуникационное соединение



Один инвертор на каждую фазу:
Подключение к сети питания



Коммуникационное соединение



ВНИМАНИЕ: запрещается подсоединять инверторы, подключенные на разные фазы, с помощью кабеля перераспределения тока, поскольку это может повредить инверторы.

6. Подсоединение ФЭ модуля

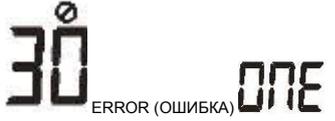
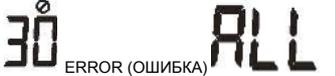
Подробности см. в руководстве по эксплуатации вашего ФЭ модуля.

ОСТОРОЖНО: каждый инвертор необходимо подсоединить к отдельному ФЭ модулю. Запрещается соединение нескольких инверторов к одному ФЭ модулю.

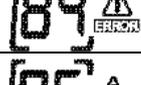
7. Настройки на ЖК-экране

Настройки программы:

Программа	Описание	Выбираемая функция	
28	Режим выхода переменного тока *Данная настройка доступна только, если инвертор находится в режиме ожидания (отключен).	Однофазная цепь: ОУТРУТ (ВЫХОД) 28 51 0	При параллельном соединении инверторов в однофазной цепи выбрать настройку PAL (ПАРАЛЛЕЛЬНО) в программе 28. Для поддержания работы трехфазного оборудования требуется минимум 3 инвертора или максимум 6 инверторов. Необходимо, чтобы на каждой фазе было подключено хотя бы по одному инвертору или же на одну фазу допускается подключить до четырех инверторов. Подробно см. раздел 5-2. Для инверторов, подключенных к фазе L1 в программе 28 выбрать настройку «3P1». Для инверторов, подключенных к фазе L2 в программе 28 выбрать настройку «3P2». Для инверторов, подключенных к фазе L3 в программе 28 выбрать настройку «3P3». Убедиться, что с помощью кабеля перераспределения тока соединены только те инверторы, что подключены на одну и ту же фазу. Запрещается подсоединять с помощью кабеля перераспределения тока инверторы, подключенные на разные фазы. Кроме того, функция энергосбережения будет автоматически отключена.
		Параллельное соединение: ОУТРУТ (ВЫХОД) 28 PAL	
		Фаза L1: ОУТРУТ (ВЫХОД) 28 3P1	
		Фаза L2: ОУТРУТ (ВЫХОД) 28 3P2	
		Фаза L3: ОУТРУТ (ВЫХОД) 28 3P3	

Программа	Описание	Выбираемая функция	
30	ФЭ оценка условия работы системы (применимо только, если в программе 1 выбрана настройка «solar first» (сначала источник солнечной энергии): приоритет источника питания для нагрузки)	<p>Один инвертор (по умолчанию):</p> 	<p>Если выбрана настройка «ONE» (ОДИН), то при условии, что один из инверторов был подключен к ФЭ модулю и напряжение на ФЭ входе инвертора соответствующее, то система с параллельным соединением или трехфазная система будут работать соответственно условиям для настройки «solar first» (сначала источник солнечной энергии). Например, два инвертора соединены параллельно, а для параметра «приоритет источника питания» выбрана настройка «SOL» (СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ). Если один из двух инверторов был подключен к ФЭ модулю и напряжение на его ФЭ входе соответствующее, то система с параллельным соединением будет обеспечивать питание нагрузки от солнца или аккумуляторной батареи. Если ни солнечной энергии, ни энергии аккумуляторной батареи недостаточно, то система параллельно подключенных инверторов обеспечит питание нагрузки от сети общего пользования.</p>
		<p>Все инверторы:</p> 	<p>Если выбрана настройка «ALL» (ВСЕ), то система с параллельным соединением или трехфазная система будут работать соответственно условиям для настройки «solar first» (сначала источник солнечной энергии) только, если все инверторы подключены к ФЭ модулям. Например, два инвертора соединены параллельно, а для параметра «приоритет источника питания» выбрана настройка «SOL» (СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ). Если в программе 30 выбрана настройка «ALL» (ВСЕ), то для того, чтобы система обеспечивала питание нагрузки от солнца или АКБ, необходимо, чтобы каждый инвертор был подключен к отдельному ФЭ модулю, а напряжение на ФЭ входах инверторов было соответствующим. В противном случае система будет использовать электроэнергию сети общего пользования для питания нагрузки.</p>

Отображение кодов неисправности:

Код неисправности	Неисправность	Отображение на экране
60	Защита обратной связи по мощности	
71	Несовместимая версия микропрограммного обеспечения	
72	Ошибка перераспределения тока	
80	Ошибка ОТМЕНЫ	
81	Потеря хоста	
82	Потеря синхронизации	
83	Обнаружено разное напряжение батареи	
84	Обнаружены разные входное напряжение переменного тока и частота	
85	Несоответствие переменного тока на выходе	
86	Разная настройка режима вывода переменного тока	

8. Ввод в эксплуатацию

Параллельное соединение в однофазной цепи

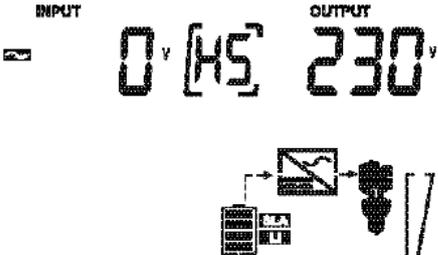
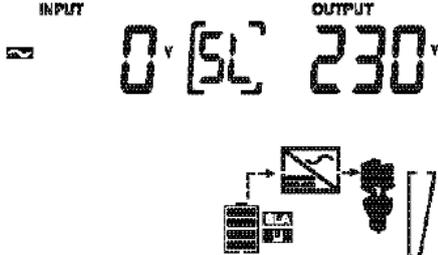
Действие 1: Перед вводом в эксплуатацию проверить соответствие следующим требованиям:

- Правильность подсоединения проводки
- Убедиться, что отключены все выключатели в линейных проводах на стороне нагрузки, а нейтральные провода каждого устройства соединены вместе.

Действие 2: Включить каждое устройство и задать настройку «PAL» (ПАРАЛЛЕЛЬНО) в программе 28 на ЖК-экране каждого устройства. Затем отключить все устройства.

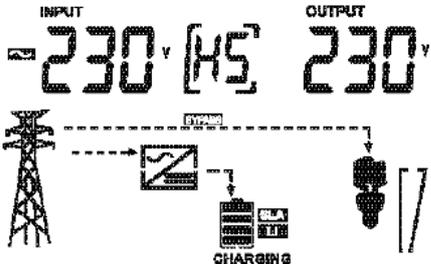
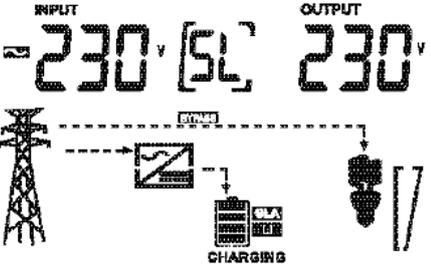
ПРИМЕЧАНИЕ: После настройки программы необходимо отключить инвертор. В противном случае настройки не будут заданы.

Действие 3: Включить каждое устройство.

Отображение на ЖК-экране ведущего устройства	Отображение на ЖК-экране ведомого устройства
	

ПРИМЕЧАНИЕ: Ведущее и ведомое устройства определяются в произвольном порядке.

Действие 4: Включить все автоматы (выключатели) входных цепей переменного тока инверторов. Рекомендуется это сделать так, чтобы все инверторы подключились к сети общего пользования одновременно. В противном случае на экране каждого инвертора по очереди отобразится ошибка с кодом 82. Однако такие инверторы будут перезапущены автоматически. При наличии (обнаружении) переменного тока на входе инверторов они будут работать в нормальном режиме.

Отображение на ЖК-экране ведущего устройства	Отображение на ЖК-экране ведомого устройства
	

Действие 5: Если сообщения об ошибках будут отсутствовать, значит, система с параллельным соединением установлена правильно и полностью.

Действие 6: Включить все автоматы (выключатели) цепей нагрузки. Данная система начнет вырабатывать энергию для нагрузки.

Поддержание работы трехфазного оборудования

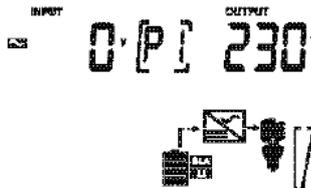
Действие 1: Перед вводом в эксплуатацию проверить соответствие следующим требованиям:

- Правильность подсоединения проводки
- Убедиться, что отключены все выключатели цепей нагрузки, а нейтральные провода каждого устройства соединены вместе.

Действие 2: Включить все устройства и в программе 28 последовательно задать настройки P1, P2 и P3. Далее отключить все устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ: После настройки программы необходимо отключить инвертор. В противном случае настройки не будут заданы.

Действие 3: Последовательно включить все устройства.

Отображение на ЖК-экране устройства, подключенного к фазе L1	Отображение на ЖК-экране устройства, подключенного к фазе L2	Отображение на ЖК-экране устройства, подключенного к фазе L3
		

Действие 4: Включить все выключатели входных цепей переменного тока инверторов. Нормальная работа устройств гарантируется только при обнаружении переменного тока во входных цепях переменного тока инверторов и соответствия заданных настроек фазам, к которым подключены устройства. В противном случае иконка электростанции переменного тока  будет мигать, и устройства не будут функционировать в сетевом режиме.

Отображение на ЖК-экране устройства, подключенного к фазе L1	Отображение на ЖК-экране устройства, подключенного к фазе L2	Отображение на ЖК-экране устройства, подключенного к фазе L3
		

Действие 5: Если сообщения об ошибках отсутствуют, значит, установка системы для поддержания работы трехфазного оборудования завершена.

Действие 6: Включить все выключатели цепей нагрузки. Инверторная система начнет вырабатывать энергию для нагрузки.

Примечание 1: Во избежание возникновения перегрузки перед включением выключателей на стороне нагрузки рекомендуется сначала ввести в эксплуатацию всю инверторную систему и убедиться, что пиковая мощность всей нагрузки не превышает максимальную мощность системы инверторов.

Примечание 2: Так как система инверторов имеет время переключения (сеть-инвертор), не подключайте критические нагрузки, не допускающие даже незначительные по времени перебои в электропитании.

9. Поиск и устранение неисправностей

Неисправность		Устранение
Код неисправности	Описание неисправности	
60	Обнаружена обратная связь по току в инверторе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перезапустить инвертор. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
71	Версия микропрограммного обеспечения для каждого инвертора не совпадает.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновить микропрограммное обеспечение всех инверторов до одинаковой версии. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
72	Ток на выходе каждого инвертора отличается.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильности подсоединения кабелей перераспределения тока и перезапустить инвертор. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
80	Потеря данных при отмене	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в правильности подсоединения кабелей связи и перезапустить инвертор. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
81	Потеря данных хоста	
82	Потеря данных синхронизации	
83	Напряжение батареи каждого инвертора отличается.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что все инверторы подключены к одному и тому же батарейному блоку. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
84	Обнаружены разные входное напряжение переменного тока и частота	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить подключение проводки электростанции общего пользования и перезапустить инвертор. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
85	Несоответствие переменного тока на выходе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перезапустить инвертор. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.
86	Разная настройка режима вывода переменного тока.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отключить инвертор и проверить настройку номер 28 на ЖК-экране. 2. Если проблема не устранена, то необходимо связаться с установщиком оборудования.