

**СИСТЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО
РЕЗЕРВИРОВАНИЯ И НАРАЩИВАНИЯ
МОЩНОСТИ**

Руководство пользователя
EXTRATT 60-80-100-125-160 кВА

Содержание

1. Введение.....	3
2. Составные части системы	4
3. Система параллельного резервирования	5
3.1 Описание системы параллельного резервирования	5
3.2 Рабочее состояние параллельной системы.....	5
3.2.1 "N" ИБП в нормальном рабочем состоянии	6
3.2.2 "N-1" ИБП в нормальном рабочем состоянии	7
3.2.3 Неисправность сети	8
3.2.4 "N" байпас доступен	9
3.2.5 "N-1" байпас доступен	10
3.2.6 Ручной байпас	11
4. Установка комплекта системы параллельного резервирования	12
4.1 Дополнительное оборудование	12
4.2 Функции	12
4.3 Расположение	12
4.4 Установка	13
4.5 Конфигурация ИБП	17
4.5.1 Конфигурация параллельного резервирования ИБП	17
5. Запуск и проверка параллельной системы	19
6. Производительность системы	20
6.1 Перегрузка	20
6.2 Короткое замыкание	20
7. Запуск.....	21
7.1 2 ИБП – прямой запуск	21
7.2 2 ИБП – запуск через ручной байпас.....	21
7.3 N ИБП – запуск с ручного байпаса	21
7.4 Процедура переключения на ручной байпас	22
7.5 Процедура возвращения из ручного байпаса	22
7.5.1 Случай с 2-мя или N ИБП – перезапуск с ручного байпаса	22
8. Параллельная система наращивания мощности	23
8.1 Описание параллельной системы наращивания мощности.....	23
8.2 Рабочее состояние параллельной системы наращивания мощности	23
8.2.1 "N" ИБП в нормальном состоянии.....	24
8.2.2 Обрыв сети	25
8.2.3 "N" байпас доступен	26
8.2.4 Ручной байпас	27
9. Установка комплекта параллельной системы наращивания мощности.....	28
9.1 Дополнительное оборудование	28
9.2 Функции	28
9.3 Расположение	28
9.4 Установка	29
9.5 Конфигурация ИБП	33
9.5.1 Конфигурация параллельной системы наращивания мощности ИБП.....	33
10. Запуск и проверка параллельной системы	35
11. Производительность системы	36
11.1 Перегрузка	36
11.2 Короткое замыкание	36
12. Запуск	37
12.1 2 ИБП – прямой запуск	37
12.2 2 ИБП - запуск через ручной байпас.....	37
12.3 Процедура переключения на ручной байпас	37
12.4 Случай с 2-мя или N ИБП – перезапуск с ручного байпаса	37

1. Введение

Целью этого руководства является оказание помощи установщику или пользователю в корректной установке системы параллельного резервирования или системы параллельного наращивания мощности на объекте.

Перед тем, как читать данное руководство, пользователю необходимо внимательно прочитать РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ и строго следовать инструкциям по каждому разделу, особое внимание следует уделить требованиям по безопасности в соответствии с СЕI 64-8 и 46-90.

Производитель не несет ответственности за урон, причиненный людям или оборудованию, вследствие несоблюдения вышесказанных требований.

2. Составные части системы

Все модели состоят из семи функциональных подсистем:

- IGBT Выпрямитель (R)
- Инвертор (I)
- Батарея (B)
- Автоматический переключатель батареи (BS)
- Статический переключатель: Статический переключатель инвертора (SSI) и Статический переключатель байпаса (SSB)
- Защита от обратного тока (опционально)
- Ручной байпас (MB) (внутренний для каждого или внешний общий автоматический выключатель)
- Передняя панель

Для описания каждой из частей, смотри: "Руководство по эксплуатации"

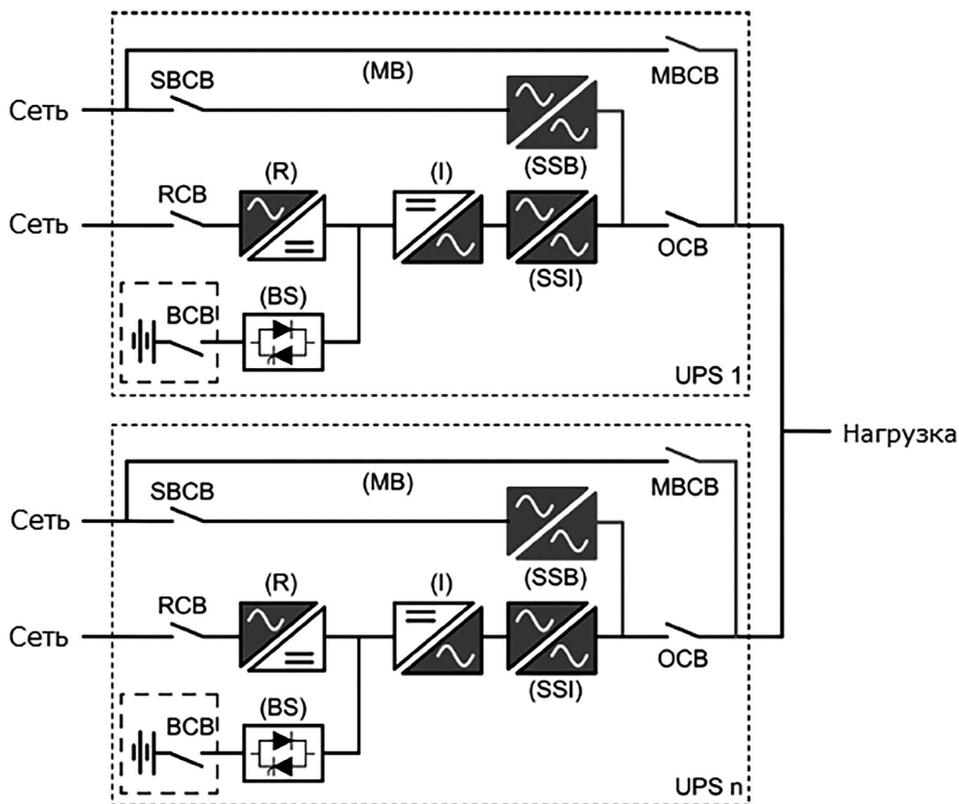


Рисунок 1 – Блок схема

3. Система параллельного резервирования

3.1 Описание системы параллельного резервирования

Система параллельного резервирования состоит из "N"-го количества ИБП (максимальная конфигурация до 5+1 блоков), сконфигурированная резервными параллельными блоками. Автоматический выключатель ручного байпаса находится внутри каждого ИБП, составляющего параллельную систему, в другом случае ручной байпас может быть одним и расположенным снаружи, соответствующим мощности системы.

В дополнение к стандартным функциям ИБП, таким как непрерывность питания, защита нагрузки от искажений сети и т. д., система параллельного резервирования гарантирует непрерывность электроснабжения, даже если один или более ИБП отказали.

Это возможно благодаря тому, что все ИБП постоянно работают и питают нагрузку в параллель, каждый из которых имеет ток, равный "суммарная нагрузка / N", где "N" – количество ИБП, снабжающих нагрузку в данный момент.

Автоматическое распределение переменного тока выравнивает токи "N" ИБП и уменьшает дисбаланс до менее, чем 10%, при всех условиях нагрузки.

Нагрузка снабжается от инверторов, установленных в параллель, даже при мгновенной перегрузке $\leq "N \times 200\%"$ от номинальной нагрузки каждого отдельного устройства.

В случае выхода из строя одного ИБП, нагрузка питается от других. Только в том случае, если в других ИБП произошла поломка, нагрузка будет переброшена на электроснабжение от сети (Байпас).

3.2 Рабочее состояние параллельной системы

Если произошла авария, при которой ИБП больше не может снабжать нагрузку, во время состояния "N ИБП в нормальном рабочем состоянии", система параллельного резервирования переводится в состояние "N-1 ИБП в нормальном рабочем состоянии". В этих условиях, последующая ошибка ИБП, которая препятствует электроснабжению нагрузки, переводит систему в состояние "Нагрузка питается через аварийную линию байпаса", каждая следующая ошибка, в соответствии с ее типом, может прервать электроснабжение нагрузки. Ошибки регистрируются каждым ИБП с помощью аварийных сигналов и отображаются на передней панели ИБП.

В случае, если в режиме "N ИБП в нормальном рабочем состоянии" вышел из строя выпрямитель или пропала сеть, ИБП продолжит снабжать нагрузку, разряжая батареи, автоматически изолируя от системы до тех пор, пока батареи не разрядятся и система переключится в состояние "N-1 ИБП в рабочем состоянии".

Если система переведена на ручной байпас (МВ), нагрузка питается напрямую от сети, поэтому непрерывность питания нагрузки не гарантируется и вся параллельная система становится изолированной от нагрузки.

3.2.1 "N" ИБП в нормальном рабочем состоянии

Инвертор снабжает нагрузку, возможность продолжительной аварии.

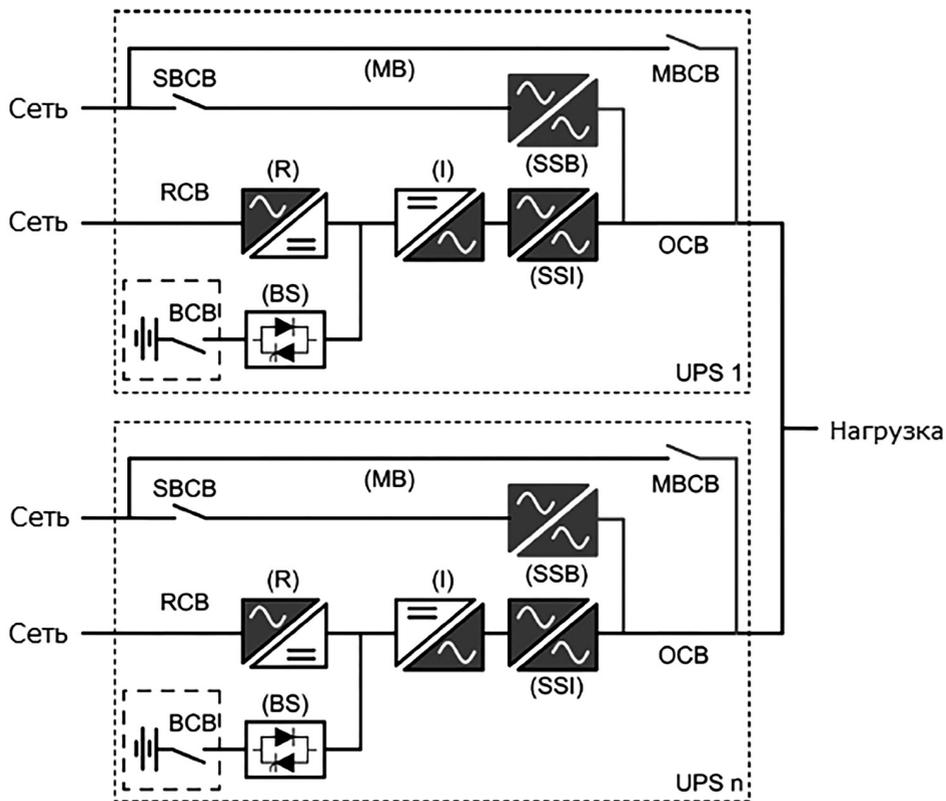


Рисунок 2 – "N" ИБП в нормальном рабочем состоянии

3.2.2 "N-1" ИБП в нормальном рабочем состоянии

Нагрузка на инверторе, в случае аварии переключение на байпас (если доступен).

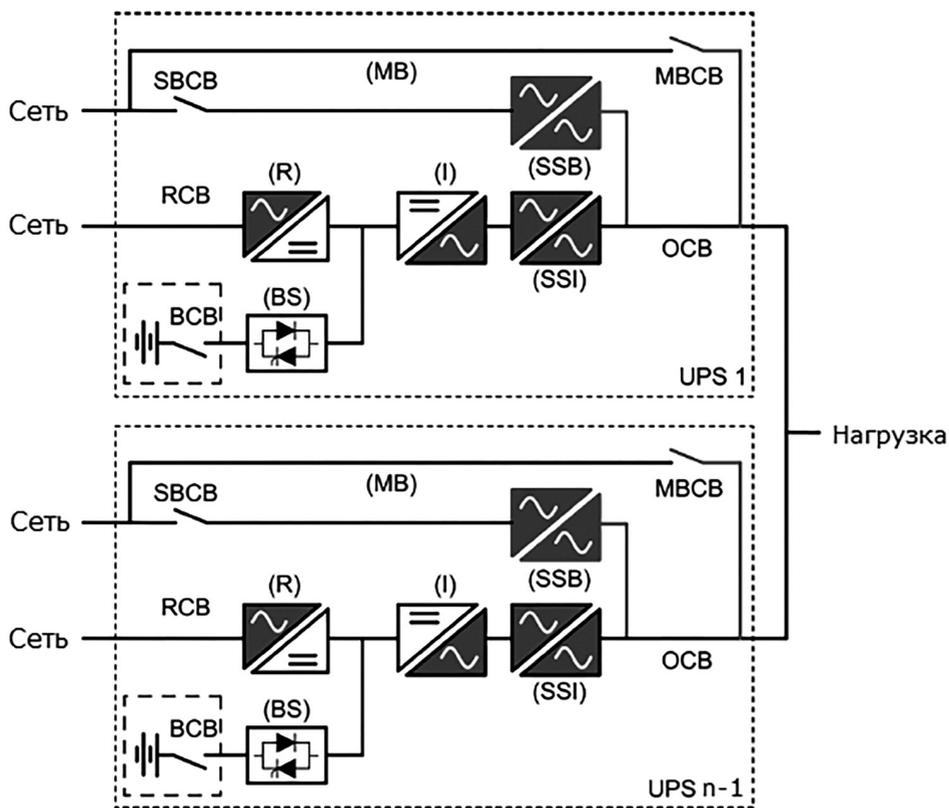


Рисунок 3 – N-1" ИБП в нормальном рабочем состоянии

3.2.3 Неисправность сети

Нагрузка на инверторе, электроснабжение от батарей.

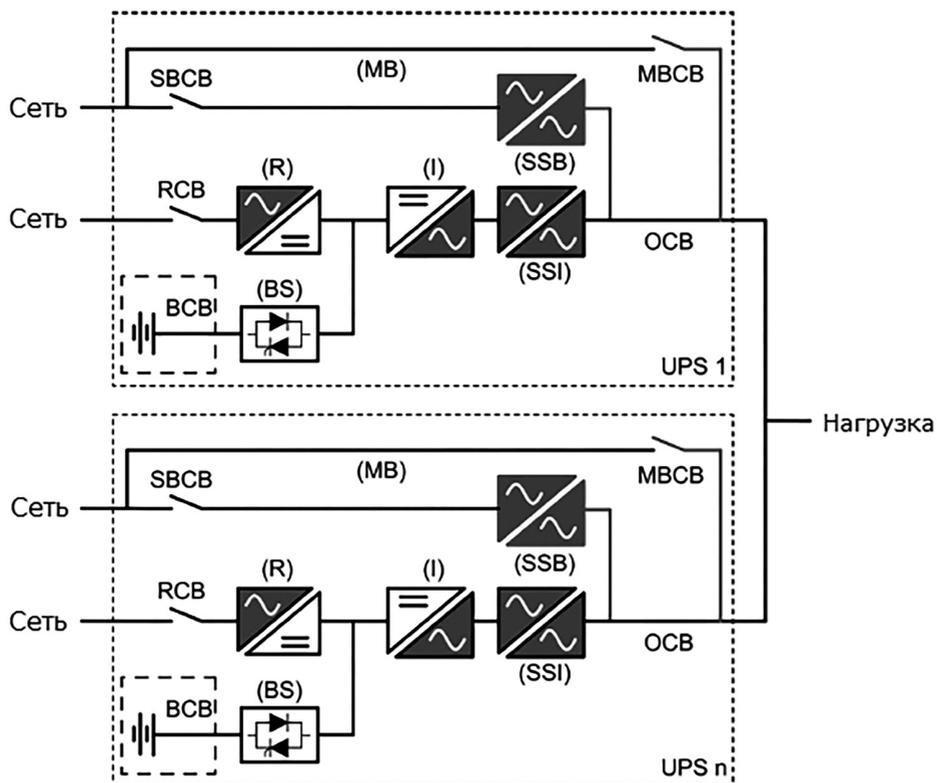


Рисунок 4 – Неисправность сети

3.2.4 "N" байпас доступен

Нагрузка на байпасе в случае, по меньшей мере, выхода из строя двух инверторов или перегрузки.

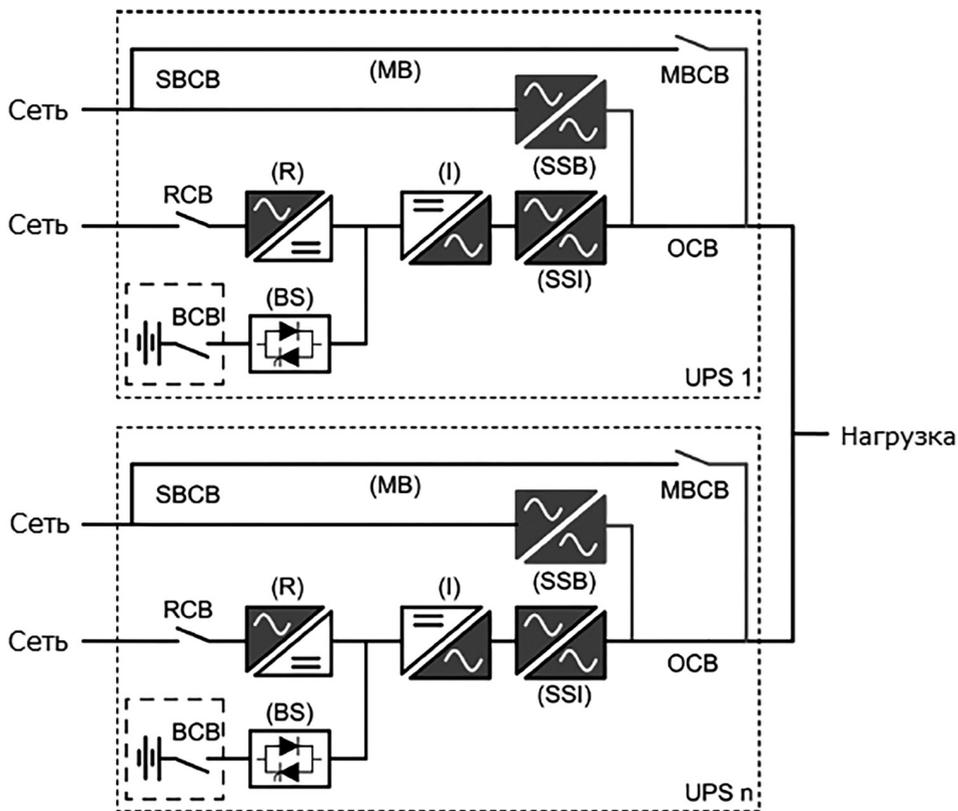


Рисунок 5 – "N" байпас доступен

3.2.5 "N-1" байпас доступен

Нагрузка на байпасе в случае, по меньшей мере, выхода из строя двух инверторов или перегрузки.

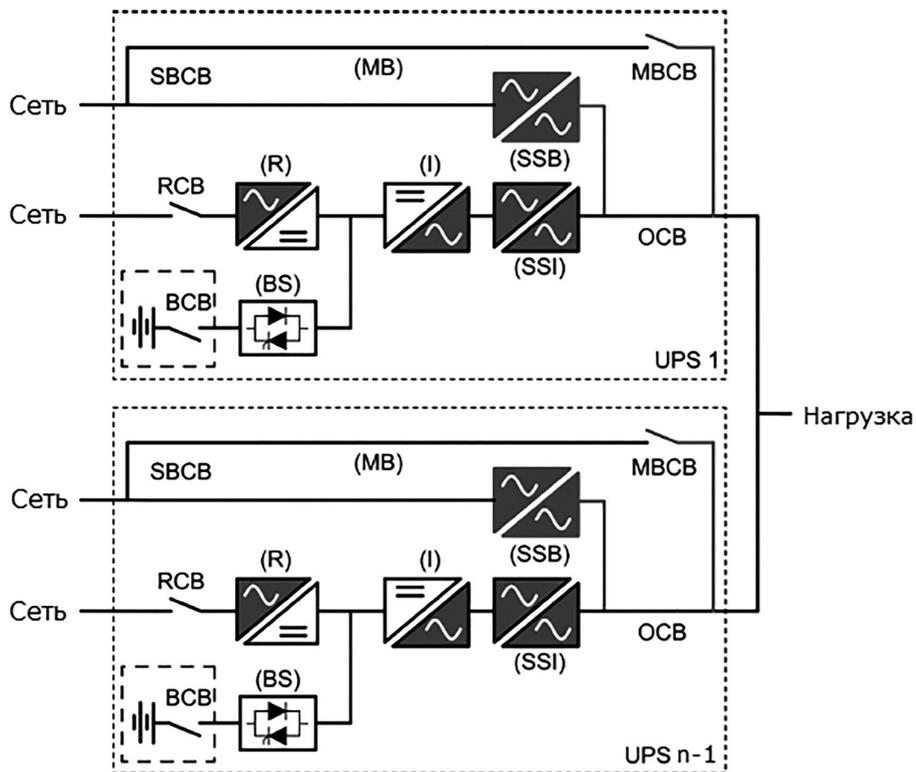


Рисунок 6 – "N-1" байпас доступен

3.2.6 Ручной байпас

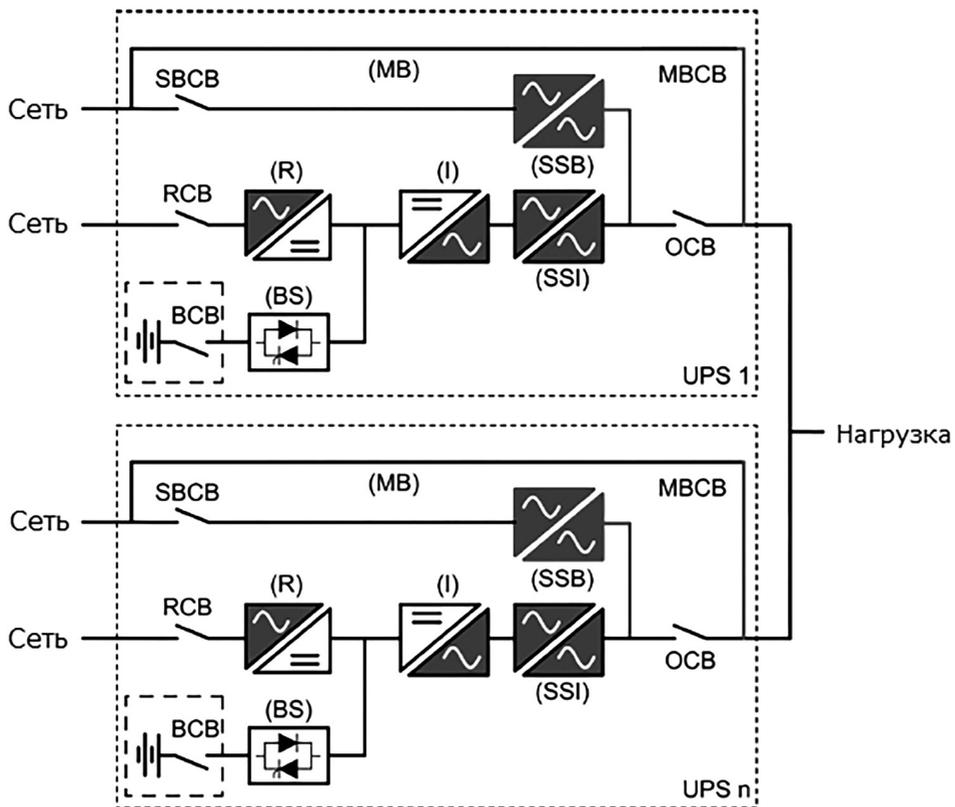


Рисунок 7 – Ручной байпас

4. Установка комплекта системы параллельного резервирования

Перед установкой системы параллельного резервирования, внимательно ознакомьтесь с разделом "УСТАНОВКА" в "РУКОВОДСТВЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ" для ИБП, чтобы быть ознакомленным с информацией касательно:

- Получение ИБП
- Размер и вес
- Расстояние от стен
- Кабельные секции, плавкие предохранители и клеммная колодка

4.1 Дополнительное оборудование

Для того чтобы преобразовать "N" стандартных "Индивидуальных" ИБП в параллельную систему с резервированием, необходимо получить "N" параллельных комплектов.

Каждый параллельный набор содержит:

- N. 1 Плата параллельного интерфейса PB214 Rev.B (или выше) SLOT-PAR (Рис. 8)
- N. 1 Соединительный кабель CAN (DB9-DB9) (Рис.8)
- N. 1 Руководство параллельного комплекта

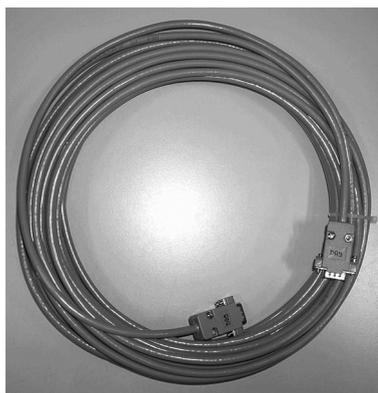
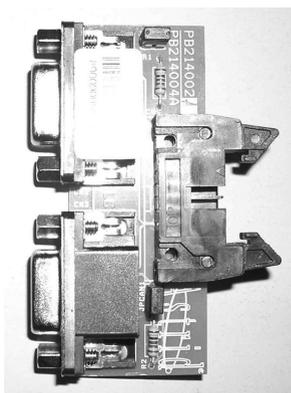


Рисунок 8 – Содержание упаковки

4.2 Функции

Комплект для параллельной работы позволяет настраивать ИБП, разработанные как отдельные блоки, для параллельной работы. Эта процедура описывает подключение и конфигурацию системы. Для обеспечения правильной установки и настройки системы необходимо соблюдать рабочие этапы этого руководства и руководства по эксплуатации параллельной системы.

4.3 Расположение

Целесообразно расположить два ИБП на расстоянии не менее 10 см друг от друга, чтобы облегчить прохождение силовых и сигнальных кабелей.

4.4 Установка

Это описание содержит информацию для установки платы в ИБП.

Для того, чтобы ИБП имел возможность работать в параллель, необходимо вмонтировать плату в каждый ИБП, входящий в параллельную систему.

Перед тем, как начать работу, необходимо остановить все ИБП и/или перевести нагрузку в режим ручного байпаса. Чтобы выполнить эту процедуру, обратитесь к Руководству Пользователя.

ВНИМАНИЕ

Мы настоятельно указываем, что при использовании ручного байпаса бесперебойное электроснабжение нагрузки не гарантируется, перебои в сети могут привести к остановке электроснабжения нагрузки.

После переключения нагрузки на ручной байпас и остановки ИБП убедитесь, что плоский кабель WC30C закреплен на пластине. Подключите кабель WC30C к разъему CN1 на плате SLOT-PAR и монтируйте плату в гнездо ИБП с помощью двух винтов (смотри рис. 10). Для корректной связи между всеми ИБП необходимо отключить CAN-BUS, используя резисторы 120 Ом. Это делается с помощью перемычек на первом и последнем ИБП в системе.

Конфигурация перемычек платы SLOT-PAR в зависимости от количества ИБП, используемых в параллельной системе:

N UPS System	UPS1	UPS2	UPS3	UPS4	UPS5	UPS6
2	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Closed JP2 Closed				
3	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed			
4	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed		
5	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed	
6	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed

Рисунок 9 – Slot-Par конфигурация перемычек

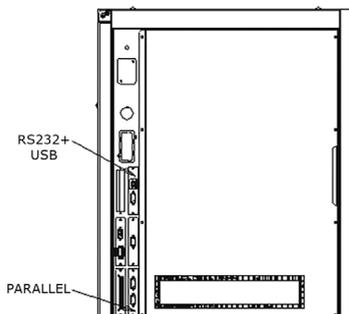


Рисунок 10 – Установка интерфейса и подключение кабеля

Соединение между всеми ИБП выполняется с помощью кабеля CAN-BUS, входящего в комплект.

Начиная с первого блока, кабель подключается к "PAR CAN-OUT". Далее он подключается ко второму блоку к "PAR CAN-IN".

Если параллельная система состоит из более чем 2-х ИБП, то кабель от 2-го к 3-му подключается таким же способом. Кабель идет от 2-го блока "PAR CAN-OUT" к 3-му "PAR CAN-IN" и т. д.

Например: Для 4-х ИБП, соединение начинается от ИБП1 к ИБП2, от ИБП2 к ИБП3, затем от ИБП3 к ИБП4 и заканчивается от ИБП4 к ИБП1, образуя соединительное кольцо.

ВНИМАНИЕ

Внимательно проверьте кабель CAN-BUS, он должен быть подключен к SLOT-PAR, а не к другим портам DB9, расположенных на задней панели ИБП. Неправильное соединение может привести к повреждению платы интерфейса и/или ИБП.

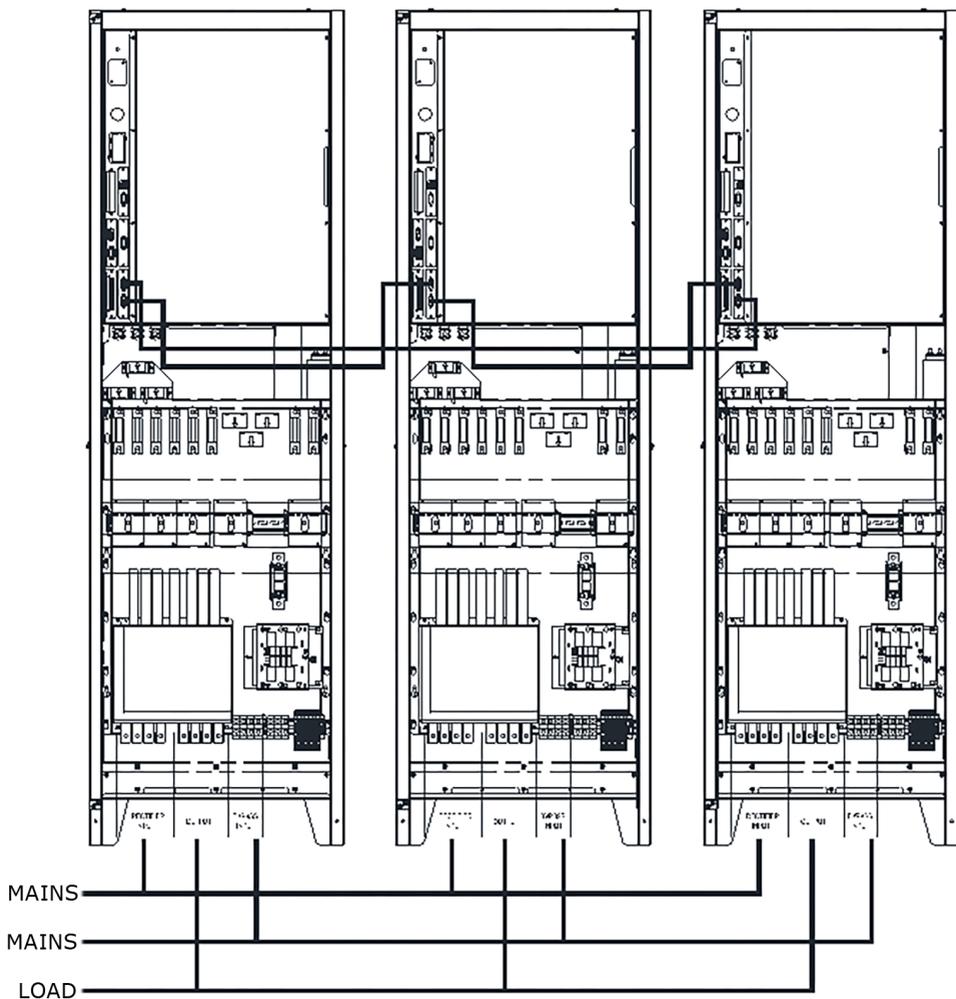


Рисунок 11 – Подключение BUS-CAN EXTRATT 60-80-100 кВА

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать кабели одинакового сечения и длины для подключения выходов ИБП

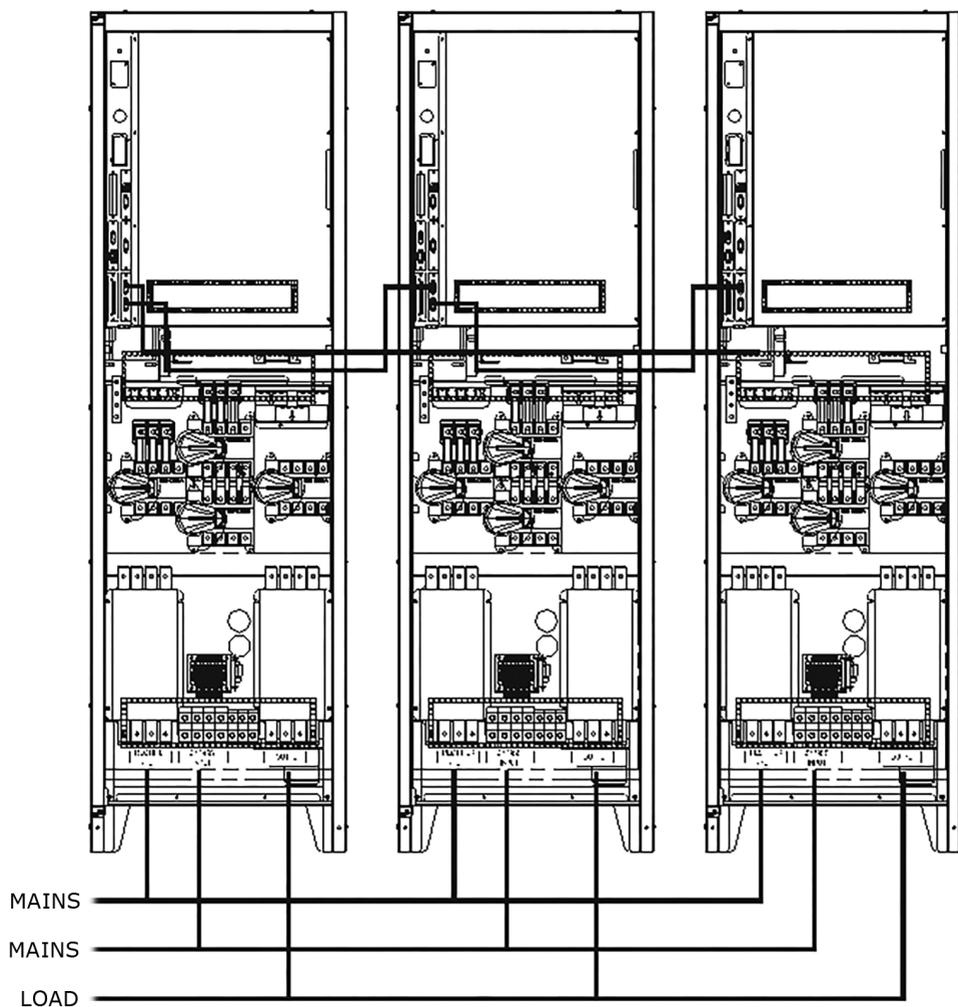


Рисунок 11А – Подключение BUS-CAN EXTRATT 125-160 кВА

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать кабели одинакового сечения и длины для подключения выходов ИБП

4.5 Конфигурация ИБП

После установки и настройки оборудования в одном ИБП необходимо таким же образом настроить каждый ИБП параллельной системы. Для конфигурации параллельной системы необходимо изменить настройки "EEPROM" каждого из ИБП параллельной системы с помощью программы "EEPROM-Manager".

4.5.1 Конфигурация параллельного резервирования ИБП

- Подключите ПК, на котором работает анализатор ИБП "EEPROM-Manager", к последовательному интерфейсу RS232 или USB
- Подключите внешний источник питания
- Запустите программу
- Выберите подходящий интерфейс. В случае неправильного выбора появится сообщение об ошибке.
- Задайте требуемые значения параллельной системы:

Flag-Parallel: включить

Type parallel: В этом окне возможен выбор желаемой параллельной конфигурации:

- Параллельное резервирование N-1/N
- Параллельная система наращивания мощности
- Автоматическая параллель (количество инверторов, необходимых для электроснабжения нагрузки меняется в зависимости от мощности нагрузки)

UPS Parallel Index: 1...6 (Каждый ИБП имеет уникальный номер в параллельной системе, начинающийся с "1")

UPS Parallel Number: 2...6 (Общее количество ИБП в параллельной системе, то же число должно быть установлено в каждом ИБП, который относится к параллельной системе)

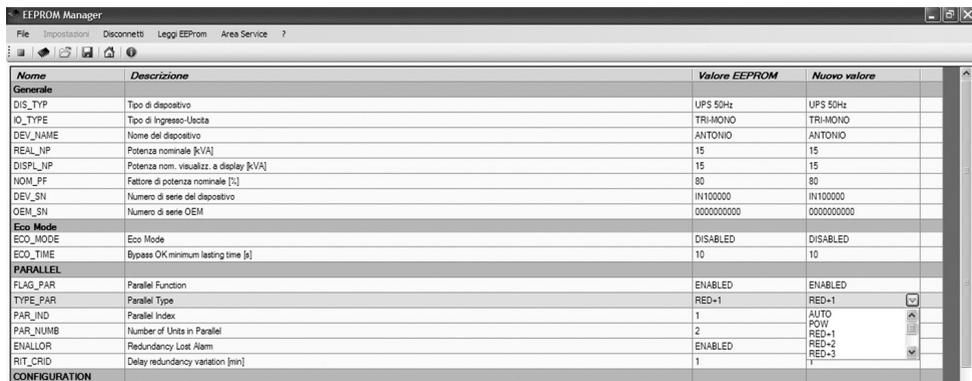
Enalloor: включить или отключить = аварийный сигнал

Dly_Bosu: обычно этот параметр задается в дизельном режиме:

- 1 секунда для ИБП 1
- 30 секунд для ИБП 2
- 60 секунд для ИБП 3
- И т. д.

RIT_CRID: время для перехода с параллельного резервирования на параллельную мощность или наоборот в соответствии с мощностью нагрузки (активна только в автоматической параллели).

Нажмите кнопку "Отправить данные", чтобы настроить новые параметры.



Nome	Descrizione	Valore EEPROM	Nuovo valore
Generale			
DIS_TYP	Tipo di dispositivo	UPS 50Hz	UPS 50Hz
IO_TYPE	Tipo di Ingresso-Uscita	TRI-MONO	TRI-MONO
DEV_NAME	Nome del dispositivo	ANTONIO	ANTONIO
REAL_NP	Potenza nominale [kVA]	15	15
DISPL_NP	Potenza nom. visualizz. a display [kVA]	15	15
NOM_PF	Fattore di potenza nominale [%]	80	80
DEV_SN	Numero di serie del dispositivo	IN100000	IN100000
OEM_SN	Numero di serie OEM	0000000000	0000000000
Eco Mode			
ECO_MODE	Eco Mode	DISABLED	DISABLED
ECO_TIME	Bypass OK minimum lasting time [s]	10	10
PARALLEL			
FLAG_PAR	Parallel Function	ENABLED	ENABLED
TYPE_PAR	Parallel Type	RED+1	RED+1
PAR_IND	Parallel Index	1	AUTO
PAR_NUMB	Number of Units in Parallel	2	POW
ENALLOR	Redundancy Lost Alarm	ENABLED	RED+1
RIT_CRID	Delay redundancy variation [min]	1	RED+2
			RED+3
CONFIGURATION			

Рисунок 12 – Eproom Manager установка параметров параллельного резервирования

- Отключите программное обеспечение
- Отключите внешний источник питания.
- Перейдите к настройке параметров для каждого ИБП параллельной системы

5. Запуск и проверка параллельной системы

После установки оборудования и конфигурирования задействованных ИБП для параллельной системы, необходимо проверить работоспособность системы. Для этого нужно переключить ИБП в режим ручного байпаса.

Последовательность действий:

- Замкните МВСВ для каждого ИБП системы
- Переключите "Переключатель Байпаса" каждого ИБП в позицию "Байпас"
- Замкните РСВ каждого ИБП системы
- Следуйте инструкциям на передней панели каждого ИБП до тех пор, пока не появится сообщения: "ЗАПУСК С РУЧНОГО БАЙПАСА – РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ"
- Нижние 2 строки на дисплее показывают соответственно фактическую конфигурацию параллельной системы, например.:
- ИБП MASTER: ПАРАЛЛЕЛЬ [1М] 2S
- ИБП SLAVE: ПАРАЛЛЕЛЬ 1М [2S]

На дисплее отображается количество задействованных ИБП в параллельной системе.

М: Указывает MASTER системы (обычно Мастером является ИБП с наименьшим номером)

S: Указывает Slave-UPS в системе

[]: Показывает номер конкретного ИБП в параллельной системе

Первый ИБП под номером "1" в скобках

Второй ИБП под номером "2" в скобках

?: Указывает на то, что ИБП не взаимодействует с остальными ИБП в параллельной системе

-: Указывает на то, что ИБП не находится в параллельной системе

ВНИМАНИЕ

Если на дисплее появляется сообщение "РАЗОМКНУТЬ МВСВ" вместо "РАЗОМКНУТЬ ВСЕ МВСВ" это означает, что данный ИБП был запрограммирован на одиночный режим, а не на параллельный! Перед продолжением необходимо перенастроить ИБП в параллельный режим!

Два ИБП не могут иметь статус MASTER одновременно в параллельной системе.

Следует избегать того, чтобы два и более ИБП были под одним и тем же номером в квадратных скобках. Это указывает на неправильную конфигурацию конкретного ИБП в системе.

Не должно быть знака "?", отображаемого под строкой цифр, который указывает на проблему связи между ИБП.

Если проверка конфигурации всех ИБП системы осуществлена, то перейдите к запуску, когда появится сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ".

- После этого переключите "Переключатель Байпаса" всех ИБП. Параллельная система примет нагрузку, если "N-1" переключателей установлены в положение "Нормальный".
- Переключите последний переключатель байпаса в положение "Нормальный".
- Параллельная система снабжает нагрузку, если появилось сообщение "Запуск завершен".

6. Производительность системы

Статическая и динамическая производительность параллельной системы улучшается с каждым дополнительным блоком, поскольку, благодаря резервированию, общая доступная мощность превышает номинальную мощность нагрузки.

6.1 Перегрузка

Максимальное значение перегрузки в параллельной системе зависит от количества ИБП, входящих в систему:

$$I_{\max} = n * I_n$$

где "n" – количество ИБП, входящих в систему, "In" – номинальный ток каждого ИБП

Если нагрузка превышает этот предел, то на передней панели ИБП появляется индикация о перегрузке с относительным звуковым сигналом; этот сигнал активирует термический алгоритм и по истечению определенного промежутка времени нагрузка переключается на байпас (если доступен).

6.2 Короткое замыкание

Если на выходе происходит короткое замыкание, система автоматически переводит нагрузку на байпас (если доступно), в противном случае блоки распределяют ток, равный 150% In для 5 периодов, (100 мс). Затем, если причина КЗ не устранена, то ток, равный 125% In, снабжает нагрузку в течение 5 секунд.

7. Запуск

7.1 2 ИБП – прямой запуск

Когда система состоит из двух ИБП, есть возможность запустить систему напрямую. Для начала процедуры старта, замкните переключатель RCB и следуйте инструкциям на дисплее. После, другой ИБП может быть запущен также, замкнув RCB и следуя инструкциям на дисплее.

7.2 2 ИБП – запуск через ручной байпас

В случае с двумя ИБП также возможно произвести запуск параллельной системы с ручного байпаса.

Если ИБП уже находятся в режиме РУЧНОГО БАЙПАСА, проверьте первые две точки. Последовательность действий:

ИБП не поставляются со всеми переключателями в разомкнутом положении.

- Замкнуть МВСВ двух ИБП
- Переключить оба переключателя байпаса в позицию БАЙПАС
- Замкнуть RCB двух ИБП

ВНИМАНИЕ

Когда появляется сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ", МВСВ всех ИБП и/или МВСВ внешних батарейных кабинетов должны быть разомкнуты.

- Следуйте инструкциям по запуску на передней панели всех ИБП до тех пор, пока не появится надпись "ПЕРЕМЕСТИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БАЙПАСА".
- Переместите переключатель байпаса, первый ИБП питает нагрузку.
- Переместите переключатель байпаса на втором ИБП, появляется надпись "ЗАПУСК ЗАВЕРШЕН" и 2 ИБП снабжают нагрузку в параллель.

7.3 N ИБП – запуск с ручного байпаса

Если параллельная система состоит из более, чем двух ИБП, то запустить ее можно только с ручного байпаса. Это позволяет подключить все ИБП к нагрузке одновременно.

Если ИБП уже находятся в режиме РУЧНОГО БАЙПАСА, то проверьте первые 2 точки. Последовательность действий:

ИБП не поставляются со всеми переключателями в разомкнутом положении.

- Замкнуть МВСВ всех ИБП
- Переключить переключатели байпаса в позицию БАЙПАС
- Замкнуть RCB двух ИБП

ВНИМАНИЕ

Когда появляется сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ", МВСВ всех ИБП и/или МВСВ внешних батарейных кабинетов должны быть разомкнуты.

- Следуйте инструкциям по запуску на передней панели всех ИБП до тех пор, пока не появится надпись "ПЕРЕМЕСТИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БАЙПАСА".
- Переместите переключатель байпаса на ИБП. Параллельная система снабжает нагрузку, когда N-1 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ БАЙПАСА в нормальном положении.
- Переместите ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БАЙПАСА оставшихся ИБП.
- Появляется надпись "ЗАПУСК ЗАВЕРШЕН" и параллельная система из N ИБП снабжает нагрузку.

7.4 Процедура переключения на ручной байпас

Установите все Переключатели Байпаса в положение "БАЙПАС", переводя систему в режим Байпаса, оранжевый светодиод 6 загорается на передней панели всех ИБП параллельной системы.

Замкните один или более МВСВ (все инверторы останавливаются с соответствующим сигналом).

Начиная с любого ИБП параллельной системы, Разомкните переключатели ОСВ, SBCB, ВСВ и RCB в этом порядке.

7.5 Процедура возвращения из ручного байпаса

Система в режиме Ручного Байпаса с одним или более переключателей МВСВ в замкнутом положении и ВСЕ переключатели Байпаса установлены в положение БАЙПАС.

Чтобы перезапустить систему без прерывания электроснабжения нагрузки, следуйте инструкциям ниже:

7.5.1 Случай с 2-мя или N ИБП – Перезапуск с ручного байпаса

- Замкните RCB на всех ИБП
- Следуйте инструкциям на передней панели каждого ИБП до тех пор, пока не появится сообщение "ЗАМКНИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БАЙПАСА".
- Переместите переключатель байпаса на ИБП. Параллельная система снабжает нагрузку, когда N-1 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ БАЙПАСА в нормальном положении.
- Переместите ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ БАЙПАСА оставшихся ИБП. Появляется надпись "ЗАПУСК ЗАВЕРШЕН" и параллельная система из N ИБП снабжает нагрузку.

ВНИМАНИЕ

Когда появляется сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ", МВСВ всех ИБП и/или МВСВ внешних батарейных кабинетов должны быть разомкнуты.

ПРИМЕЧАНИЕ

В системах с более чем 2-мя ИБП, инвертор "N"-го ИБП управляется логикой инвертора "N-1"-го ИБП.

Поэтому, для системы из 3-х ИБП, номинальный режим восстанавливается, как только Переключатель Байпаса второго ИБП устанавливается в нормальный режим, и завершает запуск двух ИБП.

8. Параллельная система наращивания мощности

8.1 Описание параллельной системы наращивания мощности

Параллельная система наращивания мощности состоит из "N" ИБП (максимум до 6 блоков), сконфигурированных в параллель для наращивания мощности.

Автоматический выключатель ручного байпаса находится внутри каждого ИБП, составляющего параллельную систему, в другом случае ручной байпас может быть одним и расположенным снаружи, соответствующим максимальной мощности системы.

Автоматическое распределение переменного тока выравнивает токи "N" ИБП и уменьшает дисбаланс до менее, чем 10%, при всех условиях нагрузки.

Нагрузка питается инверторами, соединенными в параллель с возможностью кратковременной перегрузки до " $n \times 200\%$ " от номинальной нагрузки одного ИБП.

В случае отказа в одном блоке, нагрузка питается через статический байпас.

Если во время состояния "N ИБП в нормальном функционировании" произошел сбой, при котором ИБП больше не может распределять нагрузку, все блоки параллельной системы наращивания мощности переводят нагрузку на байпас. Ошибки регистрируются каждым ИБП с помощью аварийных сигналов и визуализируются на передней панели ИБП.

8.2 Рабочее состояние параллельной системы наращивания мощности

Если в состоянии "N ИБП нормально функционируют" происходит сбой, при котором ИБП больше не может снабжать нагрузку, то система переводит все ИБП в режим байпаса. Ошибки регистрируются каждым ИБП с помощью аварийных сигналов и отображаются на передней панели ИБП.

В том случае, если выходит из строя выпрямитель ИБП или пропадает сеть, ИБП продолжает питать нагрузку, разряжая аккумулятор, автоматически изолируя себя от сети до тех пор, пока батареи не разрядятся и ИБП переведет нагрузку на статический байпас. Если система переведена на ручной байпас (MB), нагрузка питается напрямую от сети, поэтому непрерывность питания нагрузки не гарантируется.

8.2.1 "N" ИБП в нормальном состоянии

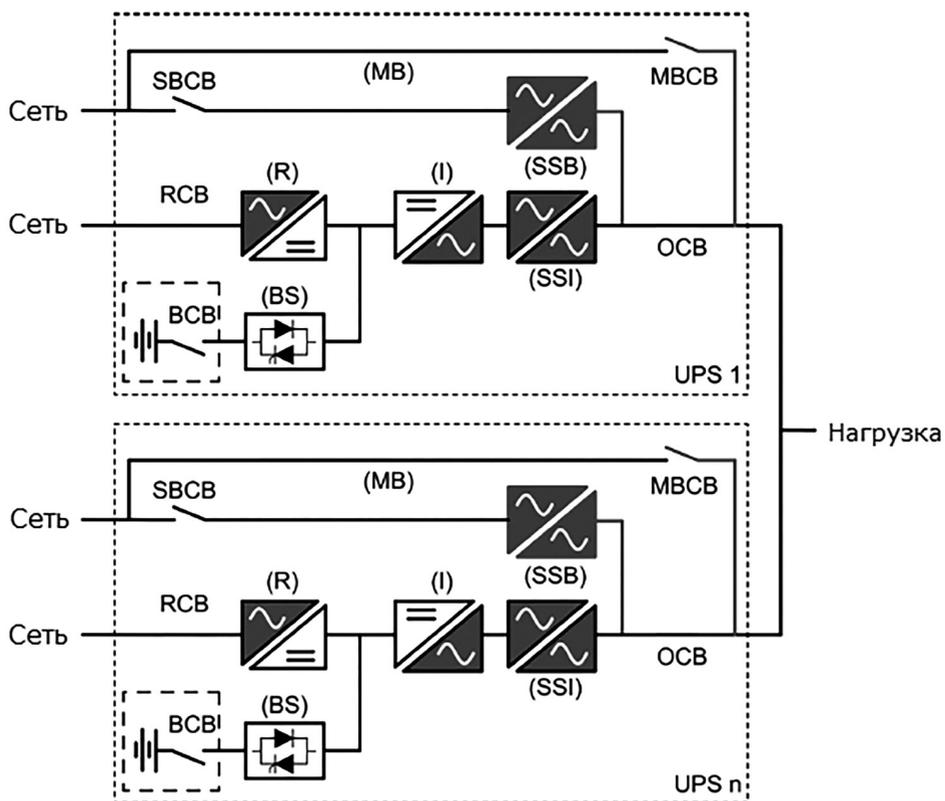


Рисунок 13 – "N" ИБП в нормальном состоянии

8.2.2 Обрыв сети

Нагрузка на инверторе, снабжается аккумулятором

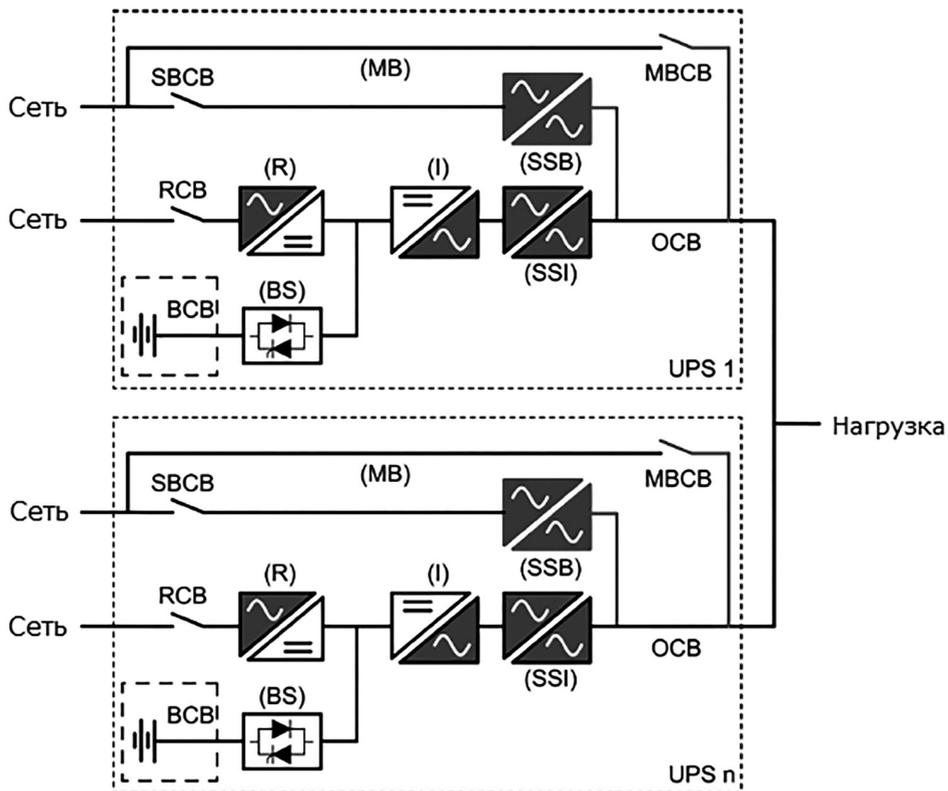


Рисунок 14 – Обрыв сети

8.2.3 "N" байпас доступен

Нагрузка на байпасе в случае хотя бы одного отказа инвертора или перегрузки.

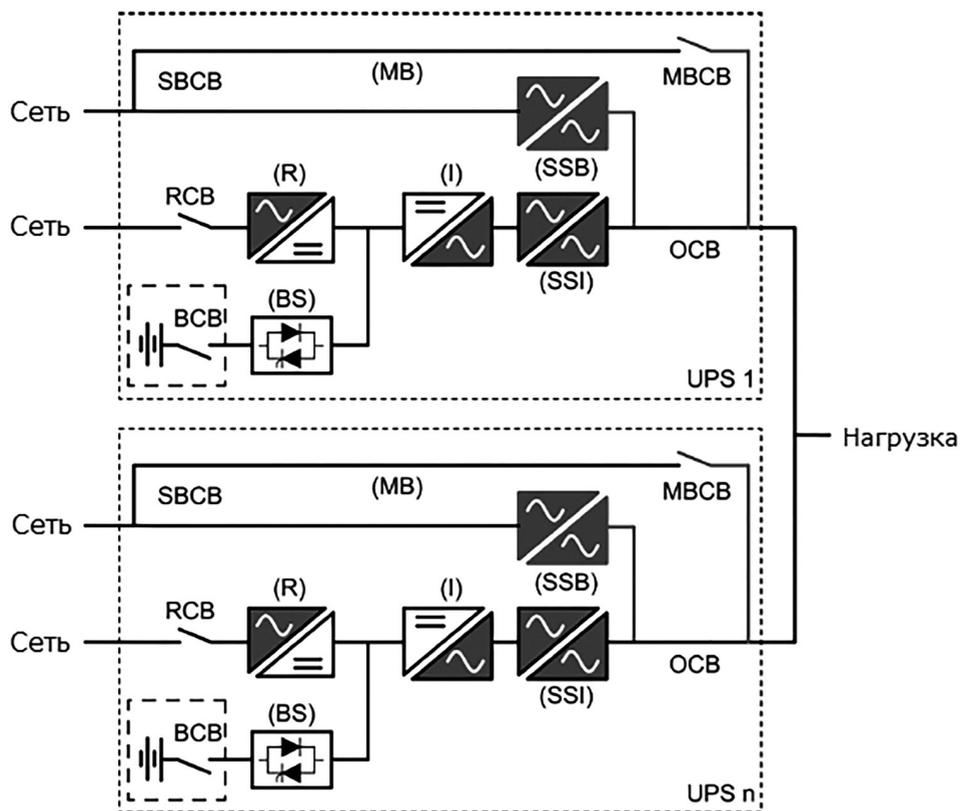


Рисунок 15 – "N" байпас доступен

8.2.4 Ручной байпас

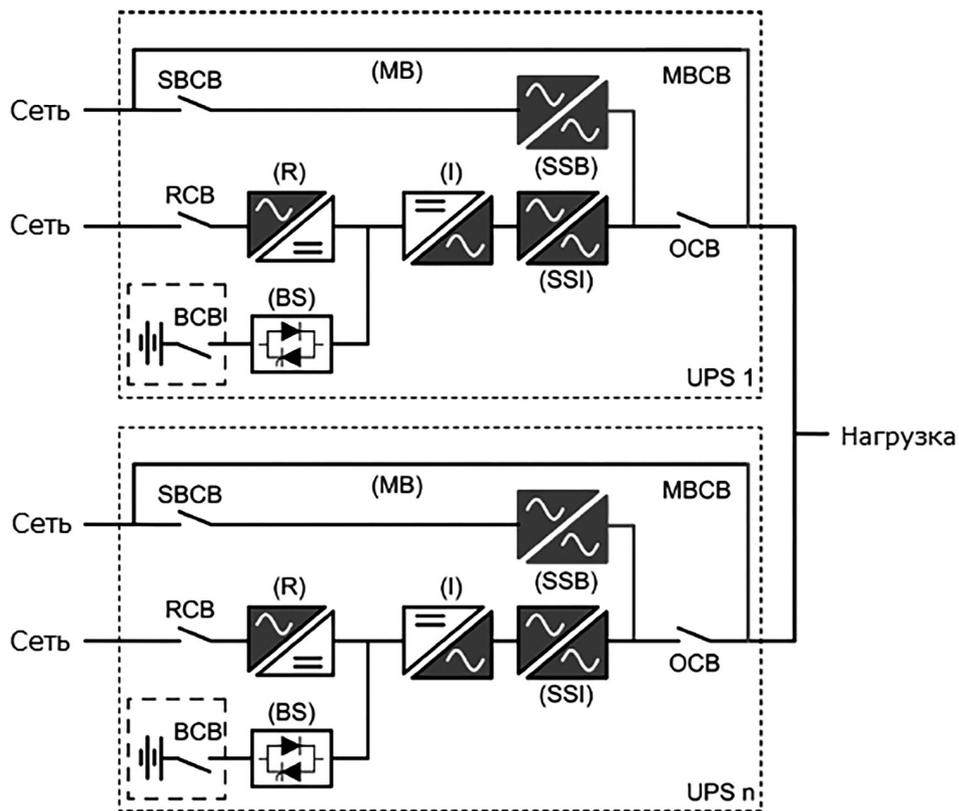


Рисунок 16 – Ручной байпас

9. Установка комплекта параллельной системы наращивания мощности

Перед установкой параллельной системы наращивания мощности, внимательно ознакомьтесь с разделом "УСТАНОВКА" в "РУКОВОДСТВЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ" для ИБП, чтобы быть ознакомленным с информацией касательно:

- Получение ИБП
- Размер и вес
- Расстояние от стен
- Кабельные секции, плавкие предохранители и клеммная колодка

9.1 Дополнительное оборудование

Для того чтобы преобразовать "N" стандартных "Индивидуальных" ИБП в параллельную систему наращивания мощности, необходимо получить "N" параллельных комплектов. Каждый параллельный набор содержит:

- N. 1 Плата параллельного интерфейса PB214 Rev.B(или выше) SLOT-PAR (Рис. 17)
- N. 1 Соединительный кабель CAN (DB9-DB9) (Рис. 17)
- N. 1 Руководство параллельного комплекта

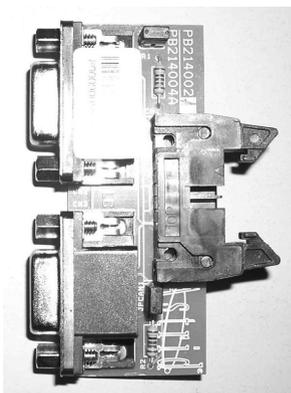


Рисунок 17 – Содержание упаковки

9.2 Функции

Комплект для параллельной работы позволяет настраивать ИБП, разработанные как отдельные блоки, для параллельной работы. Эта процедура описывает подключение и конфигурацию системы. Для обеспечения правильной установки и настройки системы необходимо соблюдать рабочие этапы этого руководства и руководства по эксплуатации параллельной системы.

9.3 Расположение

Целесообразно расположить два ИБП на расстоянии не менее 10 см друг от друга, чтобы облегчить прохождение силовых и сигнальных кабелей.

9.4 Установка

Это описание содержит информацию для установки платы в ИБП.

Для того, чтобы ИБП имел возможность работать в параллель, необходимо вмонтировать плату в каждый ИБП, входящий в параллельную систему.

Перед тем, как начать работу, необходимо остановить все ИБП и/или перевести нагрузку в режим ручного байпаса. Чтобы выполнить эту процедуру, обратитесь к Руководству Пользователя.

ВНИМАНИЕ

Мы настоятельно указываем, что при использовании ручного байпаса бесперебойное электроснабжение нагрузки не гарантируется, перебои в сети могут привести к остановке электроснабжения нагрузки.

После переключения нагрузки на ручной байпас и остановки ИБП убедитесь, что плоский кабель WC30C закреплен на пластине. Подключите кабель WC30C к разъему CN1 на плате SLOT-PAR и вмонтируйте плату в гнездо ИБП с помощью двух винтов (смотри рис. 20). Для корректной связи между всеми ИБП необходимо отключить CAN-BUS, используя резисторы 120 Ом. Это делается с помощью перемычек на первом и последнем ИБП в системе.

Конфигурация перемычек платы SLOT-PAR в зависимости от количества ИБП, используемых в параллельной системе:

<i>N UPS System</i>	<i>UPS1</i>	<i>UPS2</i>	<i>UPS3</i>	<i>UPS4</i>	<i>UPS5</i>	<i>UPS6</i>
2	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Closed JP2 Closed				
3	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed			
4	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed		
5	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed	
6	JP1 Closed JP2 Closed	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Open JP2 Open	JP1 Closed JP2 Closed

Рисунок 18 – Slot-Par конфигурация перемычек

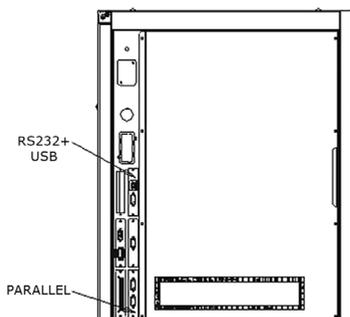


Рисунок 19 – Установка интерфейса

Соединение между всеми ИБП выполняется с помощью кабеля CAN-BUS, входящего в комплект.

Начиная с первого блока, кабель подключается к "PAR CAN-OUT". Далее он подключается ко второму блоку к "PAR CAN-IN".

Если параллельная система состоит из более чем 2-х ИБП, то кабель от 2-го к 3-му подключается таким же способом. Кабель идет от 2-го блока "PAR CAN-OUT" к 3-му "PAR CAN-IN" и т. д.

Например: Для 4-х ИБП, соединение начинается от ИБП1 к ИБП2, от ИБП2 к ИБП3, затем от ИБП3 к ИБП4 и заканчивается от ИБП4 к ИБП1, образуя соединительное кольцо.

ВНИМАНИЕ

Внимательно проверьте кабель CAN-BUS, он должен быть подключен к SLOT-PAR, а не к другим портам DB9, расположенных на задней панели ИБП. Неправильное соединение может привести к повреждению платы интерфейса и/или ИБП.

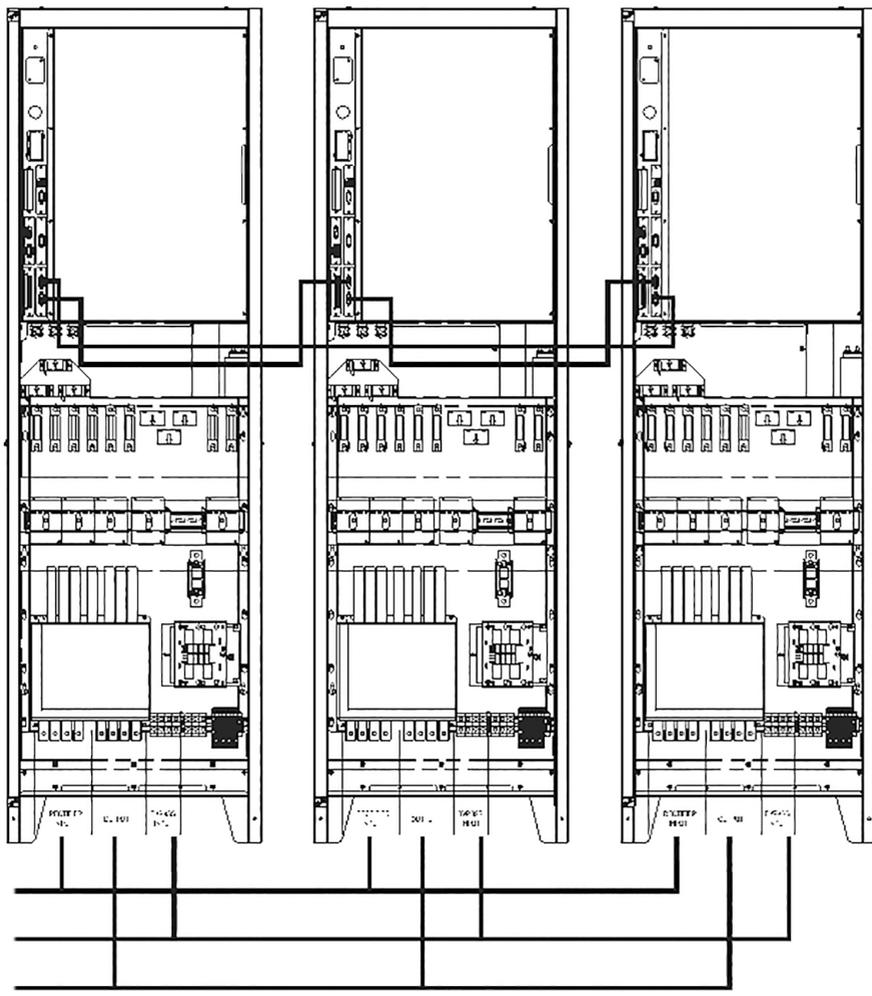


Рисунок 20 – Подключение BUS-CAN EXTRATT 60-80-100 кВА

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать кабели одинакового сечения и длины для подключения выходов ИБП

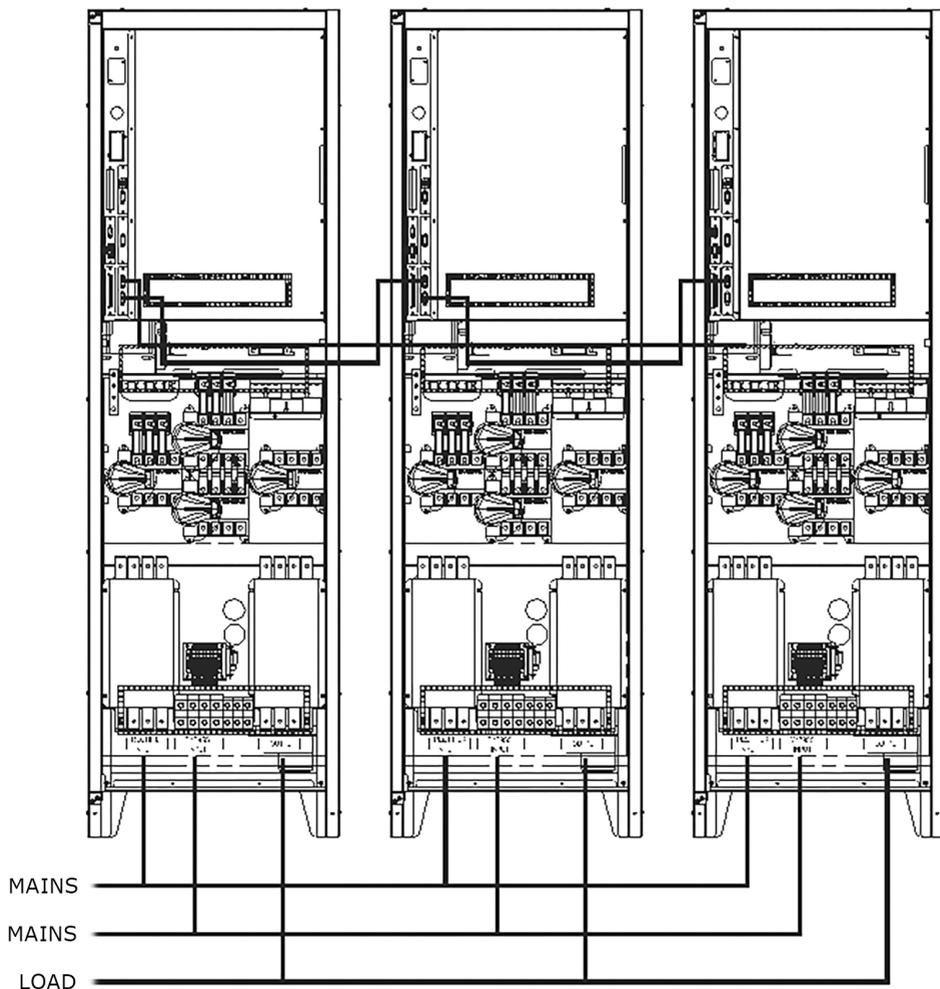


Рисунок 20А – Подключение BUS-CAN EXTRATT 125-160 кВА

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется использовать кабели одинакового сечения и длины для подключения выходов ИБП

9.5 Конфигурация ИБП

После установки и настройки оборудования в одном ИБП необходимо таким же образом настроить каждый ИБП параллельной системы. Для конфигурации параллельной системы необходимо изменить настройки "EEPROM" каждого из ИБП параллельной системы с помощью программы "EEPROM-Manager".

9.5.1 Конфигурация параллельной системы наращивания мощности ИБП

- Подключите ПК, на котором работает анализатор ИБП "EEPROM-Manager", к последовательному интерфейсу RS232 или USB
- Подключите внешний источник питания
- Запустите программу
- Выберите подходящий интерфейс. В случае неправильного выбора появится сообщение об ошибке.
- Задайте требуемые значения параллельной системы:

Flag-Parallel: включить

Type parallel: В этом окне возможен выбор желаемой параллельной конфигурации:

- Параллельное резервирование N-1/N
- Параллельная система наращивания мощности
- Автоматическая параллель (количество инверторов, необходимых для электроснабжения нагрузки меняется в зависимости от мощности нагрузки)

UPS Parallel Index: 1...6 (Каждый ИБП имеет уникальный номер в параллельной системе, начинающийся с "1")

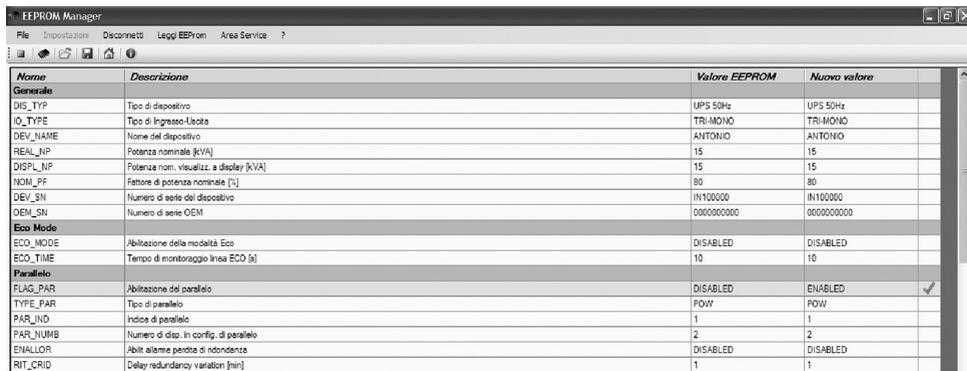
UPS Parallel Number: 2...6 (Общее количество ИБП в параллельной системе, то же число должно быть установлено в каждом ИБП, который относится к параллельной системе)

Enalloor: включить или отключить = аварийный сигнал

Dly_Bosu: обычно этот параметр задается в дизельном режиме:

- 1 секунда для ИБП 1
- 30 секунд для ИБП 2
- 60 секунд для ИБП 3
- И т. д.

RIT_CRID: время для перехода с параллельного резервирования на параллельную мощность или наоборот в соответствии с мощностью нагрузки (активна только в автоматической параллели). Нажмите кнопку "Отправить данные", чтобы настроить новые параметры.



Nome	Descrizione	Valore EEPROM	Nuovo valore
Generale			
DIS_TYP	Tipo di dispositivo	UPS 50Hz	UPS 50Hz
IO_TYPE	Tipo di Ingresso-Uscita	TRI-MONDO	TRI-MONDO
DEV_NAME	Nome del dispositivo	ANTONIO	ANTONIO
REAL_NP	Potenza nominale [kVA]	15	15
DISPL_NP	Potenza nom. visualizz. a display [kVA]	15	15
NOM_FF	Fattore di potenza nominale [%]	80	80
DEV_SN	Numero di serie del dispositivo	IN100000	IN100000
OEM_SN	Numero di serie OEM	0000000000	0000000000
Eco Mode			
ECO_MODE	Abilitazione delle modalità Eco	DISABLED	DISABLED
ECO_TIME	Tempo di monitoraggio linea ECO [s]	10	10
Parallelismo			
FLAG_PAR	Abilitazione del parallelismo	DISABLED	ENABLED <input checked="" type="checkbox"/>
TYPE_PAR	Tipo di parallelismo	POW	POW
PAR_IND	Indice di parallelismo	1	1
PAR_NUMB	Numero di disp. in corfil. di parallelismo	2	2
ENALLOR	Abilit. allarme perdita di ridondanza	DISABLED	DISABLED
RIT_CRID	Delay redundancy variation [min]	1	1

Рисунок 21 – Eeprom Manager установка параметров параллельного резервирования

- Отключите программное обеспечение
- Отключите внешний источник питания
- Перейдите к настройке параметров для каждого ИБП параллельной системы

10. Запуск и проверка параллельной системы

После установки оборудования и конфигурирования задействованных ИБП для параллельной системы, необходимо проверить работоспособность системы. Для этого нужно переключить ИБП в режим ручного байпаса.

Последовательность действий:

- Замкните МВСВ для каждого ИБП системы
- Переключите "Переключатель Байпаса" каждого ИБП в позицию "Байпас"
- Замкните РСВ каждого ИБП системы
- Следуйте инструкциям на передней панели каждого ИБП до тех пор, пока не появится сообщения: "ЗАПУСК С РУЧНОГО БАЙПАСА – РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ"
- Нижние 2 строки на дисплее показывают соответственно фактическую конфигурацию параллельной системы, например:
 - ИБП MASTER: ПАРАЛЛЕЛЬ [1M] 2S
 - ИБП SLAVE: ПАРАЛЛЕЛЬ 1M [2S]

На дисплее отображается количество задействованных ИБП в параллельной системе.

M: Указывает MASTER системы (обычно Мастером является ИБП с наименьшим номером)

S: Указывает Slave-UPS в системе

[]: Показывает номер конкретного ИБП в параллельной системе

Первый ИБП под номером "1" в скобках

Второй ИБП под номером "2" в скобках

?: Указывает на то, что ИБП не взаимодействует с остальными ИБП в параллельной системе

-: Указывает на то, что ИБП не находится в параллельной системе

ВНИМАНИЕ

Если на дисплее появляется сообщение "РАЗОМКНУТЬ МВСВ" вместо "РАЗОМКНУТЬ ВСЕ МВСВ" это означает, что данный ИБП был запрограммирован на одиночный режим, а не на параллельный! Перед продолжением необходимо перенастроить ИБП в параллельный режим!

Два ИБП не могут иметь статус MASTER одновременно в параллельной системе.

Следует избегать того, чтобы два и более ИБП были под одним и тем же номером в квадратных скобках. Это указывает на неправильную конфигурацию конкретного ИБП в системе.

Не должно быть знака "?", отображаемого под строкой цифр, который указывает на проблему связи между ИБП.

- Если проверка конфигурации всех ИБП системы осуществлена, то перейдите к запуску, когда появится сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ".
- По сообщению на дисплее, переместите переключатели байпаса всех ИБП в положение "Нормальный", начиная с ИБП под номером 1.
- Параллельная система снабжает нагрузку, если появилось сообщение "Запуск завершен".

11. Производительность системы

Статическая и динамическая производительность параллельной системы улучшается с каждым дополнительным блоком, поскольку, благодаря резервированию, общая доступная мощность превышает номинальную мощность нагрузки.

11.1 Перегрузка

Максимальное значение перегрузки в параллельной системе зависит от количества ИБП, входящих в систему:

$$I_{\max} = n * I_n$$

где "n" – количество ИБП, входящих в систему, "In" – номинальный ток каждого ИБП

Если нагрузка превышает этот предел, то на передней панели ИБП появляется индикация о перегрузке с относительным звуковым сигналом; this alarm activates the algorithm of thermic image and after a certain time the load gets transferred on to the bypass (if available).

11.2 Короткое замыкание

Если на выходе происходит короткое замыкание, система автоматически переводит нагрузку на байпас (если доступно), в противном случае блоки распределяют ток, равный 150% In для 5 периодов, (100 мс). Затем, если причина КЗ не устранена, то ток, равный 125% In, снабжает нагрузку в течение 5 секунд.

12. Запуск

12.1 2 ИБП – прямой запуск

Когда система наращивания параллельной мощности состоит из двух ИБП, то можно запустить напрямую, **НО ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ**, если мощность нагрузки не превышает мощность одного ИБП. Для начала процедуры старта, замкните переключатель RCB и следуйте инструкциям на дисплее. После, другой ИБП может быть запущен также, замкнув RCB и следуя инструкциям на дисплее.

12.2 2 ИБП – запуск через ручной байпас

Последовательность действий:

- Замкнуть МВСВ на всех ИБП или один внешний
- Переместить переключатель байпаса в позицию БАЙПАС на всех ИБП
- Замкнуть RCB на всех ИБП
- Следуйте инструкциям на дисплее ИБП с наименьшим порядковым номером (номер 1) до тех пор, пока не появится сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ". Не размыкайте МВСВ в этот момент.
- Выполните действия, как указано в предыдущей процедуре, для всех ИБП
- Удостоверьтесь, что все переключатели байпаса находятся в замкнутом положении
- Разомкните МВСВ на ВСЕХ ИБП
- При появлении сообщения на дисплее, переместите переключатели байпаса на всех ИБП в положение "НОРМАЛЬНЫЙ", начиная с ИБП под номером 1

12.3 процедура переключения на ручной байпас

Переместите все переключатели байпаса в позицию "Байпас", переводя нагрузку на электроснабжение от сети (оранжевый светодиод 6 горит на передней панели всех ИБП). Замкните один или более МВСВ (все инверторы останутся с включением сигнала А13). Начиная с последнего ИБП (номер "N"), разомкните выключатели ОСВ, SBCB, VCB, RCB в таком порядке.

12.4 Случай с 2-мя или N ИБП – перезапуск с ручного байпаса

Система находится в режиме Ручного Байпаса с одним или более выключателей МВСВ в замкнутом положении и ВСЕМИ переключателями байпаса в положении БАЙПАС в соответствии с процедурой, описанной в 12.3.

Чтобы перезапустить систему без прерывания электроснабжения нагрузки необходимо выполнить следующие действия:

- Замкнуть RCB на всех ИБП
- Следуйте инструкциям на дисплее ИБП с наименьшим порядковым номером (номер 1) до тех пор, пока не появится сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ". Не размыкайте МВСВ в этот момент.
- Выполните действия, как указано в предыдущей процедуре, для всех ИБП
- Удостоверьтесь, что все переключатели байпаса находятся в замкнутом положении
- Разомкните МВСВ на ВСЕХ ИБП
- При появлении сообщения на дисплее, переместите переключатели байпаса на всех ИБП в положение "НОРМАЛЬНЫЙ", начиная с ИБП под номером 1

ВНИМАНИЕ

Когда на всех дисплеях появится сообщение "РАЗОМКНИТЕ ВСЕ МВСВ", необходимо разомкнуть ВСЕ МВСВ и/или МВСВ, установленные во внешних кабинетах.