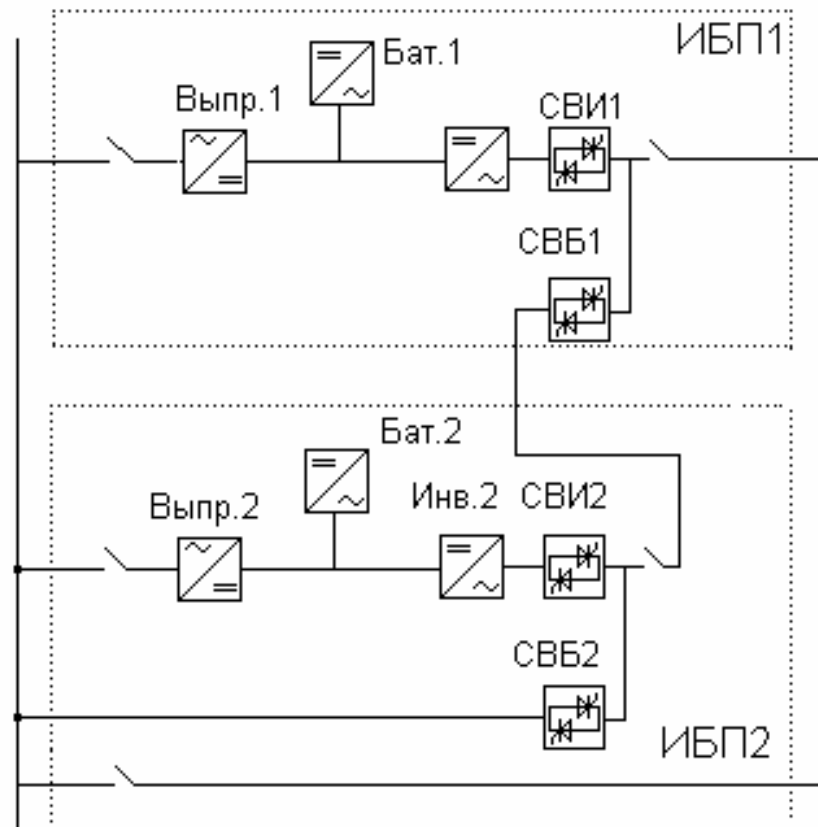


Схема резервирования путем последовательного соединения двух трехфазных ИБП





www.mobyplus.ru
e-mail: info@mobyplus.ru
Телефон: +7 (495) 542-40-94
Факс: +7 (495) 751-68-75

На рисунке приведена схема двух последовательно соединенным **трехфазных ИБП**. Для упрощения на рисунке приведена, так называемая, однолинейная схема, на которой трем проводам трехфазной системы переменного тока соответствует одна линия. Однолинейные схемы часто применяются в случаях, когда особенности трехфазной сети не накладывают отпечаток на свойства рассматриваемого прибора.

Оба **ИБП** постоянно работают. Основной **ИБП** питает нагрузку, а вспомогательный **ИБП** работает на холостом ходу. В случае выхода из строя основного **ИБП**, нагрузка питается не от статического байпаса, как в обычном **ИБП**, а от вспомогательного **ИБП**.

Только при выходе из строя второго **ИБП**, нагрузка переключается на работу от статического байпаса.

Система из двух последовательно соединенных **ИБП** может работать на шести основных режимах.

А. Нормальная работа. Выпрямители 1 и 2 питают инверторы 1 и 2 и, при необходимости заряжают батареи 1 и 2. Инвертор 1 подключен к нагрузке (статический выключатель инвертора 1 замкнут) и питает ее стабилизированным и защищенным от сбоев напряжением. Инвертор 2 работает на холостом ходу и готов "подхватить" нагрузку, если инвертор 1 выйдет из строя. Оба статических выключателя байпаса разомкнуты.

Для обычного **ИБП** с **двойным преобразованием** на режиме работы от сети допустим (при сохранении гарантированного питания) только один сбой в системе. Этим сбоем может быть либо выход из строя элемента **ИБП** (например инвертора) или сбой электрической сети.

Для двух последовательно соединенных **ИБП** с на этом режиме работы допустимы два сбоя в системе: выход из строя какого-либо элемента основного **ИБП** и сбой электрической сети. Даже при последовательном или одновременном возникновении двух сбоев питание нагрузки будет продолжаться от источника гарантированного питания.

Б. Работа от батареи 1. Выпрямитель 1 не может питать инвертор и батарею. Чаще всего это происходит из-за отключения напряжения в электрической сети, но причиной может быть и выход из строя выпрямителя. Состояние инвертора 2 в этом случае зависит от работы выпрямителя 2. Если выпрямитель 2 работает (например он подключен к другой электрической сети или он исправен, в отличие от выпрямителя 1), то инвертор 2 также может работать, но работать на холостом ходу, т.к. он "не знает", что с первым **ИБП** системы что-то случилось. После исчерпания заряда батареи 1, инвертор 1 отключится и система постарается найти другой источник электроснабжения нагрузки. Им, вероятно, окажется инвертор 2. Тогда система перейдет к другому режиму работы.

Если в основном **ИБП** возникает еще одна неисправность, или батарея 1 полностью разряжается, то система переключается на работу от вспомогательного **ИБП**.

Таким образом даже при двух сбоях: неисправности основного **ИБП** и сбое сети нагрузка продолжает питаться от источника гарантированного питания.



www.mobyplus.ru
e-mail: info@mobyplus.ru
Телефон: +7 (495) 542-40-94
Факс: +7 (495) 751-68-75

В. Работа от инвертора 2. В этом случае [инвертор 1](#) не работает (из-за выхода из строя или полного разряда батареи1). СВИ1 разомкнут, СББ1 замкнут, СВИ2 замкнут и инвертор 2 питает нагрузку. Выпрямитель 2, если в сети есть напряжение, а сам выпрямитель исправен, питает инвертор и батарею.

На этом режиме работы допустим один сбой в системе: сбой электрической сети. При возникновении второго сбоя в системе (выходе из строя какого-либо элемента вспомогательного ИБП) электропитание нагрузки не прерывается, но нагрузка питается уже не от источника гарантированного питания, а через статический байпас, т.е. попросту от сети.

Г. Работа от батареи 2. Наиболее часто такая ситуация может возникнуть после отключения напряжения в сети и полного разряда батареи 1. Можно придумать и более экзотическую последовательность событий. Но в любом случае, инвертор 2 питает нагрузку, питаясь, в свою очередь, от батареи. Инвертор 1 в этом случае отключен. Выпрямитель 1, скорее всего, тоже не работает (хотя он может работать, если он исправен и в сети есть напряжение).

После разряда батареи 2 система переключится на работу от статического байпаса (если в сети есть нормальное напряжение) или обесточит нагрузку.

Д. Работа через статический байпас. В случае выхода из строя обоих инверторов, статические переключатели СВИ1 и СВИ2 размыкаются, а статические переключатели СББ1 и СББ2 замыкаются. Нагрузка начинает питаться от электрической сети.

Переход системы к работе через статический байпас происходит при перегрузке системы, полном разряде всех батарей или в случае выхода из строя двух инверторов.

На этом режиме работы выпрямители, если они исправны, подзаряжают батареи. Инверторы не работают. Нагрузка питается через статический байпас.

Переключение системы на работу через статический байпас происходит без прерывания питания нагрузки: при необходимости переключения сначала замыкается тиристорный переключатель статического байпаса, и только затем размыкается тиристорный переключатель на выходе того инвертора, от которого нагрузка питалась перед переключением.

Е. Ручной (сервисный) байпас. Если ИБП вышел из строя, а ответственную нагрузку нельзя обесточить, то оба ИБП системы с соблюдением специальной процедуры (которая обеспечивает безразрывное переключение) переключают на ручной байпас. после этого можно производить ремонт ИБП.

Преимуществом рассмотренной системы с последовательным соединением двух ИБП является простота. Не нужны никакие дополнительные элементы, каждый из ИБП работает в своем штатном режиме. С точки зрения надежности, эта схема совсем не плоха: - в ней нет никакой лишней, (связанной с резервированием) электроники, соответственно и меньше узлов, которые могут выйти из строя.