

Гибридная система автономной энергетике с опорным накопителем

Докладчик : Борботько Владимир

Энерготехнологический состав гибридных систем

На сегодняшний день существуют гибридные системы энергетики, в которых используется несколько источников энергии :

1. Тепломеханический (Дизель-генератор)
2. ВИЭ(фотоэлектрический элемент или ветрогенератор)
3. Электрохимический (аккумуляторные батареи)
4. Гидротехнические (малые гидроэлектростанции)



Электротехнологическая структура гибридных систем автономной энергетики

- Перспективными для применения в автономной энергетике в настоящее время являются гибридные системы, когда традиционная генерация сочетается с альтернативной генерацией.
- Диверсификация видов первичной энергии актуальных для использования в автономных системах обуславливает необходимость оптимизации их электротехнической архитектуры с целью достижения высоких показателей устойчивости и эффективности режимов
- Большинство электроприёмных установок подключаются к источнику напряжения, поэтому функционирование электротехнической системы связано с необходимостью поддержания нормального уровня напряжения, что в частности осуществляется посредством опорной генерации

Способы формирования опорной генерации

На сегодняшний день есть 3 способа исполнения опорной шины:

1. Опорная шина постоянного тока
2. Опорная шина переменного тока
3. Комбинация опорных шин переменного и постоянного тока



В качестве опорного источника предлагается использовать накопитель электрической энергии в составе : АКБ, двунаправленного инвертора и интеллектуальной системы управления

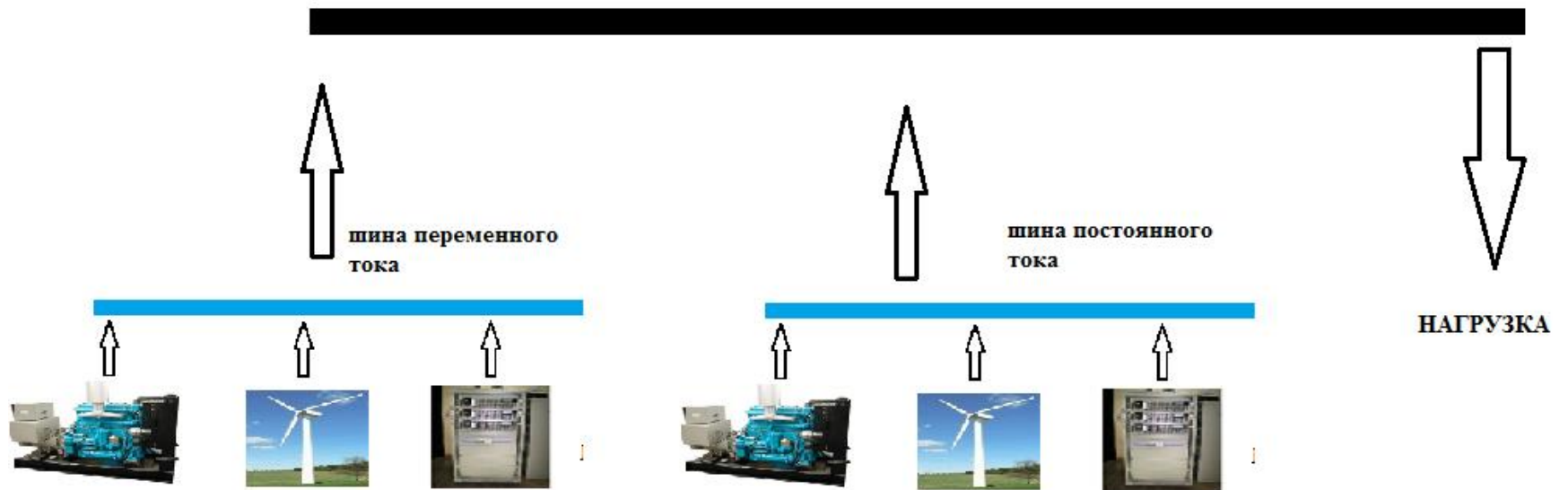
Опорная шина постоянного тока

Структурная схема гибридных систем автономной энергетики представляет собой схему двойного преобразования которая имеет ряд недостатков таких как:

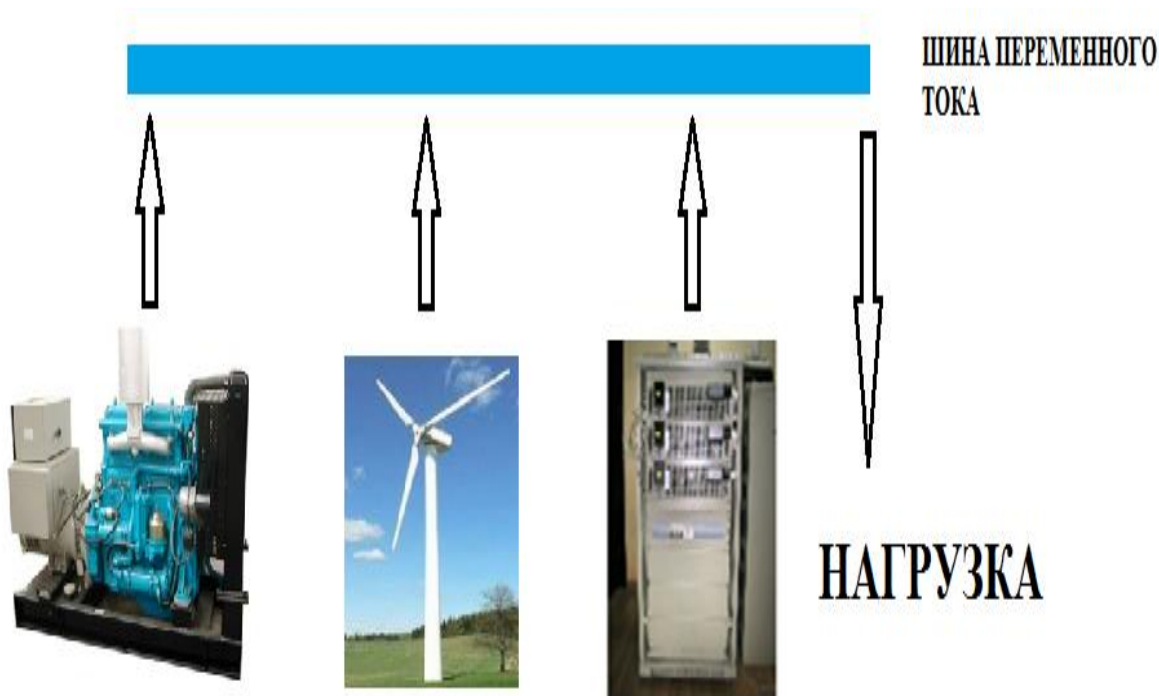
1. При отказе инвертора , гибридная система автономной энергетики не способна обеспечить потребителя электроэнергией
2. Мощность всей системы ограничена мощностью инвертора, необходимость использования в системе инвертора мощностью равной мощности системы ведет к ее существенному удорожанию.
3. При увеличении мощности системы путем наращивания инверторов, появляется задача доработки силовых схем для масштабируемости системы



Комбинация опорных шин переменного и постоянного тока



Опорная шина переменного тока



Для шин переменного тока в качестве опорного источника применяется дизельная генерация. Недостатком этого решения является необходимость работы дизеля на малых нагрузках и существенный расход моточасов.

СТРУКТУРА ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С ОПОРНЫМ НАКОПИТЕЛЕМ

Совместимость разнородной генерации и электроприёмников в единой электроэнергетической системе, обеспечивается опорными (базовыми) узлами и интегрированным управлением.

Целесообразно опорные узлы выбирать таким образом, чтобы достигалась максимальная эффективность всех видов генерации и преобразования энергии, нормативное качество и устойчивость режимов системы

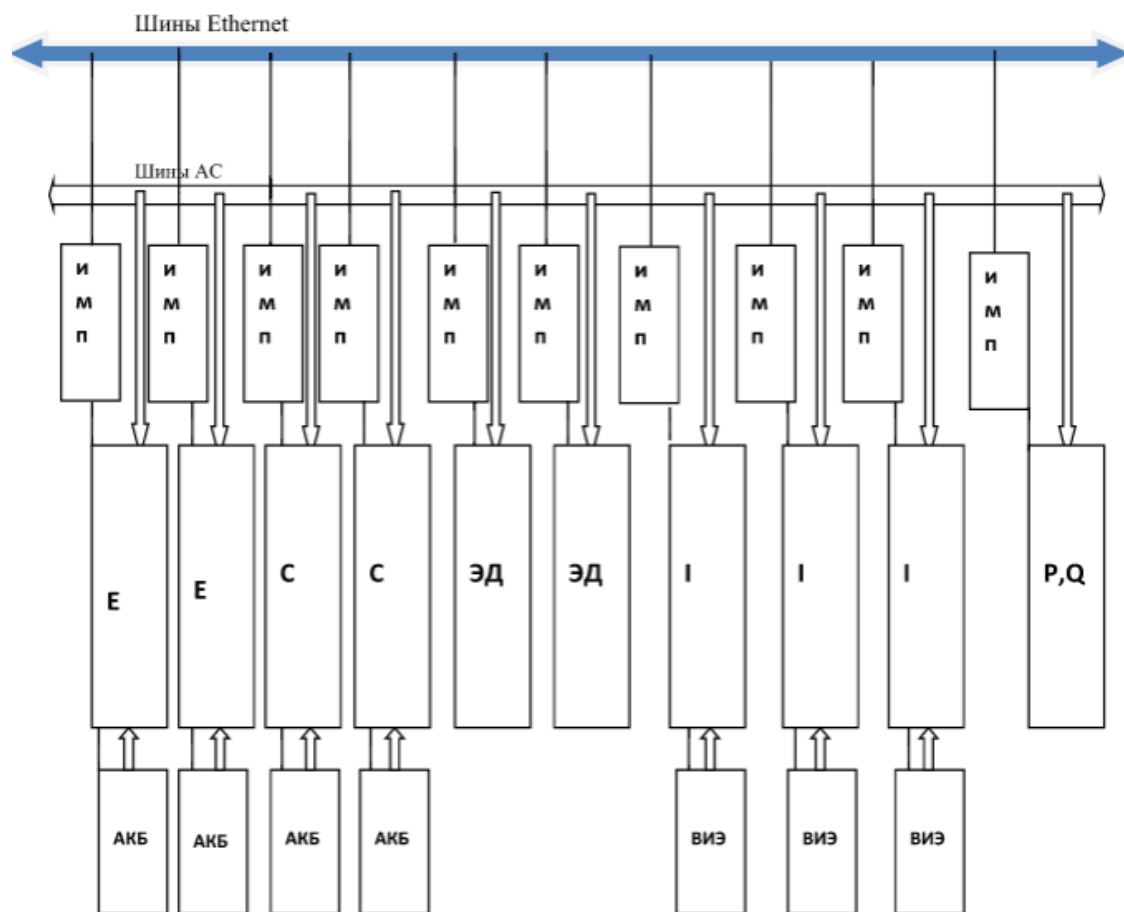


Оптимальное решение возможно, когда опорный источник на шинах переменного тока выполнен как накопитель с двунаправленным инвертированием в режиме источника напряжения

Основные требования к опорному накопителю гибридной автономной системы

- Для обеспечения надежности необходима параллельная работа двух или более независимых опорных накопителей .
- Опорный накопитель должен также реализовывать балансирующую функцию
- Опорный накопитель должен обеспечивать функцию источника напряжения и возможность синхронизации с другим опорным источником

СТРУКТУРА ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С ОПОРНЫМ НАКОПИТЕЛЕМ



Е – инвертор в режиме источника эдс

С- инвертор в режиме зарядного устройства

I- инвертор в режиме источника тока

ЭД- электростанция дизельная

P,Q-нагрузка

АКБ-аккумуляторная батарея

ВИЭ-возобновляемый источник энергии

ИМП-интеллектуальный модуль присоединения

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГИБРИДНОЙ СИСТЕМЫ АВТОНОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ С ОПОРНЫМ НАКОПИТЕЛЕМ

- Устойчивость такой структуры обеспечивается двухуровневой системой управления, с привязкой автоматики нижнего уровня (интеллектуальные модули присоединения и встроенные системы управления накопителей) к единому времени.
- Возможность регулирования перетоков мощности в системе (достижение максимального эффективного энергетического баланса) достигается путем регулирования углов дельта кривой напряжения опорного накопителя .
- Обеспечение высокого качества противоаварийной автоматики



Информационно технологический комплекс системы с опорным накопителем

Информационно технологический комплекс представляет собой цифровую трехуровневую систему управления обеспечивающую :

1. Синхронизацию электротехнологических процессов системы
2. Обеспечивает технологию единого времени
3. Высокоточное поддержание балансирования мощности .

Перспективный метод гибридной системы автономной энергетики

В будущем планируется доработать опорный накопитель , путем добавления топливного элемента , что позволит не только накапливать но и генерировать энергию в электросистеме.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ