

И.О. ЮРЧЕНКО, студент гр. ЭПб-131 (КузГТУ)
г. Кемерово

НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВСТАВОК ПОСТОЯННОГО ТОКА В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ РОССИИ

Энергосистема России имеет достаточно разветвлённую структуру и протяженную по длине сеть. Как следствие, образуются отдаленные и тупиковые районы, энергоснабжение которых проблематично по некоторым причинам:

- 1) низкое напряжение в конце линии;
- 2) нехватка активной мощности. В местах соединения двух энергосистем связь между которыми "узкая" имеет место несинхронность частот и разные сдвиги фаз. Данную проблему можно решить, используя вставку постоянного тока.

Вставка постоянного тока (ВПТ) – преобразовательная подстанция, предназначенная для преобразования переменного тока в постоянный и последующего преобразования постоянного тока в переменный исходной или иной частоты.

Вставки постоянного тока позволяют решить ряд задач, которые являются актуальными для современных энергетических систем:

- соединение 2-ух электрических сетей одной номинальной частоты, но разных нефиксированных фазовых сдвигов;
- соединение электрических сетей различных фаз и частот;
- повышение пропускной способности элементов сети, которые содержат «слабые» связи;
- согласование работы сетей при возникновении аварийных ситуаций и восстановление электроснабжения после ликвидации нарушений.

Учитывая план развития энергетики РФ до 2025 года, который включает в себя пункты об объединении энергосистем и усилении связей между слабосвязанными районами; а также увеличение энергоэффективности и снижение энергоемкости, что достигается увеличением пропускной способности линий.

Вставка постоянного тока может быть выполнена из разных элементов (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что наиболее современным и перспективным вариантом является прибор, созданный на основе двух СТАТКОМов. В отличие от других систем – это саморегулируемый прибор, т.е. при изменении параметров в самой энергосистеме прибор автоматически будет изменять и свои показатели.

Таблица 1

Характеристика устройств преобразователей

№	Название	Характеристика устройства	Область применения	Производство
1.	Вставка постоянного тока на обычном тиристоре (ВПТ)	Вставка на базе выпрямителя и инвертора, построена на базе однооперационных тиристоров. Требуются для работы источники реактивной мощности от 50 до 100% установочной мощности ВПТ.	ВПТ применяется для несинхронного объединения энергосистем. Не эффективна в электрических сетях, имеющих дефицит реактивной мощности. Не возможен автономный режим работы.	Освоено в России и за рубежом
2.	Вставка постоянного тока на основе СТАТКОМов (ВПТН)	Вставка на базе двух СТАТКОМов, объединенных общим звеном постоянного тока и включаемых в рассечку линий электропередачи, связывающих две электрические системы. Обеспечивает регулирование как активной, так и реактивной мощности в широких пределах.	ВПТН широко применяется для несинхронного объединения любых энергосистем, в том числе и по межсистемным связям, относящихся к категории «слабых». Обеспечивается возможность работы в автономном режиме. Применяется в	Освоено за рубежом. В России ведутся проектные работы

			любых сетях.	
3.	Электромашинные преобразователи частоты	Две асинхронизированные машины с жестко связанными валами, работающие в общем случае при различных частотах энергосистемы. Являются электромеханическим аналогом вставки постоянного тока, состоящей из двух СТАТКОМов. Обладают высокой перегрузочной способностью. В отличие от ВПТН обе части энергосистемы электрически не связаны	Область применения АС ЭМПЧ такая же, что и ВПТН. Особенно эффективен АС ЭМПЧ при питании нагрузок чувствительных к посадкам напряжения и потребителей с импульсной нагрузкой.	Производство отсутствует

В России уже имеются примеры внедренных в работу ВПТ на СТАТКОМах – проект на подстанции 220 кВ Могоча, расположенной на восточной и сибирской энергосистемах. В Забайкалье был довольно высокий риск сбоев в электроснабжении, в том числе объектов Транссибирской магистрали, как раз по причине раздельной работы энергосистем Сибири и Востока. Новое оборудование, разработанное ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», поможет решить эту проблему на принципиально новом техническом уровне

Установленное оборудование дало возможность реализовать объединение двух независимых до этих энергосистем, а также позволило обеспечить надежное электроснабжение на тяговых подстанциях Транссибирской железнодорожной магистрали, г. Могоча и прилегающие районы.

Наличие большого количества изолированных районов в нашей стране делает необходимым внедрения подобных устройств в повседневном режиме. Этот вариант является более простым выгодным по сравнению с постройкой большого количества новых ЛЭП в местах со слабой связью.

Данное решение поможет решить проблемы: слабосвязанных районов, несинхронности систем и низкой пропускной способности.

Список литературы:

1. ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ntc-power.ru/innovative_projects/insert_dc/.
2. Энергоньюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energo-news.ru/archives/113104>.
3. ООО НПЦ «ЭНЕРКОМ-СЕРВИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://enercomserv.ru/?issue_id=54&id=116.
4. ПАО ФСК ЕЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsk-ees.ru/innovation/intelligent_network/new_types_of_power_equipment_of_substations_and_overhead_power_lines/static_compensator_statcom/.