

УДК 621.315.1

СПОСОБ УСТАНОВКИ ВСТАВКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ НУЖД ПРЕДПРИЯТИЙ НА МЕЖГОСУДАРСТВЕННО ЛЭП.

Мацкевич М. О.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Новиков С.О.

Устройство устанавливается на межгосударственно ЛЭП и осуществляет обмен электроэнергией между двумя энергосистемами. Инверторы напряжения с каждой стороны образуются диодными мостами и мостами встречно параллельных запираемых вентилей. Отбор постоянного тока производится на нужды предприятия через выключатель.

Данный способ облегчает регулирование перетоков мощности, увеличивает надежность обеих энергосистем и КПД, обеспечивает соединение энергосистем различных частот и фаз.

Наиболее близким по технической сути и достигаемым результатам является [2] вставка постоянного тока для связи двух энергосистем, содержащая с каждой стороны диодные мосты, одноименными полюсами соединенные между собой и конденсатором, а входы мостов соединены с энергосистемами, мосты полностью управляемых вентилей с каждой стороны вставки. Недостаток такого устройства состоит в низкой надежности, малой пропускной способности, что объясняется необходимостью периодической остановки для производства профилактических работ (проверка, чистка, замена отработавшего оборудования).

На рисунке 1 приведена схема вставки постоянного тока.

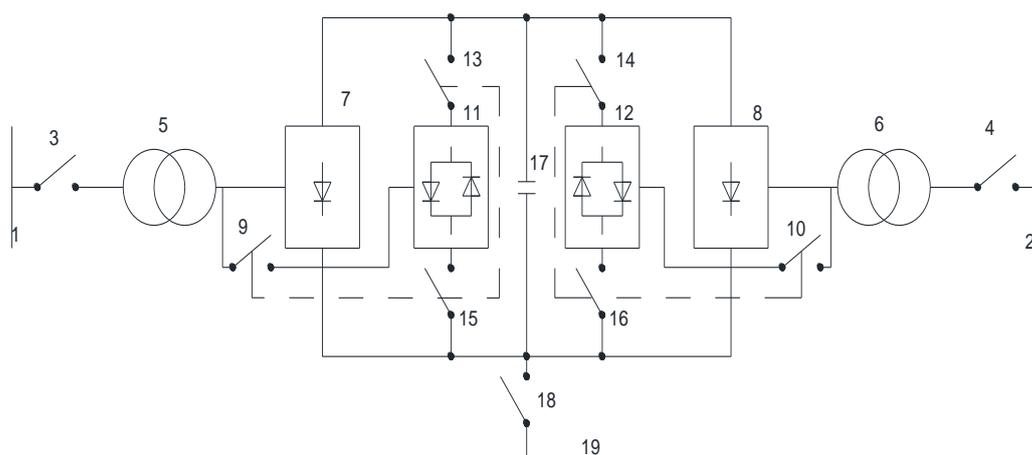


Рисунок 1 – ВПТ с отбора постоянного тока для нужд предприятий

К шинам энергосистем 1 и 2 через выключатели 3 и 4 подключены сетевые обмотки трансформаторов 5 и 6, к вторичным обмоткам которых подключены диодные мосты 7 и 8, а через дополнительные выключатели 9 и 10 мосты 11 и 12 полностью управляемых вентилей. Через выключатели (13) 14 и 15 (16) мосты 11 и 12 могут коммутироваться встречно-параллельно с плечами мостов 7 и 8, которые объединены и соединены с конденсатором 17 фильтра постоянного тока. Отбор постоянного тока производится на нужды предприятия 19 через выключатель 18. Важно, чтобы в цепи постоянного тока, находился ток требуемого, для производства, напряжения. В противном случае требуется установка трансформатора после выключателя 18.

Вставка работает следующим образом. В штатном (полностью рабочем) состоянии все выключатели 3, 4, 9, 13, 15, 10, 14, 16, 18 включены. Вставка осуществляет передачу (обмен) энергии с шин (1, 2) одной энергосистемы в другую. Осуществляется это известным образом за счет управления мостами 11 и 12 в режиме широтно-импульсной модуляции.

При обмене энергии между двумя энергосистемами 1, 2 по графику, задаваемому диспетчерами, существуют временные промежутки (до нескольких часов), когда энергия передается через диодный мост 7 или 8, а с другой стороны через мост 11 и 12 полностью управляемых вентилей. В таких режимах с одной стороны вставки мост управляемых вентилей 11 или 12 работает в режиме генерации или потребления реактивной мощности и поглощения высших гармоник. Если надобности генерации (потребления) реактивной мощности нет, мосты 11 и 12 управляемых вентилей находятся практически в простое. Поэтому он может быть отключен для проведения профилактических работ. Для этого используются выключатели 9, 13, 15 с одной стороны и 10, 14, 16, с другой стороны. Причем такое отключение не вредит работе. Более того такого рода отключение снижает потери энергии, поскольку в состав мостов 11, 12 входят цепи демпфирования и, в частности, шунтирующие резисторы.

Таким образом установка ВПТ с отбором постоянного тока для нужд предприятия ведет к повышению надежности, увеличению пропускной способности и КПД.

Литература

1. Вставка постоянного тока. Авторское свидетельство СССР № 826496. Бюллетень изобретений, 1981, № 6.
2. Патент RU № 2411627 С1, H02M 7/483, 2007.
3. Патент РФ № 2520312, H02J3/36 Устройства для передачи электрической энергии между сетями переменного тока через высоковольтную соединительную линию постоянного тока, публикация патента: 20.06.2014.
4. Журнал «Силовая электроника», 2008, № 1, стр.46.