УДК 669

Л.Л.БАЛЫБЕРДИН, Б.Н.КУЦЕНКО, М.И.МАЗУРОВ, А.В.НИКОЛАЕВ
ОАО «Научно-исследовательский институт постоянного тока», Санкт-Петербург

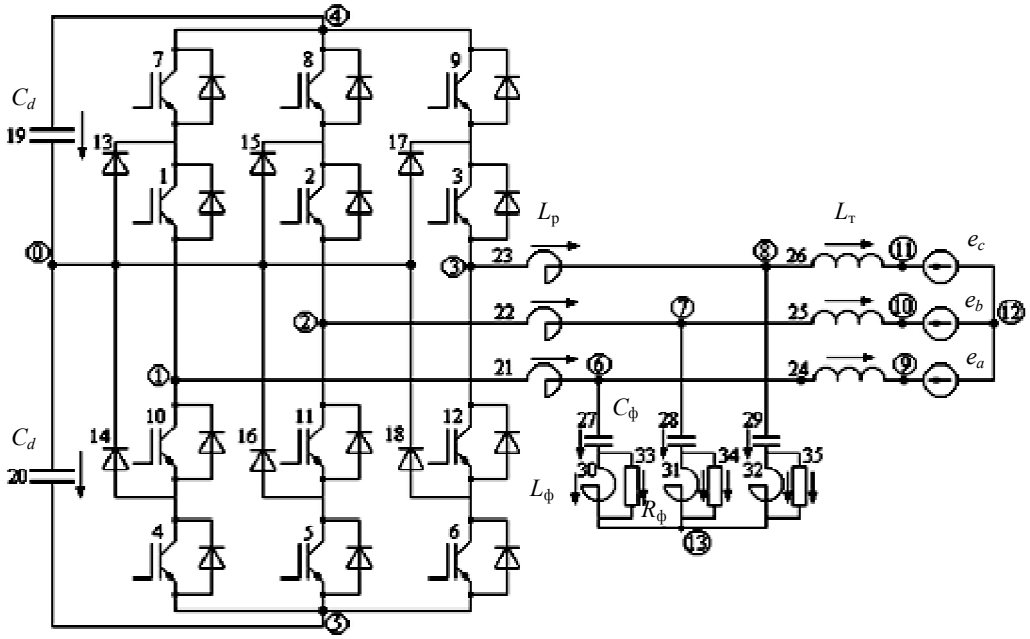
ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ СТАТКОМ В СХЕМЕ ПИТАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Перспективы применения СТАТКОМ в схеме питания металлургических предприятий состоят в использовании его динамических качеств в поддержании напряжения и возможности работы в качестве активного фильтра высших гармоник, создаваемых посторонними источниками.

Perspective of applying of STATCOM in metullurgy plant feed circuit is consist of using of dymamical properties of STATCOM both in maintain constant voltage and as active filter for hight harmonic from external sources.

В силу непрерывно циклической нагрузки мощных плавильных печей питающая сеть переменного тока испытывает воздействия, сопровождающиеся резкими изменениями уровня и формы напряжения. В связи с все более ужесточающимися требованиями к качеству электроэнергии в последние годы за рубежом получает распространение практика установки на металлургических предприятиях статических компенсаторов реактивной мощности (СТАТКОМ), выполненных на базе преобразователя напряжения с полностью управляемыми вентилями.

В качестве примера рассмотрим режимы работы СТАТКОМ 160 Мвар (см. рисунок). Схема трехуровневого СТАТКОМ позволяет формировать напряжение фазы с помощью управляющих (модулирующих) синусоидальных напряжений и треугольных сигналов несущей частоты ШИМ.



Расчетная схема трехуровневого СТАТКОМ

Формирование импульсов управления осуществляется путем преобразования сигналов модулирующих синусоид в импульсный сигнал, подаваемый на управление силовыми вентилями преобразовательного моста. В системе регулирования СТАТКОМ применено векторное управление, предусматривающее преобразование измеряемых параметров – трехфазных токов и напряжений – в *d*-*q*-составляющие, выполнение необходимых операций с ними и последующее преобразование полученных *d*-*q*-составляющих управляющих сигналов в систему трехфазных сигналов, наложенных на сигнал несущей частоты ШИМ и определяющих длительности включенного и отключенного состояния вентилей.

Разложение параметров режима на *d*-*q*-составляющие позволяет найти алгебраические соотношения, связывающие между собой мощность, ток и выходное напряжение преобразователя.

Управление реактивной нагрузкой СТАТКОМ должно осуществляться двумя устройствами регулирования. Одно из этих устройств, назовем его регулятором реактивной мощности, по величине заданной уставки Q_0, используя измеренное напряжение U_d, вычисляет уставку *q*-составляющей тока I_{q0}. Другое устройство − регулятор тока − вычисляет величину управляющего сигнала U_{rd}, при которой *q*-составляющая тока равна заданной величине I_{q0}. Для поддержания постоянным напряжения *Ed* система регулирования СТАТКОМ дополнительно оснащается регулятором напряжения на конденсаторной батарее C_d.

Осциллограммы указывают на хорошее качество сетевого тока (I_{24}) и напряжения ($U_{6\text{-}12}$), достигаемых за счет применения синусоидального ШИМ с частотой $f_{\text{ШИМ}} = 900$ Гц, а также за счет фильтрации высокочастотных гармоник с помощью небольшого по мощности широкополосного фильтра. В динамическом режиме полного реверса СТАТКОМ проявляет скоростные качества и реверс происходит за несколько периодов основной частоты.