

Анализ потоков энергии в устройствах управления режимами систем электропередачи

ПОПОВИЧ Н.Н., МАТИСОН В.А.

Анализируется влияние активного сопротивления цепи между устройством управления режимом и управляемой сетью на потоки мощности между ними. Приводятся выражения для расчета этих потоков, подтвержденные цифровым моделированием.

Ключевые слова: управляемая электропередача, потоки энергии, реактор, активное сопротивление

Прогресс, достигнутый в области силового полупроводникового приборостроения, позволил вплотную подойти к широкому внедрению средств создания управляемых электропередач — статических компенсаторов типа СТАТКОМ, передач постоянного тока (ППТ), универсальных регуляторов потока мощности (УРПМ) и других подобных устройств. Принцип действия этих устройств основан на управляемом обмене активными и реактивными мощностями между ними и системой передачи электроэнергии для реализации ее режимов работы, оптимальных по тем или иным критериям.

Эти мощности определяются взаимным расположением векторов напряжений в точке подключения к сети и на выходе силового полупроводникового преобразователя и разделенных реактором. Схема подключения к сети таких устройств и схема замещения, применяемая для анализа их работы, показана на рис.1 [1–3]. На векторной диаграмме показан ток \underline{I}_1 , имеющий емкостной характер по отношению к напряжению \underline{U}_1 , что не нарушает общности рассуждений, хотя этот ток может иметь и индуктивный характер. В общем случае индуктивный элемент на этой схеме может включать в себя также параметры трансформаторов, через которые устройство подключается к сети. Однако особенности работы преобразовательного устройства полностью проявляются при проведении анализа на напряжении преобразователя, поэтому далее будет рассматриваться только реактор. Сам же трансформатор может быть учтен при анализе системы электропередачи в целом.

Система рассматривается с учетом допущения о ее симметричности, что справедливо для нормальных режимов, в связи с чем описание процессов и анализ проводятся для одной фазы. Вектор напряжения в точке подключения рассматриваемого устройства \underline{U}_1 в общем случае является непостоян-

The effect the resistance of a circuit between an operating-mode control device and the controlled network has on the power flows between them is analyzed. Expressions for calculating these flows are presented, the validity of which is confirmed by digital simulation.

Key words: controlled power line, power flows, reactor, resistance

ным. Анализ обмена мощностью между устройством и сетью удобно проводить в значениях, отнесенных к значению этого напряжения. Рассмотре-

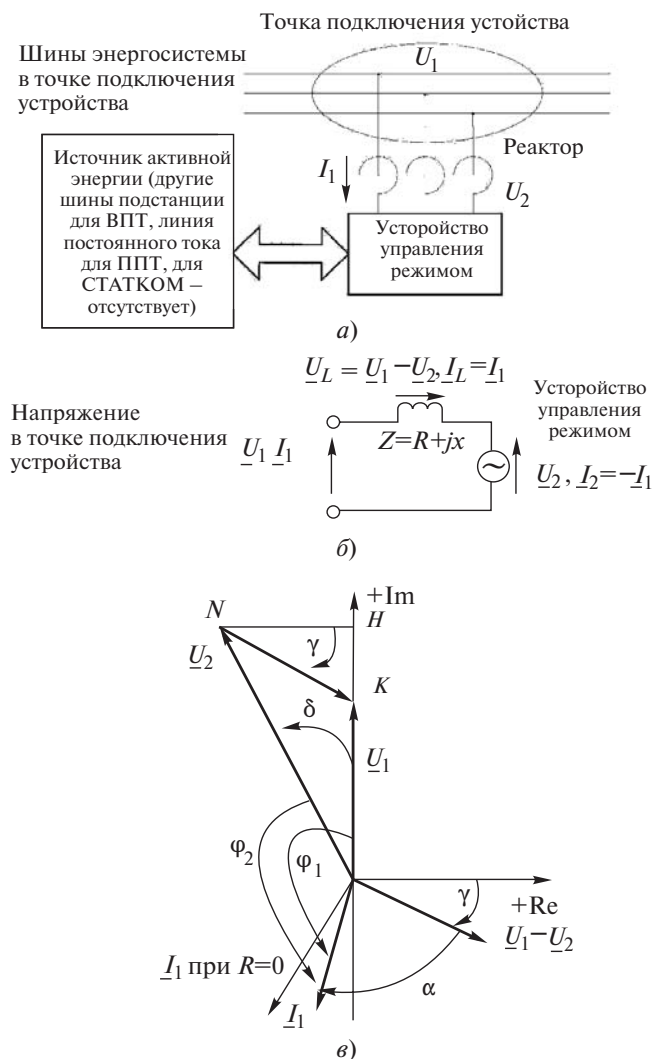


Рис. 1. Электрическая схема (а), схема замещения (б) и векторная диаграмма с учетом $R(b)$ устройства управления режимом электросетевого объекта