

Мгновенные мощность и энергия при несинусоидальных процессах в электрических цепях.

Современная электроэнергетика характеризуется ростом нелинейных нагрузок большой единичной мощности, сопровождающихся усиленными искажениями напряжения и тока. При этом возрастают требования к точности коммерческих измерений мощности и энергии. Измерение активной мощности и энергии не вызывает особых трудностей. Однако измерение реактивной мощности и энергии требует преодоления принципиальных трудностей, объясняющихся отсутствием общепринятых определений реактивной энергии и мощности. В статье приводятся новые определения активной, реактивной и ключевой составляющих мгновенной энергии/мощности. Показано, что мгновенная энергия/мощность в несинусоидальных процессах может быть представлена в виде суммы активной и пассивной составляющих. Пассивные энергия/мощность в общем случае могут быть представлены в виде суммы ключевой, реактивной индуктивной и реактивной емкостной составляющих. Установлены взаимосвязи между активными и пассивными составляющими токов и напряжений в контурах, узлах и всей цепи в целом. Показано, что в узлах и контурах цепи соблюдается баланс отдельно для мгновенной мощности/энергии и для ее активных и пассивных составляющих.

Ключевые слова: Метод мгновенных значений, несинусоидальные процессы, составляющие напряжений и токов, активные и пассивные составляющие энергии и мощности, баланс активных, реактивных и ключевых составляющих энергии и мощности.

Асанбаев Юрий Алексеевич, д-р техн. наук, доцент, главный научный сотрудник отдела автоматизированных систем управления Научно-технического центра Единой энергетической системы (НТЦ ЕЭС).

E-mail: assanbaev@rambler.ru

Asanbaev Y. A.

Instantaneous Energy and Power in Nonsinusoidal conditions.

One of the main features of the modern power systems is application of a large unity power loads with non-linear characteristics. Such installations made significant voltage and current forms distortions. In spite of that the more precise measurements of power/energy in billing purposes must be made. There are no problems in active power measurements. But precise reactive power measurements have essential problems due to the lack of generally accepted power/energy components definitions for nonsinusoidal conditions. This paper presents new instantaneous active, reactive and switch power/energy components definitions. It is shown that instantaneous power can be exposed as sum of active and passive components. In general case passive components can be exposed as the sum of switch, reactive inductive and reactive capacitive components. It is established that there are interrelations between active and passive current and voltage components in the nodes, contours and the whole circuit. It is shown that for instantaneous active and passive power/energy components there are proper balances in the nodes, contours and the whole net.

Key-words: instantaneous energy and power, nonsinusoidal, current and voltage components, power and energy components definitions, switch, reactive inductive, reactive capacitive components, active and passive power/energy components balances.

Asanbayev Yuri Alexeyevich, Dr. Sc., Docent, Chief Researcher of the Department Automated Control Systems of the Scientific and Technical Center of Unified Power System (STC UPS).

E-mail: assanbaev@rambler.ru