

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «SIGMA»
ДЛЯ РАСЧЕТА РЕЖИМА ВЫСШИХ ГАРМОНИК
В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

А. А. Довгун, А. А. Алферов, Ю. А. Рудченко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Высшие гармоники в электрических сетях промышленных предприятий ухудшают качество электрической энергии и нежелательны по ряду причин: появляются дополнительные потери мощности в электрических машинах, трансформаторах, кабельных линиях; сокращается срок службы изоляции электрических машин и аппаратов; снижается надежность работы устройств релейной защиты, автоматики, телемеханики и связи.

Методика расчета режима высших гармоник в электрических сетях предприятий, отличающихся сложной конфигурацией и содержащих значительное количество элементов, реализована на ЭВМ в среде Delphi в виде программного комплекса «Sigma», алгоритм расчета которого основан на методе узловых потенциалов и приведен в [1]. Программа позволяет выполнять расчеты несинусоидальности токов и напряжений в системах электроснабжения промышленных предприятий, схемы замещения которых имеют до 100 узлов и 300 ветвей. В каждом из узлов схемы замещения может быть одновременно учтено несколько источников высших гармоник. В качестве источников токов высших гармоник могут быть учтены реверсивные и нереверсивные вентильные преобразователи с симметричным управлением, а также преобразователи с поочередным и несимметричным управлением, установки кон-

178 Секция V. Энергосберегающие технологии и альтернативная энергетика

тактной и дуговой электросварки, инверторные источники питания сварочной дуги и электродуговые печи, если генерируемые ими токи высших гармоник задать амплитудами и фазами. При расчете режима высших гармоник приняты следующие допущения [2]: система электроснабжения предполагается симметричной и линейной, т. е. все фазы обладают одинаковыми параметрами; сопротивление элементов токам высших гармоник прямой и обратной последовательностей принимаются одинаковыми; источники гармоник представляются симметричными трехфазными нагрузками, генерирующими в сеть токи высших гармоник. Принятые допущения позволяют рассматривать режим для каждой гармоники независимо от режима другой и использовать для определения амплитудных спектров токов и напряжений принцип наложения.

При расчетах могут быть учтены канонические и аномальные, не кратные трем, гармоники в диапазоне частот от 100 до 3000 Гц. Общее количество рассчитываемых гармоник не должно превышать 20-ти.

В результате работы программного комплекса «Sigma» определяются действующие значения токов отдельных гармоник в ветвях и напряжений в узлах схемы, эквивалентные действующие значения токов в ветвях и напряжений в узлах, а также коэффициент несинусоидальности кривой напряжения в узлах схемы.

Л и т е р а т у р а

1. Алферов, А. А. Прогнозирование значений высших гармоник тока и напряжения в системе электроснабжения промышленных предприятий / А. А. Алферов, А. А. Довгун, Т. В. Алферова // Актуальные вопросы эксплуатации современных систем энергообеспечения и природопользования : материалы IX МНТК, Брянск, 23–24 сент. 2015 г. / Брянск. ГАУ. – Брянск, 2015. – С. 8–10.
2. Черепанов, В. В. Методы расчета и контроля показателей качества электрической энергии / В. В. Черепанов, Г. А. Черепанова. – Горький : ГГУ, 1982. – 94 с.