

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАРУШЕНИЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ПОМЕХОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ

Высокая степень отказов электротехнологических установок на основе электронных и микроэлектронных устройств при провалах напряжения по цепи питания свидетельствует о низком уровне их электромагнитной совместимости (ЭМС) с электрическими сетями.

Обеспечение необходимой степени ЭМС, исключающей отказы помехочувствительных электроприемников (ПЧЭ) при провалах и посадках питающего напряжения, требует изучения не только характеристик сетевых провалов и посадок напряжения, но и уровней этих помех, не нарушающих нормальное функционирование чувствительного оборудования, т.е. определения границ устойчивости ПЧЭ.

Если изучение характеристик периодических и эпизодических провалов и посадок питающего напряжения возможно и проводится с помощью аналитических методов и путем использования существующих измерительных и информационно-измерительных средств, то отсутствие информации хотя бы о базовых (соответствующих определенным параметрам и показателям качества электроэнергии (ПКЭ) питающих сетей) границ устойчивости при провалах и посадках напряжения, как правило, не только электротехнологических установок в целом, но и отдельных помехочувствительных узлов, а так же применяемого импортного оборудования (что свидетельствует о недостаточном внимании производителей электротехнологического оборудования к этой стороне проблемы ЭМС), требует разработки методов и средств определения границ устойчивости таких ПЧЭ при соответствующих помехах.

Неопределенность исходной информации, обусловленная большим разнообразием ПЧЭ и различными сочетаниями помехочувствительных узлов в них, а так же возможным влиянием на устойчивость ПЧЭ параметров и ПКЭ питающих электрических сетей, затрудняет определение аналитическими методами границы устойчивости ПЧЭ при провалах и посадках напряжения с требуемой степенью точности.

В такой ситуации, для определения границ устойчивости ПЧЭ при провалах питающего напряжения и сетевых факторов, влияющих на помехозащищенность ПЧЭ, для выявления и последующего повышения

помехоустойчивости наиболее чувствительных узлов электроприемников в процессе их разработки, а также для возможности оценки точности аналитических методов определения границы устойчивости ПЧЭ, целесообразно физическое моделирование соответствующих сетевых помех, достигаемое путем разработки устройства имитирующего провалы и посадки напряжения с достаточно широким диапазоном изменения их параметров.

Такое устройство должно моделировать симметричные и несимметричные провалы напряжения длительностью от сотых долей секунды до десятков секунд, причем при малой длительности дискретность ее изменения должна составлять единицы миллисекунд, и глубиной от 5 до 50 и более %. Кроме того устройство должно позволять моделировать провалы напряжения в цепях питания ПЧЭ различных установленных мощностей (вплоть до сотен кВА).

Целесообразность физического моделирования электромагнитных помех по цепи питания была проверена с помощью реализующего вышеуказанные требования устройства имитирующего провалы и посадки напряжения при определении границ устойчивости к этим помехам и факторов расширяющих границы устойчивости станков тонкого волочения типа Т-12 модели 21/200 фирмы DANIELI (Италия), а также при определении границ устойчивости металлообрабатывающих станков с ЧПУ типа ИР-500.

Исследования параметров сетевых провалов и посадок напряжения не приводящих к остановам либо нарушениям технологического процесса ПЧЭ, проведенные с использованием устройства имитирующего соответствующие помехи, показали, что допустимая глубина провала напряжения зависит от его длительности и для станков тонкого волочения типа Т-12 модели 21/200 фирмы DANIELI в данных условиях эксплуатации составляет 20 % при длительности 26 мс, 16 %- при 34 мс, 13,7 %- при 42 мс, 11 %- допустимы при любой длительности, а для станков с ЧПУ типа ИР-500 составляет 24 % при длительности 18 мс, 18 %- при 22 мс, 15 %- при 76 мс, 11 % при 132 мс, 10 %- допустимы при любой длительности.

В процессе проведения исследований помехоустойчивости станков типа Т-12 модели 21/200 и станков с ЧПУ типа ИР-500 при провалах питающего напряжения были также выявлены их наиболее чувствительные узлы к этим помехам.