

УДК 621.311.6
ПОВЫШЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ
В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Д. С. МАЛУШИН, Е. Г. ПАСТУХОВ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
Москва, Россия

С учётом нарастающей популярности компьютеризации процесса проведения неразрушающего контроля, целесообразно ставить задачу повышения коэффициента полезного действия вторичных источников питания вычислительных систем НК, а также снижения уровня помех, вносимых в электрическую сеть подобными устройствами.

Одним из возможных способов снижения уровня потребления и загрязнения электроэнергии, является использование высокоэффективных преобразователей энергии. Помимо прочего, повышение КПД устройства подразумевает ряд дополнительных преимуществ, таких как: оптимизация массогабаритных параметров целевого прибора (и как следствие, повышение его мобильности), а так же повышение надёжности отдельных блоков и узлов устройства, и т.д.

Легко показать, что применение стандартных компьютерных блоков питания в процессе проведения неразрушающего контроля, сопряжено со значительными энергетическими затратами. И как следствие, коэффициент полезного действия таких устройств мал (обычно он не превышает 60–70 %).

Помимо низкого коэффициента полезного действия существующие блоки питания обладают ещё одним существенным недостатком. Он связан с тем, что форма тока потребляемого от сети таким блоком имеет вид короткого импульса большой амплитуды. Быстро изменяющееся мгновенное значение входного тока создаёт существенные электромагнитные помехи в широком диапазоне частот. Спектральный состав электромагнитной помехи представлены ниже.

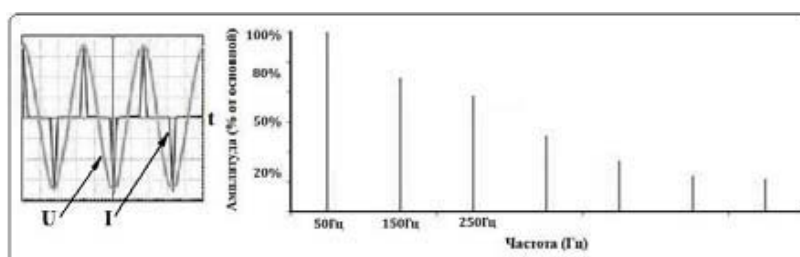


Рис. 1. Спектральный состав электромагнитной помехи

Подобные помехи приводят к образованию, так называемой мощности, искажений, определяющей дополнительные энергетические потери как в питающих кабелях, так и в системе в целом. Помимо этого, электромагнитное "загрязнение" линии может послужить причиной функционального сбоя в

работе особо чувствительных приборов и систем НК, питающихся от той же сети.

Задачу повышения коэффициента полезного действия и оптимизирования электромагнитной совместимости устройства можно частично свести к увеличению его коэффициента мощности.

Численное значение коэффициента мощности для стандартного блока питания составляет не более 0,46, в то время как значение для предлагаемого блока превышает 0,95.

Более того, структура предлагаемого блока питания полностью исключает наличие реактивных гармонических искажений Q , т. к. согласно разработанной системе управления, втекающий в устройство ток принципиально совпадает по фазе с входным напряжением.

В совместной работе между университетом, фирмой "Рен-сервис" (г.Москва) и Высшей технической школой города Констанц (Германия) коллективом авторов данной статьи была разработана и испытана качественно новая топология электрической схемы блока питания, позволяющая значительно повысить коэффициент полезного действия (КПД) устройства, улучшить его электромагнитную совместимость и отказаться от применения в его конструкции вентилятора, представляющего собой основной источник акустического шума.

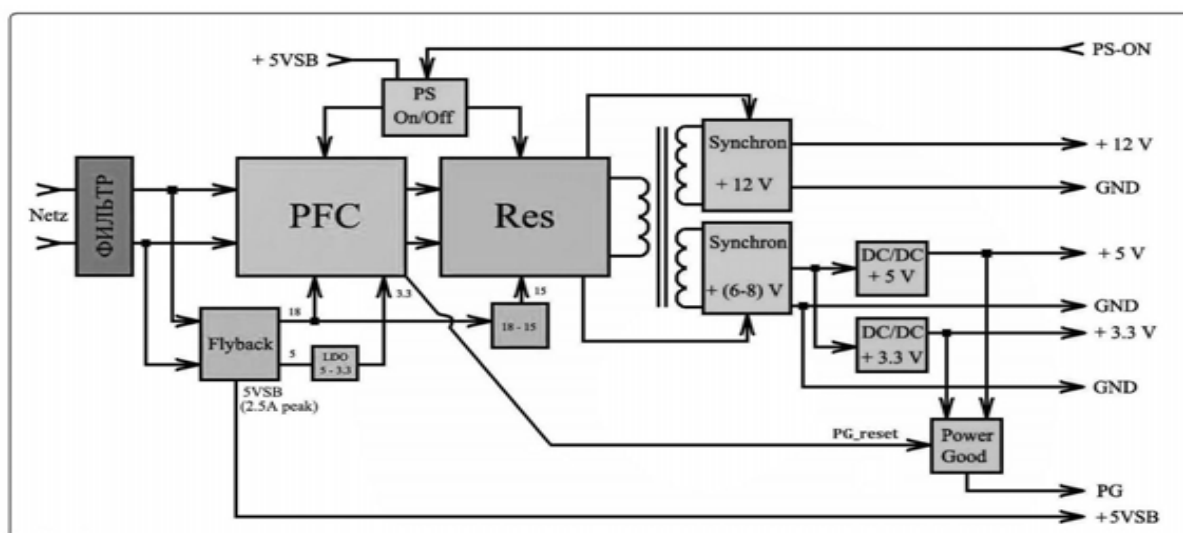


Рис. 2. Блок-схема предлагаемого блока питания

Помимо этого, были также получены замкнутые математические выражения для расчёта и оптимизации потерь мощности в блоках питания вычислительных систем НК такого типа.

Практические испытания разработанного опытного образца блока питания на электромагнитную совместимость показали вполне удовлетворительные результаты, соответствующие европейским нормам EN55022 (класс D).

Лабораторные исследования выявили отличные показатели, как по электромагнитной совместимости, так и по общему К.П.Д, величина которого оказалась не меньше 91 % в полном диапазоне изменения нагрузки.