

## Испытания элементов микропроцессорной защиты силового трансформатора с помощью программного диагностического комплекса

Румянцев В. Ю.

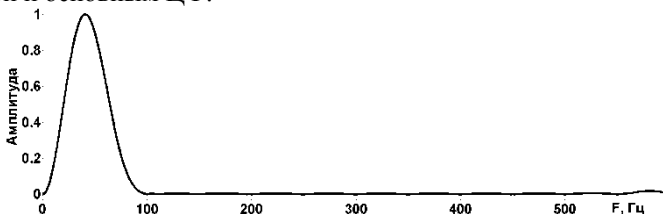
Белорусский национальный технический университет

Основным элементом микропроцессорных защит являются цифровые фильтры (ЦФ), формирующие на своем выходе контролируемый сигнал. Исследовалась работоспособность различных типов ЦФ в составе измерительного органа тока микропроцессорной защиты силового трансформатора: фильтра, реализованного по методу наименьших квадратов (МНК), косинусного фильтра (КФ) и ЦФ на основе формирователей ортогональных составляющих (ФОС). Для этого в среде MATLAB-Simulink был создан программный диагностический комплекс, реализующий имитационную модель для получения форм сигнала вторичного тока ТТ, максимально приближенную к реальным сигналам аварийных режимов, а также модели ЦФ.

В результате проведенных исследований было установлено, что ЦФ на основе МНК не может быть рекомендован к использованию в цифровых устройствах релейной защиты. Повышенные биения выходного сигнала ФОС существенно ослабляются, если сигнал предварительно проходит через входной аналоговый фильтр нижних частот второго порядка. Наиболее достоверно амплитуда основной гармоники вторичного тока ТТ определяется КФ.

Существенно повысить качество фильтрации искаженных сигналов помогают оконные функции. Для этих целей широко используются косинусные окна, наиболее простым и эффективным из которых является окно Хэмминга.

Окно Хэмминга представляет собой ЦФ, который включается последовательно с основным ЦФ измерительного органа тока (рисунок). Поэтому контролируемый сигнал претерпевает двойную фильтрацию – оконной функцией и основным ЦФ.



АЧХ ЦФ совместно с окном Хэмминга