

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ В МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ТОКОВЫХ ЗАЩИТАХ

Залозный Р.Н.

Научный руководитель – старший преподаватель Булойчик Е.В.

Микропроцессорное устройство релейной защиты (МП РЗ) – устройство релейной защиты, управляющая часть которых реализована на базе микропроцессорной элементной базе.

В настоящее время МП РЗ являются основным направлением развития релейной защиты. Помимо основной функции – аварийного отключения энергетических систем, МП РЗ имеют дополнительные функции по сравнению с устройствами релейной защиты других типов (например, электромеханическими реле) по регистрации аварийных ситуаций.

Вторичные токи и напряжения контролируемого объекта являются входными сигналами микропроцессорной системы защиты (МСЗ). К их информационным параметрам относятся частота, амплитуда и фазовые сдвиги. Величины, которые определяются в МСЗ по этим параметрам, называются контролируемыми.

Многие МСЗ в качестве полезной информации используют параметры синусоидальных сигналов основной частоты, которые можно выделить из сложных входных токов и напряжений, применяя соответствующие частотные фильтры.

Одной из основных задач, которые приходится решать на этапе разработки МСЗ, является выбор шага дискретизации Δt входных сигналов, подвергшихся предварительной аналоговой фильтрации. Существенное влияние на быстродействие МСЗ и точность восстановления входных сигналов оказывает величина Δt . Оптимальное значение Δt зависит от многих факторов, и с учетом которых может быть наиболее достоверно определено методом вычислительного эксперимента, при проведении которого необходимо иметь диапазон возможных значений Δt .

Теорема Котельникова содержит теоретическое обоснование выбора шага дискретизации аналоговых сигналов с ограниченным спектром частот.

Определение амплитуд входных токов и напряжений в МСЗ сводится к нахождению амплитудных значений сигналов основной частоты. Оно может производиться по ортогональным составляющим сигнала либо на основе непосредственных операций с отсчетами его мгновенных значений.

Для получения ортогональной составляющей (ОС) основной частоты целесообразно использование формирователя ортогональных составляющих (ФОС), которые также выполняют частотную фильтрацию входного сигнала. Более предпочтительны для этой цели частотно-независимые ФОС, которые обеспечивают стабильность амплитуды сигнала при любой частоте.

Амплитуду сигнала основной частоты можно вычислить без формирования ОС по двум или трем отсчетам его мгновенных значений. В этом случае входной сигнал предварительно подвергается аналоговой фильтрации фильтром нижних частот (ФНЧ), из выходного сигнала которого с помощью ЦФ выделяется составляющая основной частоты.

В МСЗ могут применяться только быстродействующие методы определения фазовых сдвигов. При этом δ не должен зависеть как от входных сигналов в широком диапазоне их изменения, так и от отклонений частоты от номинальной.

Основное влияние на точность получения δ оказывают аperiodическая составляющая и высшие гармоники, степень подавления которых зависит от параметров ФОС.

Методы определения частоты должны обеспечивать высокую точность в широком диапазоне изменений входного напряжения, быстродействие в несколько периодов и достаточную надежность. Наибольшее распространение в релейной защите (РЗ) получили цифровые способы измерения частоты, основанные на счете числа периодов входного сигнала за определенный промежуток времени либо на фиксировании количества импульсов

эталонного генератора за несколько периодов входного напряжения. Эти методы удобно использовать в МСЗ с цифровой обработкой длительностей время импульсных сигналов. В МСЗ с цифровой обработкой отсчетов мгновенных значений сигналов наиболее целесообразно определять частоту по указанным отсчетам, что не требует привлечения дополнительных аппаратных средств.

Литература

1 Андрианов, В. Н. Микропроцессорная релейная защита / В. Н. Андрианов, Д. Н. Быстрицкий, К. П. Вашкевич. – М. : Госэнергоиздат, 2003. – 294 с.

2 Романюк, Ф. А. Информационное обеспечение микропроцессорных защит электроустановок : учебное пособие / Ф. А. Романюк. – Минск : Технопринт, 2001. – 133 с.