

## Влияние насыщения трансформаторов тока на работу токовых защит

Романюк Ф.А., Тишечкин А.А., Румянцев В.Ю., Бобко Н.Н., Глинский Е.В.  
Белорусский национальный технический университет

В переходных и установившихся режимах короткого замыкания трансформаторы тока (ТТ) токовых защит могут насыщаться и работать с повышенными погрешностями, величина которых зависит от многих факторов. Наиболее сильное влияние на величину погрешности оказывают: кратность токов повреждения, наличие апериодических составляющих в первичных токах и постоянные времени их затухания, схемы соединений вторичных обмоток ТТ и реле, величина и характер нагрузки ТТ и т.д. В неуставившихся режимах работы, погрешности могут достигать значений, близких к 80—100%.

При наличии в первичных токах апериодических составляющих в работе ТТ можно выделить ряд стадий. В начальной стадии ТТ ненасыщен, и в трансформированных токах присутствуют апериодические составляющие, а высшие гармоники отсутствуют. Насыщение может произойти на втором, третьем периоде и т.д., а в неблагоприятных условиях ТТ насыщаются уже в первый период. При насыщении ТТ апериодическая составляющая во вторичном токе невелика и может изменять свой знак, появляются четные и нечетные гармоники. Содержание первой гармоники резко уменьшается. Из высших гармоник наиболее выражены вторая и третья гармоники. Влияние высших гармоник на интегральные характеристики несинусоидального вторичного тока может быть значительным. По мере затухания апериодических составляющих ТТ выходит из насыщения, и погрешности в трансформации первичного тока уменьшаются.

Для уменьшения влияния насыщения ТТ на работу защит можно использовать специальные алгоритмы восстановления сигнала, искаженного явлением насыщения. Однако это требует увеличения числа отсчетов на одном периоде и более сложных вычислений. У цифровых реле ряда зарубежных фирм предусматривается возможность использования первичных измерительных преобразователей тока в виде катушки Роговского. Электромеханические измерительные органы реагируют на квадрат действующего значения тока в реле, в котором может содержаться апериодическая составляющая. В микропроцессорных реле могут использоваться действующие или средние значения тока. Наиболее полный учет насыщения измерительных трансформаторов может быть выполнен методом вычислительного эксперимента.