

УДК 621.3

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Буценко М.А.

Научный руководитель – ГАВРИЕЛОК Ю.В.

Функцию измерения в электроэнергетике несут на себе не только приборы, но и измерительные трансформаторы. Трансформатор тока позволяет учитывать ток в цепях высокого напряжения приборами низкого напряжения, доступными для непосредственного наблюдения обслуживающим персоналом. При этом во вторичную цепь трансформатора тока включаются амперметры, токовые обмотки ваттметров, счетчиков и т. д.

Трансформатор тока не только позволяет свести измерение любого номинального первичного тока и его долей к измерению некоторого стандартного номинального вторичного тока и его долей, но и изолирует реле, измерительные и прочие приборы от цепи высокого напряжения. Таким образом, трансформатор тока имеет следующие основные назначения:

– изолировать обслуживающий персонал и приборы от потенциала сети, в которой производятся измерения;

– позволять производить измерение или учет любых токов стандартными приборами.

Из-за развития энергосистем последнее время возрастает значимость новых методов измерения электрических величин на основе достижений оптоэлектроники, техники полупроводников и вычислительной техники. Эти методы пригодны и для реализации в измерительных трансформаторах (как тока, так и напряжения).

Физическую основу этих методов составляют: преобразование входного электрического сигнала в световой, передача светового сигнала по оптическому каналу и его преобразование снова в электрический сигнал с последующим усилением. Схемы преобразования отличаются одна от другой способом воздействия измеряемого параметра на свойства светового луча (способом модуляции) и, следовательно, разным конструктивным исполнением. Видами модуляции в трансформаторах являются внутренняя и внешняя. При внутренней модуляции воздействие измеряемого параметра на излучение происходит в самом источнике света, при внешней – вне источника света. Внешняя модуляция света может осуществляться изменением прозрачности специального элемента оптической системы модулятора света. В таких измерительных трансформаторах наиболее распространенным является модулятор света, основанный на использовании магнитооптического эффекта Фарадея.

Оптико-электронный трансформатор на основе эффекта Фарадея представляет собой электромагнитный трансформатор без потерь, с полной электрической развязкой первичной и вторичной электрических цепей, имеющий естественную изоляцию между звеньями, связанными световым лучом, высокую разрешающую способность по частоте и погрешность измерения, не зависящую от значения измеряемого тока.

Особенностью устройств и аппаратов с внутренней модуляцией является наличие первичного датчика, связывающего цепь измеряемого параметра с цепью источника излучения. В качестве первичного датчика можно использовать шунт или трансформатор тока в режиме, близком к КЗ. Внутренняя модуляция делится на: амплитудную, частотно-импульсную, кодоимпульсную. Преимущество амплитудной модуляции – простота и высокое быстродействие. Частотно-импульсная модуляция обладает универсальностью источника питания, повышенным быстродействием, повышенной надежностью. У кодоимпульсной модуляции присутствует возможность запоминания информации на длительное время, обработки ее с помощью вычислительных устройств, передачи ее на любые расстояния.

Таким образом, кроме превосходства оптико-электронных трансформаторов тока над классическими трансформаторами в выполнении основных задач, они могут решать дополнительные задачи обработки информации.