

Еще раз об электронных трансформаторных тока

Статья коллектива авторов из ООО «Ампер-Энерго Северо-Запад» под названием «Электронные трансформаторы тока» (Энергетика и промышленность России, № 13-14) посвящена относительно новым и мало известным в России и странах СНГ устройствам. К сожалению, после прочтения статьи возникает много недоуменных вопросов.

Существенным недостатком статьи является полное отсутствие каких бы то ни было оценок и сравнений новых устройств: электронных трансформаторов тока (ЭТТ) с хорошо известными традиционными ТТ. Не понятно, чем ЭТТ лучше, каковы преимущественные сферы применения ЭТТ, каков технико-экономический эффект от замены традиционных ТТ на электронные. То есть, не понятно, зачем вообще нужны ЭТТ.

Совершенно не понятна связь описанного в статье устройства на базе низковольтного ТТ типа ТШП-0,66 с описанными в начале статьи проблемами замены ТТ в ячейках 6 – 10 кВ, с проблемами выхода из строя ТТ с литой изоляцией класса 35 кВ, с проблемами влияния тиристорных регуляторов мощности на литую изоляцию ТТ. Зачем авторам потребовалось упоминать все эти проблемы высоковольтной изоляции при описании низковольтного ЭТТ совершенно не понятно. Тем более, что проблемы эти изложены весьма поверхностно и невнятно. Например, авторы почему-то сравнивают устройства переключения под нагрузкой ответвлений трансформаторов с тиристорными регулируемые выпрямителями, говоря об увеличении уровня гармоник при замене первых вторыми. Утверждают об увеличении частичных разрядов в изоляции из-за наличия гармоник в сети, хотя природа этих двух явлений совершенно разная и физические эффекты, происходящие в изоляции при этих явлениях, никак не связаны между собой.

Далее, после фразы «было принято решение использовать для гальванической развязки между цепью высокого напряжения и приемником сигнала, находящегося под потенциалом земли, оптоволоконный кабель...» следует фраза «В качестве первичного датчика тока используется трансформатор тока ТШП-0,66...». Как можно увязать вместе эти две взаимоисключающие фразы. При чем здесь высокое напряжение, если первичный датчик ТШП-0,66 – это низковольтный ТТ. Далее мы опять читаем о высоком напряжении: «наиболее сложной частью решения данной задачи оказалась разработка АЦП с источником питания от измеряемого тока, находящегося на высоком потенциале». Откуда же берется высокое напряжение, если все устройство представляет собой традиционный низковольтный трансформатор тока, во вторичную обмотку которого включен электронный преобразователь выходного тока в цифровой или аналоговый сигнал?

Не меньшее недоумение вызывает какая-то связь источника питания АЦП с «диаметром сердечника» трансформатора тока, о которой упомянуто в статье. Почему «при первичных токах более 100 процентов от номинального источник питания АЦП работает как трансформатор тока с закороченной вторичной обмоткой»? Что такое «профиль фирмы Phoenix contact с использованием которого выполнена низковольтная часть ЭТТ»? Почему линейный источник питания (ЛИП)

назван в статье «аналоговым»? Почему такой источник выбран с нестабилизированным выходным напряжением? Разве ЛИП не может быть стабилизированным? Почему импульсный источник питания (ИИП) назван в статье «источником с высокочастотным преобразованием напряжения»? Почему авторы утверждают о невозможности использования такого источника для питания АЦП, тогда как во всех микропроцессорных системах с АЦП используются именно такие источники питания? Что означает фраза «При разработке опытного образца не ставилась цель его тестирования во время работы и получения сигнала Готовность». Что такое «сигнал Готовность» и для чего же тогда разрабатывался опытный образец, если его тестирование в рабочем режиме не планировалось? На каком основании авторы утверждают, что «в настоящее время при эксплуатации трансформаторов тока их выходной сигнал, как правило, переводят в цифровой вид»? Где и как переводят? Внутри электронных устройств измерения и релейной защиты? Да. Но сегодня все эти системы имеют на токовых входах свои внутренние трансформаторы тока, предназначенные для подключения ко вторичным обмоткам традиционных ТТ, поэтому электронные трансформаторы тока нельзя использовать совместно с обычными современными системами.



Рис. 1. Внешний вид ЭТТ различных типов, производимых многими компаниями

К большому сожалению, в статье ни слова не говорится о том, что сегодня ЭТТ выпускаются очень многими фирмами и широко представлены на рынке десятками моделей, рис. 1.



Рис. 2. Оптоэлектронные трансформаторы тока с высоковольтной изоляцией, предлагаемые некоторыми компаниями

Ничего не говорится об оптоэлектронных трансформаторах тока и напряжения, действительно предназначенных для работы на высоких напряжениях, рис. 2, а также в области очень больших токов, рис. 3.



Рис. 3. Оптоэлектронные трансформаторы тока (одеты на токоведущие шины) для измерения токов в десятки-сотни тысяч ампер

По нашему мнению, гораздо полезнее для читателей был бы технико-экономический обзор существующих сегодня на рынке электронных и оптоэлектронных трансформаторов тока и напряжения, чем небрежно написанная невнятная статья, которая лишь вводит в заблуждение читателей.

Владимир Гуревич, канд. техн. наук