

## Правильный выбор измерительных трансформаторов - это гарантия точности учета и экономичности подхода к их применению

В настоящее время выбор измерительных трансформаторов в основном сводится к подбору из серийно выпускаемых тех, которые по своим номинальным параметрам лежат наиболее близко к требуемым. Такой подход достаточно прост, однако не всегда позволяет произвести правильный выбор и очень часто может приводить к увеличению погрешности измерений. Рассмотрим и проанализируем некоторые подобные случаи:

### **Случай 1. Для коммерческого учета требуется опорный трансформатор тока на малый первичный ток (напр. 50А) с высоким значением тока термической стойкости (31,6 КА).**

Среди серийно выпускаемых трансформаторов тока подобных нет, поскольку обычные опорные трансформаторы на малые первичные токи имеют такие малые значения токов термической стойкости.

Как поступают на практике проектировщики? Они выбирают из серийных трансформаторов тот, который обеспечивает необходимый ток термической стойкости и имеет при этом минимальный первичный ток. В частности, для нашего примера - это трансформатор тока на 300А с классом точности 0,5.

Согласно ГОСТ, этот трансформатор должен обеспечивать точность измерений в пределах от 5% и до 120% номинального первичного тока, т.е. от 15А и до 360А, и следовательно его можно использовать для измерений на 50А. Так ли это?

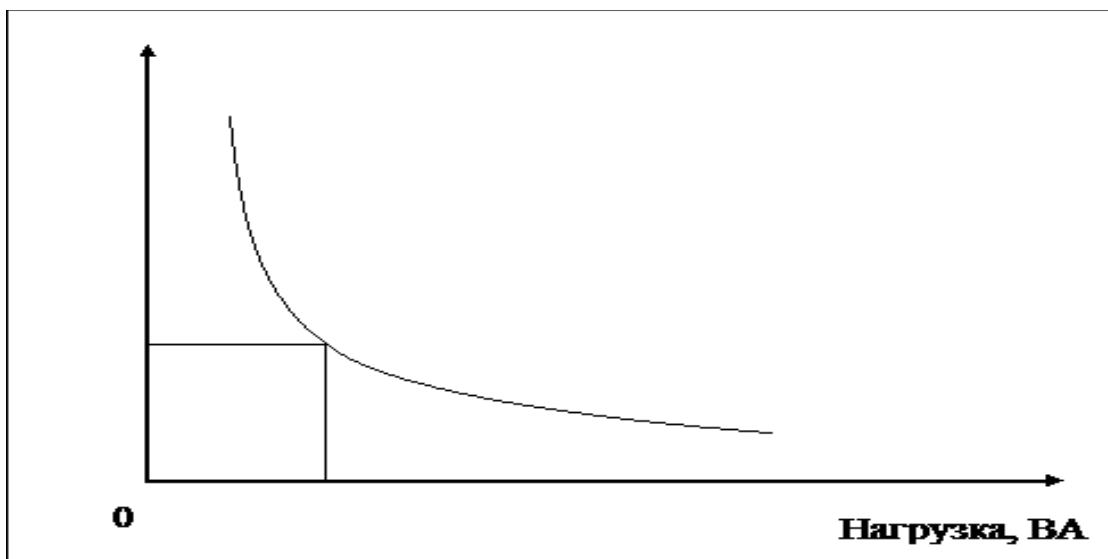
Во-первых, трансформатор тока на 300А при 50А первичного тока по ГОСТ допускает ошибку от  $\pm 0,75\%$  до  $\pm 1,5\%$ , что значительно выше, чем ошибка, которая допускается для трансформатора тока с номинальным значением первичного тока 50А - это  $\pm 0,5\%$ .

Во-вторых, для трансформатора тока на 50А нижний предел первичного тока равен 2,5А вместо 15А для трансформатора на 300А.

Таким образом, используя трансформатор тока на 300А, мы увеличили погрешность измерений и повысили допускаемый нижний предел первичного тока.

### **Случай 2. Для защиты, требуется трансформатор тока с определенной предельной кратностью вторичного тока.**

**Чтобы иметь возможность использовать серийный трансформатор, проектировщики требуют для него кривые зависимости предельной кратности вторичного тока от вторичной нагрузки (рис.1).**



**Рис.1**

С помощью этих кривых, определяется максимальное значение вторичной нагрузки при нужных значениях предельной кратности. Если вторичная нагрузка оказывается меньше требуемой по проекту, то с помощью варьирования сечения и длины соединяющих проводов, проектировщики добиваются необходимых значений вторичной нагрузки. Таким образом, технически проблема решена, однако часто это решение оказывается экономически невыгодным из-за необходимости увеличения сечения проводов и уменьшения расстояния, за счет переноса релейных шкафов.

**Случай 3. Нужен измерительный трансформатор тока с определенным коэффициентом безопасности прибора, чтобы одновременно с измерением обеспечить защиту измерительных приборов в случае короткого замыкания в первичной цепи.**

На практике требуемые значения коэффициента безопасности прибора обычно равно 5 или 10, а серийные трансформаторы часто имеют значения 20,30 и более. При таких значениях говорить о защите измерительных приборов бессмысленно и поэтому придется устанавливать дополнительную защиту.

Серийные трансформаторы тока не позволяют в полной мере использовать преимущества трансформаторов тока с заданными значениями коэффициента безопасности прибора.

Можно привести еще целый ряд других случаев, когда использование серийных трансформаторов с определенными, уже заранее установленными номинальными параметрами, приводит как к увеличению погрешности измерений, так и значительному удорожанию всей системы измерения и защиты.

Как быть в таком случае?

Решение проблемы достаточно просто – нужно иметь возможность заказывать производителям трансформаторов изготавливать трансформаторы на те номинальные параметры, которые нужны заказчику. Такой подход давно практикуется на фирме KWK Messwandler. Сегодня это совершенно реально и не требует специальной дорогостоящей разработки.

С помощью компьютерной техники в течение нескольких минут рассчитывается нужный трансформатор, а с помощью современных методов производства их можно изготовить также быстро и дешево, как и серийные трансформаторы.

Заказчик, заказывая на фирме измерительный трансформатор, указывает технические требования, которые ему необходим, а фирма такой трансформатор проектирует и

изготавливает.

Для трансформаторов тока обычно указывают следующие параметры:

- 1.номинальный первичный и вторичный токи;
- 2.номинальная вторичная нагрузка;
- 3.номинальное напряжение;
- 4.число обмоток;
- 5.класс точности каждой обмотки

для измерений – коэффициент безопасности приборов,  
для защиты – предельную кратность вторичного тока

- 1.ток термической и динамической стойкости;
- 2.номинальная частота и т.д.

На основании этих данных производитель изготавливает нужный заказчику измерительный трансформатор тока. Таким образом, такой подход к выбору трансформаторов позволяет обеспечить качественный учет электроэнергии, правильную работу защиты и минимизировать затраты.