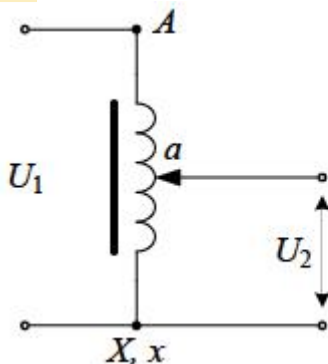


50 Специальные типы трансформаторов

Автотрансформатор – это трансформатор, у которого вторичная обмотка является частью первичной, служит он для плавного регулирования вторичного напряжения. Напряжение U_2 регулируется от 0 до U_1 .



AX – первичная обмотка автотрансформатора, ax – вторичная.

Автотрансформатор, плавно регулирующий вторичное напряжение, называют ЛАТР – лабораторным автотрансформатором. Конструктивно он выполняется в виде цилиндрического сердечника, навитого из ленты электротехнической стали. Сердечник представляет собой пустотелый цилиндр. На изолированную поверхность цилиндра наматывается первичная обмотка AX . Движок ЛАТРа выполняется в виде ролика, перемещающегося по виткам обмотки. В некоторых случаях автотрансформатор имеет ряд преимуществ, в том числе по габаритам, в сравнении с обычным трансформатором.

Так как электромагнитным путём во вторичную обмотку передается только часть всей мощности, то это позволяет уменьшить сечение магнитопровода, что дает экономию стали и снижает потери в ней. При уменьшении сечения магнитопровода сокращается средняя длина одного витка и общее количество меди, расходуемой на обмотку. Электрические потери в обмотках автотрансформатора значительно меньше, чем в обмотках соответствующего по мощности обычного трансформатора, поскольку в первом только одна обмотка, а не две, и во вторичной обмотке протекает разность токов ($I_{ax} = I_2 - I_1$), что даёт возможность выполнить обмотку ax из провода меньшего сечения.

Оптимальная величина коэффициента трансформации $k \approx 1,25 - 2$. Автотрансформаторы могут быть трёхфазными, в этом случае обмотки их соединяют в звезду.

Используются трёхфазные автотрансформаторы при пуске мощных синхронных и асинхронных двигателей. С помощью их осуществляется при пуске уменьшение пускового тока.

Автотрансформаторы могут быть и для повышения напряжения.

Измерительные трансформаторы используют главным образом для подключения электроизмерительных приборов в цепи переменного тока высокого напряжения. При этом они оказываются изолированными от цепей высокого напряжения, что обеспечивает безопасность работы обслуживающего персонала. Кроме того, измерительные трансформаторы дают возможность расширять пределы измерения приборов, т. е. измерять большие токи и напряжения с помощью сравнительно несложных приборов, рассчитанных для измерения малых токов и напряжений. В ряде случаев они служат для подключения к цепям высокого напряжения обмоток реле, обеспечивающих защиту электрических установок от аварийных режимов.

Измерительные трансформаторы подразделяют на два типа: **трансформаторы напряжения и трансформаторы тока**. Первые служат для включения вольтметров, а также других приборов, реагирующих на величину напряжения (например, обмоток напряжения ваттметров, счетчиков, фазометров и различных реле). Вторые служат для включения амперметров и токовых обмоток указанных приборов. Измерительные трансформаторы рассчитаны для совместной работы со стандартными приборами (амперметрами на 1; 2; 2,5 и 5 А, вольтметрами на 100 и 173 В).

Трансформатор напряжения (ТН). Его выполняют двухобмоточным, понижающим, $w_1 > w_2$.

Так как сопротивления обмоток вольтметра и других приборов, подключаемых к ТН, велики, то он практически работает в режиме ХХ

С целью обеспечения безопасности обслуживающего персонала и приборов одна точка вторичной обмотки ТН заземляется.

ТН выполняются однофазными и трехфазными.

Трансформатор тока (ТТ). Его выполняют в виде двухобмоточного повышающего трансформатора или в виде проходного трансформатора, у которого первичной обмоткой служит провод, проходящий через окно магнитопровода. Первичную обмотку трансформатора тока включают в линию последовательно с нагрузкой, а к его вторичной обмотке подключают измерительный прибор.

Следует отметить, что размыкание цепи вторичной обмотки ТТ недопустимо. В этом случае трансформатор переходит в режим холостого хода и его результирующая МДС, которая в рабочем режиме была мала, резко увеличивается. В результате резко (в десятки раз) возрастает магнитный поток в магнитопроводе и индукция в стали достигает значения более 2 Тл. Соответственно с этим резко возрастают потери в стали, и трансформатор может сгореть.

Еще большую опасность представляет резкое повышение напряжения на зажимах вторичной обмотки до нескольких сот и даже тысяч вольт. Для предотвращения режима холостого хода нужно, при отключении измерительных приборов, замыкать вторичную обмотку трансформатора тока накоротко.

Трансформаторы тока широко применяются в виде токовых клещей.

Замкнутый сердечник может размыкаться и внутрь клещей помещают провод с током, который надо измерить. Токоизмерительные клещи снабжены многопредельным амперметром и, таким образом, можно измерять силу тока без разрыва цепи.

Применение измерительных трансформаторов для измерения больших мощностей или энергий. При измерении больших мощностей токовую обмотку ваттметра или счётчика подключают к вторичной обмотке трансформатора тока, а обмотку напряжения ваттметра или счётчика к вторичной обмотке трансформатора напряжения. Тогда ваттметр показывает активную мощность P_2 , пропорциональную активной мощности P_1 первичной цепи, счётчик соответственно подсчитывает энергию пропорциональную энергии первичной цепи.

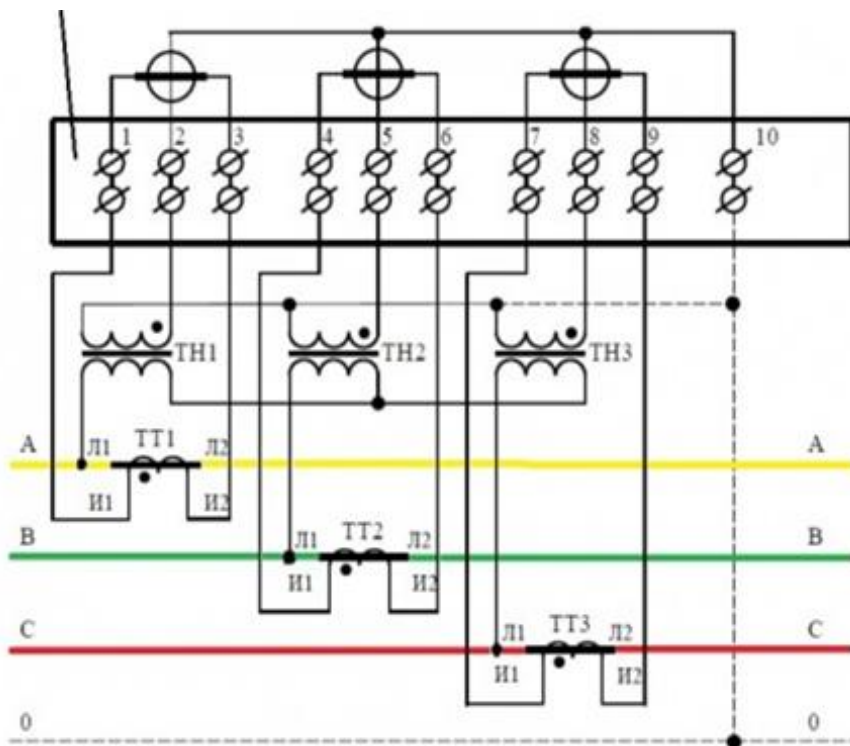


Схема подключения счётчика с трансформаторами тока и напряжения

Под обозначением **ТН1-ТН3** подразумеваются трансформаторы напряжения, а соответственно **ТТ1-ТТ3** - это трансформаторы тока. Также посмотрите на пунктирное обозначение: так показана общая точка заземления трансформаторов напряжения, которая выполняется с целью обеспечения безопасности, но она может также и отсутствовать.

Л1, Л2 – выводы линейных обмоток трансформаторов тока.

И1, И2 – выводы измерительных обмоток трансформаторов тока.

ВНИМАНИЕ! Добавить в схему значки  заземления выводов И1 вторичных обмоток трансформаторов тока.