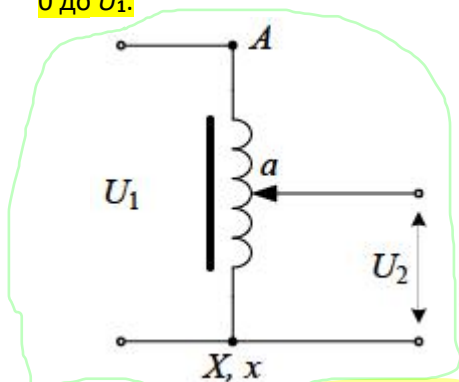


65 Автотрансформаторы

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.

Автотрансформаторы могут быть и для повышения напряжения.

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.

В автотрансформаторах часть электрической мощности передается непосредственно (без трансформации) путём контактной связи между последовательной и общей

обмотками. И эта мощность называется электрической. Проходной мощностью называют полную мощность, передаваемую с первичной обмотки автотрансформатора на вторичную.

Трансформаторной мощностью или типовой мощностью называют мощность, передаваемую магнитным полем. Полная мощность равна сумме трансформаторной и электрической мощностей. Под номинальной мощностью автотрансформатора понимают его проходную мощность при номинальных условиях.

Наряду с уже отмеченными преимуществами у автотрансформатора по сравнению с трансформатором имеются следующие недостатки:

1) между первичной и вторичной обмотками существует электрическая связь. Поэтому вторичная обмотка и подключенные к ней потребители должны иметь такую же изоляцию по отношению к земле, как и первичная. По этой же причине при питании цепей низкого напряжения от сети высокого напряжения следует соблюдать особые меры предосторожности.

2) незначительные коэффициенты трансформации (не выше 2), поскольку при $k > 2$ автотрансформаторы невыгодны. Более того, при $k > 2$ в автотрансформаторах большой мощности возможны перенапряжения во вторичной цепи при появлении атмосферных и коммутационных перенапряжений в первичной;

3) малое значение напряжения короткого замыкания и соответственно большие токи короткого замыкания, например, при замыкании точек aX напряжение сети U_1 подводится к небольшой части витков Aa , которые обладают малым сопротивлением короткого замыкания..

