

Двухтрансформаторная схема

Особенности

- 1) Применим только U/F и законы создающие меньшее напряжение при заданной частоте чем U/f т.е. U/f^2 и U/\sqrt{f} (кривая намагничивания трансформатора).
- 2) Использовать можно только для АД (СД с U/F возможен, но только при допущениях на ускорение и пусковой момент, проблема устойчивости синхронизма и **колебательный процесс по моменту**)
- 3) Возможно использование следующих моделей FC202, FC301, FC302 и УПП.
- 4) Реализация данной схемы несет в себе все недостатки U/F . Значительное падение момента двигателя на низких скоростях, необходимо помнить о том, что буст для данных схем недопустим, и как следствие этого низкий диапазон по скорости, около 10.
- 5) Стартовая частота не ниже 6 Гц.
- 6) Использование функции подхвата двигателя невозможно.
- 7) Обязательно использование функции задержки при старте и формировании пускового тока (формирование тока намагничивания в два этапа).
- 8) Синус фильтр является обязательным компонентом.
- 9) Оптимизация под нагрузку (отклонение линии частота напряжение от $U/F=\text{const}$) возможна только в сторону уменьшения напряжения.
- 10) Отсутствие возможности работать во второй зоне, так как мало точек для задания U/\sqrt{f}

Выбор Трансформаторов

Процедура выбора выходного трансформатора

Пусть имеется АД с параметрами $I=76$ А $U=6000$ В и схемы соединения обмоток повышающего трансформатора Y/Y_n . Напряжение на выходе преобразователя $=400$ В и с учетом падения 10% напряжения на синус фильтре получим входное линейное напряжение на стороне НН (низкого напряжения) повышающего трансформатора т.е. $400 \cdot 0.9 = 360$ В. Определим ток в обмотке НН при работе АД с номинальной нагрузкой $76 \cdot 6000 / 360 = 1266$ А. Примем КПД трансформатора $=0.98$ тогда с учетом КПД ток в обмотке НН будет равен $1266 / 0.98 = 1292$ А. **Данный ток используется для выбора необходимого типоразмера преобразователя частоты, крайне важно учесть ток намагничивания выходного трансформатора, поэтому необходимо предварительно выбрать сам трансформатор, далее определить его намагничивающий ток, найти общий ток путем суммирования тока намагничивания тр-ра и рассчитанного тока нагрузки (в данном случае 1292 А) и уже по этому току выбрать ПЧ.** С учетом схемы соединения обмоток на стороне НН определим фазное напряжение как $360 / 1.73 = 208.1$ В. Определим необходимую полную мощность трансформатора как $208.1 \cdot 1292 \cdot 3 = 807$ кВа. Теперь необходимо выбрать выходной повышающий трансформатор с указанной или большей мощностью из каталога производителей.

Процедура выбора входного трансформатора

Практической рекомендацией для выбора входного трансформатора является следующая зависимость. **Полная мощность входного трансформатора должна быть на 25% больше входного и должна учитывать его ток намагничивания, т.е. в данном случае $(1292 + I_m) \cdot 3 \cdot 208.1 \cdot 1.25 = 1008$ кВа, где I_m ток намагничивания выходного тр-ра.** Причина такого увеличения полной мощности трансформатора кроется во входном токе преобразователя, а точнее в его гармоническом спектре так как 5 и 7 гармоники имеют большие значения и приводят к перемагничиванию трансформатора, дополнительным

потерям вихревых токов и потерям меди обмоток, что в свою очередь вдет к дополнительному нагреву и вынуждает выбирать трансформатор большей мощности и кабельные линии большего сечения. К примеру, входной ток преобразователя частоты на 800 кВт без гармонических фильтров равен 1382 А, а с фильтром АНФ005 значение тока составит уже 1270 А т.е. разница составит 112 А.

Особенности при выборе трансформаторов.

- 1) Так как синус фильтр создает падение напряжения, то трансформатор должен обладать компенсирующими перемычками для изменения диапазона рабочего напряжения.
- 2) Для повышения напряжения на выходе преобразователя необходимо использовать только сухие трансформаторы. Т.к. масляные трансформаторы позволяют обеспечивать большие скорости нарастания тока чем сухие и как следствие этого создают большую противо-ЭДС при создании магнитного потока машины и даже при двухступенчатом формировании потока двигателя величина противо-ЭДС настолько велика, что необходимо использование тормозных резисторов. Исходя из изложенного выбор модели сухого трансформатора должен сопровождаться расчетом его противо-ЭДС, а так как невозможно точно оценить все факторы оказывающие влияние на ее величину, то наличие в преобразователе тормозного транзистора является рекомендованной мерой при выполнении проектов по схеме повышающего трансформатора.