

44 Частотные преобразователи

Что такое преобразователь частоты и для чего он нужен?

Для регулирования работы асинхронного двигателя с целью не допустить снижения его КПД применяют специальные устройства – частотные преобразователи. Их работа заключается в том, что они плавно изменяют скорость вращения двигателя, с помощью смены частоты питающего напряжения.

Мы постараемся рассмотреть ряд незаметных, на первый взгляд, особенностей в работе асинхронного электродвигателя и проанализируем, насколько важно в ходе его эксплуатации использовать частотный преобразователь.

Что может привести к неисправности?

В асинхронном двигателе напряжение для работы чаще всего поступает через последовательно включенный автоматический выключатель. Таким образом, это провоцирует высокий рост тока пусковой обмотки, что для оборудования закончится весьма плачевно.

Частотный преобразователь обеспечивает плавный пуск двигателя с небольшими пусковыми токами.

Преобразователь частоты Danfoss



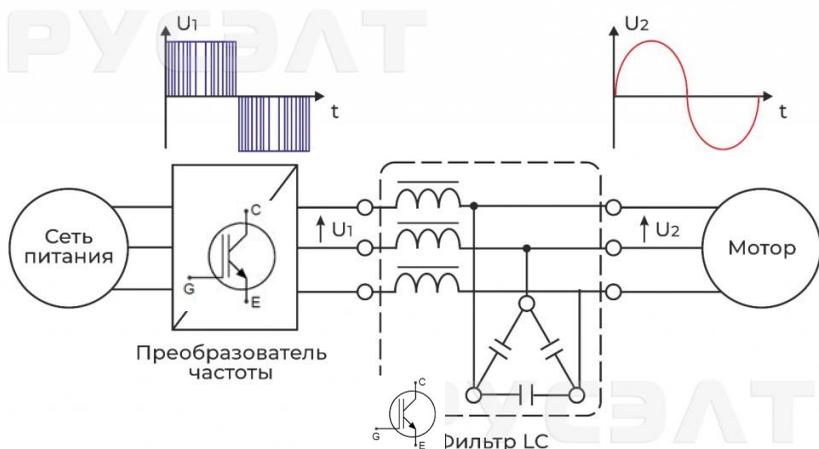
Преобразователь частоты Ритм-Н



Преобразователь частоты Веспер



Частотный преобразователь имеет к этому важное отношение – он контролирует ток электродвигателя. Формируя необходимое напряжение нужной амплитуды и частоты, частотник подает их на двигатель. Поясним – в процессе его запуска преобразователь отдает не полную частоту, скажем, в 50 Герц, а где-то 1Гц (или чуть больше). То же самое и с напряжением – не все 220 В или 380 В, а около 20-30 (смотря, какие выставлены настройки).



Принцип работы преобразователя частоты для электродвигателя

Все это позволяет пропускать через обмотку статора ток оптимального значения, не выше номинального показателя, чтобы создать магнитное поле, которое, в свою очередь, вместе с созданным в обмотке током создаст крутящий момент. Выше мы описывали старт двигателя. Что касается разгона, то в ходе этого процесса преобразователь плавно повышает частоту и величину поступающего напряжения, тем самым разгоняя двигатель. Главное – настроить частотник таким образом, чтобы времени на разгон уходило как можно меньше, а ток обмотки статора не был выше её номинального значения. Кроме того, важно поддерживать достаточный крутящий момент на валу.

Почему без преобразователя не обойтись? Главные преимущества его использования

Итак, преобразователь частоты дает следующие преимущества при управлении асинхронным двигателем:

1. Плавный пуск и остановка электропривода
2. Управление производительностью оборудования
3. Установка оптимальных режимов работы
4. Взаимное согласование электроприводов в сложных системах

Самые важные – это 1 и 2 пункты. Почему именно они?

Плавный пуск позволяет наращивать скорость постепенно, что позволяет не допустить скачков тока. Неконтролируемые скачки опасны,

так как при прямом пуске они превышают номинальные показатели в 5-7 раз, что может спровоцировать высокую нагрузку на электросеть, защитит оборудование от перегрузок и сэкономит деньги на затратах электроэнергии.

Что касается управления производительностью, то в этом случае преобразователь частоты контролирует скорость работы электродвигателя с учетом «реальных нужд» в системе в целом. Это также помогает напрасно не тратить энергию и гарантирует её экономию в 30-60%.

Помимо 4-х основных преимуществ описанных выше, использование преобразователя обеспечивает следующие преимущества:

- Понижение величины пусковых токов в 4-6 раз
- Регулировка частоты и напряжения с экономией до 50% электроэнергии
 - Самостоятельное выключение контактора, снятие напряжения и с его плавной подачей в звено постоянного тока
 - Устранение ударных нагрузок, защита двигателя от механической перегрузки, либо недогрузки
 - Понижение общего числа ненужных отключений при ударных нагрузках
 - Обеспечение нужной величины и частоты при запуске оборудования, поддержание обратной связи смежных приводов
 - Контроль скорости вращения ротора и анализ работы двигателя

Виды регулирования частотных преобразователей

- Амплитудно-частотное регулирование (скалярное) – применяются в обычных установках с вентиляторами, насосами, и т.д. где не требуется стабилизация оборотов двигателя
- Векторное регулирование – используются на любом оборудовании, где возможны резкие изменения крутящего момента на валу, причем в большом диапазоне и где нужна высокая стабильность оборотов на валу электродвигателя.

Элементная база преобразователей частоты.

В современной электронике использование транзисторов в инверторах является предпочтительным, поскольку они имеют много преимуществ перед тиристорами.

Во-первых, транзисторы имеют более высокую электрическую изоляцию и низкую чувствительность к помехам, что обеспечивает более надёжную работу инвертора.

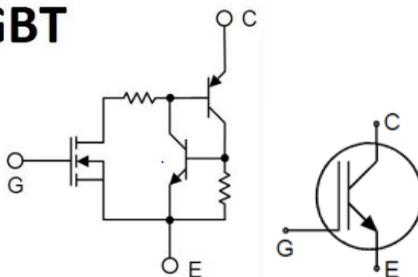
Во-вторых, транзисторы имеют более высокую скорость реакции, чем тиристоры, что позволяет использовать их в более сложных и высокоэффективных системах.

Наконец, транзисторы имеют меньшую стоимость производства и легче для массового производства, чем тиристоры, что делает их более доступными для широкого круга потребителей.

В импульсных преобразователях средней мощности полевые транзисторы выигрывают. В настоящий момент, все производители инверторов делают их с использованием полевых транзисторов *MOSFET metal-oxide-semiconductor field-effect transistor* или составных транзисторов (вход полевой, выход биполярный) *IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)* т.е. биполярный силовой транзистор с изолированным затвором). Основное различие между этими транзисторами — различный ток коммутации. Большим током обладают транзисторы *IGBT*.



IGBT



IGBT -- вид, структура и условное обозначение