

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ И АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Иногда наши Заказчики спрашивают, могут ли асинхронные двигатели общепромышленного применения работать с преобразователями частоты. Технические условия завода-изготовителя не предусматривают испытания стандартного асинхронного двигателя при питании его от преобразователя частоты, поэтому Международным электротехническим комитетом был принят стандарт МЭК 34-17 «Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, которые питаются от преобразователей частоты». Первая редакция стандарта была выпущена в 1992 году, вторая в 1998 году. В первой редакции МЭК 34-17 были введены дополнительные проверки, которые состоят из трех групп:

- 1 группа - Общая проверка двигателя при питании от преобразователя частоты;
- 2 группа - Проверка двигателя при частоте вращения ротора выше номинальной, при питании от преобразователя частоты;
- 3 группа - Проверка двигателя при частоте вращения ротора ниже номинальной, при питании от преобразователя частоты.

Проверки должны проводиться на заводе-изготовителе электродвигателей или на заводе-изготовителе преобразователей частоты по требованию заказчика. Что вынуждает проводить эти проверки?

1. Выходное напряжение преобразователя частоты имеет форму ШИМ - сигнала, а кабель, соединяющий преобразователь частоты и двигатель, может иметь длину 100 м. и более. Если волновое сопротивление кабеля и обмотки двигателя не согласованы, а скорость нарастания выходного напряжения dU/dt высокая, то происходит отражение волны напряжения в оба конца кабеля. Это отражение увеличивает пики напряжения на клеммах двигателя, что может привести к пробое изоляции. Некоторые заводы-изготовители преобразователей частоты проводят их проверку с двигателями общепромышленного применения, и обязательно указывают максимально допустимую длину кабеля. При выборе преобразователя частоты на этот параметр необходимо обратить особое внимание, так как возможное разочарование может длиться намного дольше, чем удовольствие от низкой цены!

Компания Данфосс (Danfoss), которая первая в мире начала серийно выпускать преобразователи частоты, ориентировалась именно на работу со стандартными асинхронными двигателями, потому, что других тогда не выпускали. Такой подход привел к созданию специальных алгоритмов управления, которые позволяют без ограничений использовать асинхронные двигатели общепромышленного применения с длиной кабеля между преобразователем частоты и двигателем до 300 м. А если возникнет необходимость в установке двигателя на еще большее расстояние, или

двигатель имеет повышенные требования к нагрузке изоляции? В таких случаях используют выходные фильтры dU/dt , или выходные LC - фильтры (синусные фильтры). Компания Danfoss (Данфосс) поставляет такие фильтры, разработанные специально для преобразователей частоты VLT Danfoss (Данфосс).

2. Некоторые приводные механизмы при регулировании скорости могут войти в механический резонанс. Во избежание проблем механического резонанса необходимо просто пропустить частоты, на которых возникает резонанс, Учитывая эти обстоятельства, компания Danfoss (Данфосс) в своих преобразователях частоты предусмотрела возможность пропуска четырех «резонансных» частот, при этом программируется не только их значение, но и полоса пропускания.

3. Скорость вращения двигателя при частотном регулировании может значительно отличаться от номинальной скорости. При работе двигателя на скоростях выше номинальной она не должна превышать 1-ю критическую частоту вращения стандартного двигателя, даже в случае жесткого соединения с нагрузкой на валу. Гарантийный резерв - не меньше 25% от критической частоты вращения. Невыполнение этого условия приводит к уменьшению ресурса работы подшипников двигателя, или к аварийной остановке. Допустимая максимальная частота вращения для стандартных двигателей зависит от их типоразмера и приведена в таблице.

Типоразмер (высота оси вращения, мм)

Допустимая максимальная частота вращения, об/мин

63-100

6000

112-200

4500

225-280

3600

315 (2 полюса)

3600

315 – другие

3000

355, 400 (2 полюса)

3600

355, 400 – другие

2500

При уменьшении частоты вращения ротора асинхронного короткозамкнутого самовентилируемого двигателя ниже номинальной, производительность вентилятора, закрепленного на роторе, также уменьшается, что ухудшает условия охлаждения двигателя и может привести к повышению температуры обмоток статора и подшипников. Это необходимо учитывать при проектировании частотно-регулируемого электропривода и обеспечить принудительную вентиляцию электродвигателя. Практика эксплуатации частотно-регулируемого электропривода систем вентиляции, водоснабжения и т.п. свидетельствует о том, что при вентиляторной характеристике нагрузки на низких скоростях двигатель не перегревается, так как при уменьшении скорости уменьшается и момент, а соответственно и ток двигателя.