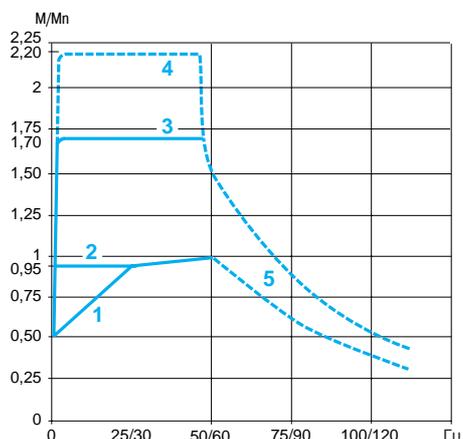


# Преобразователи частоты для асинхронных двигателей Altivar 71

## Характеристики момента (типовые кривые)

Нижеприведенные кривые соответствуют установившемуся и переходному перегрузочным моментам для двигателя с естественной и принудительной вентиляцией. Различие заключается в способности двигателя продолжительно развивать значительный момент при скорости ниже половины номинальной.



Применения с разомкнутой системой

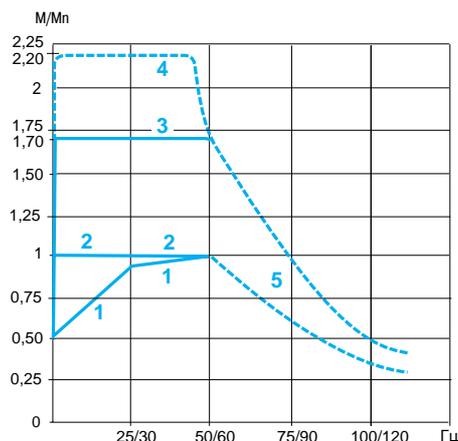
## Электропривод с разомкнутой системой

- 1 Двигатель с естественной вентиляцией: полезный установившийся момент (1)
- 2 Двигатель с принудительной вентиляцией: полезный установившийся момент
- 3 Перегрузочный момент в течение  $\leq 60$  с
- 4 Перегрузочный переходный момент в течение  $\leq 2$  с
- 5 Момент на скорости выше номинальной при постоянной мощности (2)

## Электропривод с замкнутой системой

- 1 Двигатель с естественной вентиляцией: полезный установившийся момент (1)
- 2 Двигатель с принудительной вентиляцией: полезный установившийся момент
- 3 Перегрузочный момент в течение  $\leq 60$  с
- 4 Перегрузочный переходный момент в течение  $\leq 2$  с
- 5 Момент на скорости выше номинальной при постоянной мощности (2)

Преобразователь Altivar 71 способен обеспечить номинальный момент в продолжительном режиме при нулевой скорости.



Применения с замкнутой системой

## Тепловая защита двигателя

Преобразователь Altivar 71 обеспечивает тепловую защиту двигателя, специально предназначенную для работы двигателя с переменной скоростью, с естественной или принудительной вентиляцией. ПЧ рассчитывает тепловое состояние двигателя даже в случае, когда он не находится под напряжением.

Эта тепловая защита предусмотрена для максимальной температуры окружающей среды вблизи двигателя  $40^{\circ}\text{C}$ . Если температура вблизи двигателя превышает  $40^{\circ}\text{C}$ , необходима непосредственная тепловая защита с помощью терморезисторов (РТС), встроенных в обмотки двигателя. Сигналы датчиков обрабатываются непосредственно преобразователем.

(1) Для мощностей  $\leq 250$  Вт ухудшение параметров менее значительно (20 % вместо 50 % на очень низкой скорости).

(2) Номинальную частоту двигателя и максимальную выходную частоту можно настроить в диапазоне от 10 до 500 Гц или 1000 Гц в зависимости от типоразмера. Проконсультируйтесь у изготовителя выбранного двигателя о его механических возможностях при работе на повышенной скорости.

# Преобразователи частоты для асинхронных двигателей Altivar 71

## Особые случаи применения

### Работа преобразователя Altivar 71 с синхронными двигателями

Преобразователь Altivar 71 адаптирован также для питания синхронных двигателей (с синусоидальной электродвижущей силой) в разомкнутой системе и позволяет получить уровень характеристик, сравнимый с характеристиками частотно-регулируемого электропривода с алгоритмом векторного управления потоком без датчика обратной связи по скорости. Такое сочетание обеспечивает высокую точность регулирования скорости и максимальный момент даже на нулевой скорости. Синхронные двигатели в силу конструктивных особенностей обладают улучшенными динамическими характеристиками и плотностью мощности при меньших габаритах. Управление синхронными двигателями с помощью ПЧ не вызывает провалов скорости.

### Применение специальных высокоскоростных двигателей

Эти двигатели предназначены для применений с постоянным моментом нагрузки с расширенным диапазоном частоты. Преобразователь Altivar 71 обеспечивает рабочую частоту до 1000 Гц. По своей природе данные двигатели по сравнению со стандартными более чувствительны к перенапряжениям.

Для решения этой проблемы предлагаются различные решения:

- функция ограничения перенапряжений;
- выходные фильтры.

Закон управления "напряжение/частота" по 5 точкам особенно подходит для таких применений, поскольку он предотвращает возникновение резонансов.

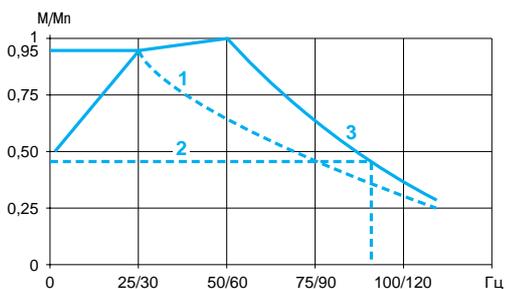
### Применение двигателя на повышенной скорости

Максимальная выходная частота преобразователя регулируется в пределах от 10 до 1000 Гц для ПЧ мощностью  $\leq 37$  кВт и от 10 до 500 Гц для больших мощностей.

Перед эксплуатацией стандартного асинхронного двигателя на повышенной скорости проконсультируйтесь у производителя выбранного двигателя о его механических возможностях при работе на повышенной скорости.

При работе на скорости выше номинальной, соответствующей частоте 50/60 Гц, двигатель работает с уменьшающимся потоком и его момент значительно снижается (см. кривую слева).

Применение должно позволить такую работу с пониженным моментом на очень высокой скорости.



Применение двигателя на повышенной скорости

- 1 Момент механизма (уменьшающийся момент)
- 2 Момент механизма (низкий вращающийся момент)
- 3 Постоянный момент двигателя

**Типовые области применения:** деревообрабатывающие станки, дробилки, подъемники с повышенной скоростью и т.д.

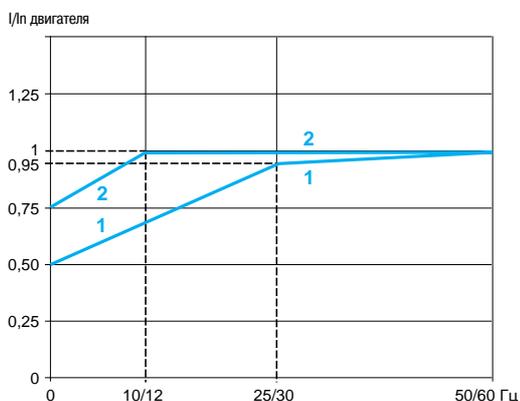
### Двигатель, мощность которого меньше мощности преобразователя

К преобразователю Altivar 71 может быть подключен любой двигатель, мощность которого ниже рекомендуемой для данного преобразователя. Такое сочетание позволяет решить проблемы применения, требующего значительных периодических перегрузочных моментов.

**Типовые области применения:** механизмы с очень большим пусковым моментом, мельницы, мешалки и т.д.

*Примечание:* в этом случае требуется применение преобразователя на один типоразмер выше рекомендуемого типоразмера двигателя.

Например: подключение двигателя мощностью 11 кВт к преобразователю мощностью 15 кВт.



Мощность двигателя с естественной вентиляцией больше мощности преобразователя

### Самовентилируемый двигатель, мощность которого больше мощности преобразователя

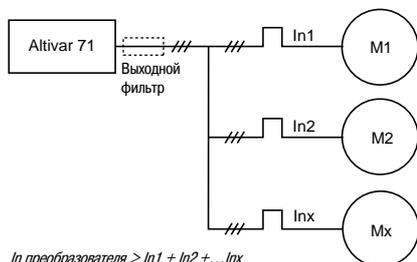
Подобное сочетание позволяет использовать двигатель с естественной вентиляцией в более широком диапазоне скорости в установившемся режиме. Использование двигателя, мощность которого больше мощности преобразователя, возможно при условии, что ток, потребляемый данным двигателем, будет ниже или равен номинальному току преобразователя.

*Примечание:* предельная мощность двигателя должна быть выше мощности преобразователя только на один типоразмер.

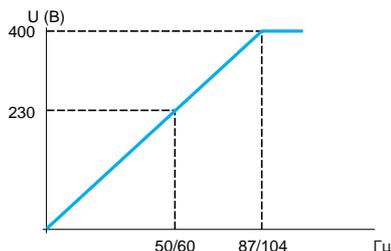
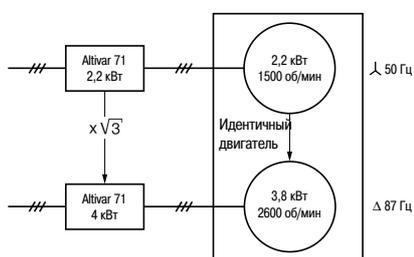
Пример: для одного и того же механизма подключение преобразователя частоты мощностью 2,2 кВт к двигателю мощностью 3 кВт позволяет механизму работать с номинальной мощностью (2,2 кВт) на пониженной скорости.

- 1 Мощность двигателя = мощности ПЧ = 2,2 кВт
- 2 Преобразователь 2,2 кВт подключен к двигателю 3 кВт: больший диапазон регулирования скорости с 2,2 кВт

# Преобразователи частоты для асинхронных двигателей Altivar 71



$I_n$  преобразователя  $> I_{n1} + I_{n2} + \dots I_{nx}$   
Параллельное подключение двигателей



Использование двигателя с постоянной мощностью до 87/104 Гц

## Особые случаи применения (продолжение)

### Параллельное подключение двигателей

Номинальный ток преобразователя частоты должен быть больше или равен сумме токов двигателей, подключенных к данному преобразователю.

В этом случае следует обеспечить внешнюю тепловую защиту для каждого двигателя при помощи терморезисторов или термореле перегрузки. Начиная с некоторой длины кабеля, учитывающей все ответвления, рекомендуется между преобразователем и двигателями поставить фильтр или использовать функцию ограничения перенапряжения.

При использовании нескольких двигателей, подключенных параллельно, возможны два варианта:

- двигатели с одинаковой мощностью: в этом случае характеристики момента остаются оптимальными после настройки преобразователя;
- двигатели с различной мощностью: в этом случае характеристики момента не будут оптимальны для всех двигателей.

### Применение двигателя с постоянным моментом нагрузки до 87/104 Гц

Двигатель 400 В, 50 Гц с соединением статорных обмоток в звезду может использоваться с постоянным моментом до 87 Гц при их соединении в треугольник. В этом особом случае начальная мощность двигателя и мощность первоначально подсоединенного преобразователя умножаются на  $\sqrt{3}$  (для этого должен быть выбран преобразователь частоты соответствующей мощности).

Например: двигатель 2,2 кВт, 50 Гц, соединенный в звезду, развивает мощность 3,8 кВт при 87 Гц при соединении в треугольник.

*Внимание: убедитесь в возможности работы двигателя на повышенной скорости.*

### Применение специальных двигателей

**Двигатели со встроенным тормозом специального назначения: со скользящим ротором**

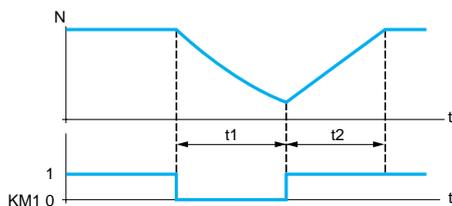
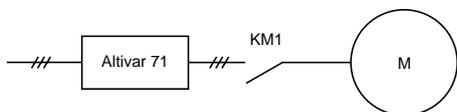
Тормоз снимается магнитным полем двигателя. Работа такого рода с преобразователем Altivar 71 требует применения закона управления "напряжение/частота".

*Примечание: ток холостого хода может быть большим, поэтому работа на низкой скорости должна быть только кратковременной.*

### Асинхронные двигатели с повышенным сопротивлением ротора

В преобразователе Altivar 71 имеется несколько законов управления двигателем, позволяющих произвести специальную настройку в случае применения двигателей с повышенным скольжением.

# Преобразователи частоты для асинхронных двигателей Altivar 71



t1 - торможение без соблюдения темпа (остановка на выбеге)  
t2 - разгон с заданным темпом

Пример: отключение выходного контактора

## Особые случаи применения (продолжение)

### Переключение двигателя на выходе преобразователя

Переключение может осуществляться как при заблокированном, так и при работающем ПЧ. Во время переключения на ходу (ПЧ разблокирован) двигатель разгоняется от начальной до выбранной скорости без удара, с заданным темпом. В этом случае необходимо сконфигурировать функцию подхвата на ходу и активизировать функцию обрыва фазы двигателя.

**Типовые области применения:** аварийное отключение на выходе преобразователя. Функция обхода (by-pass), параллельное подключение двигателей.

На новых установках рекомендуется применять защитную функцию снятия питания.

### Испытание с двигателем малой мощности или без двигателя

Преобразователь частоты может быть проверен в условиях испытаний или обслуживания без необходимости подключения к двигателю требуемой для ПЧ мощности (особенно для преобразователей большой мощности). Такое применение требует дезактивизации функции определения обрыва фазы двигателя.