

Технический бюллетень

Использование и настройка преобразователей частоты HPMONT для работы с двигателями с коническим ротором.

Подъемные механизмы:

В подъёмных механизмах (тельферах и талях) находят применение асинхронные двигатели (АД) с коническим ротором или самотормозящиеся двигатели. Такие двигатели за счёт особенностей конструкции быстро тормозят ротор при отключении либо при аварийном пропадании напряжения питания.

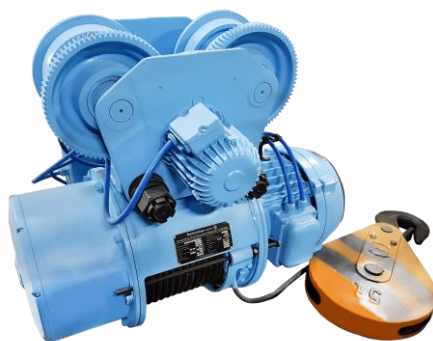


Рис.1. Тельфер.

Основные элементы **тельфера** изображены на рисунке 1: Электродвигатель подъема с коническим ротором, редуктор, тележка передвижения вправо-влево, крюковая подвеска, трос, барабан, двигатель передвижения, пульт управления. **Таль** — это более простой подъемный механизм, состоящий из двигателя, каната или цепи, и механической системы для подъема груза без перемещения по горизонтали.

Особенности конического двигателя:

Двигатель подъема с коническим ротором имеет особенности конструкции по сравнению с традиционной конструкцией АД (см. Рис 2). Пакет статора имеет пазы, расположенные параллельно образующей конуса, в которые укладывается трехфазная обмотка переменного тока. Пакет ротора также набирается из листов электротехнической стали и имеет короткозамкнутую обмотку, получаемую заливкой пазов алюминием. Как и статор, ротор имеет коническую форму поверхности. Вместе с пакетом ротора на валу двигателя крепится вентилятор, на котором находится тормозная колодка. Вал двигателя вместе с пакетом ротора и вентилятором может перемещаться в небольших пределах в осевом направлении в подшипниках двигателя, расположенных в подшипниковых щитах. Крайние положения вала двигателя ограничиваются механическими упорами. На валу двигателя находится пружина, которая одним концом упирается в пакет ротора, а другим — в подшипниковый щит.

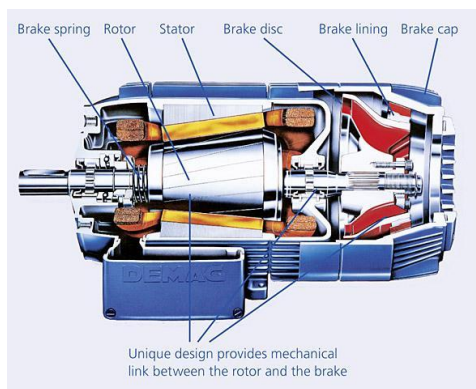


Рис. 2. Конструкция двигателя с коническим ротором.

Принцип действия двигателя состоит в следующем. При отключенном двигателе пружина стремится вытолкнуть ротор из статора, при этом ротор смещается вправо по своей оси и тормозные колодки прижимаются за счет усилия пружины к подшипниковому щиту, создавая тормозной момент. Двигатель заторможен.

При пуске двигателя магнитное поле статора создает при взаимодействии с ротором не только вращающий момент на валу, но и — из-за конусности ротора — силу магнитного притяжения ротора к статору. Под действием этой силы ротор втягивается внутрь статора, сжимая пружину. Тормозные колодки отходят от поверхности подшипникового щита, и вал двигателя начинает вращаться. Между статором и ротором остается необходимый воздушный зазор, величина которого устанавливается с помощью специального регулирующего устройства, встроенного в щит.

При снятии напряжения с обмоток статора сила магнитного притяжения исчезает и сжатая пружина, как это уже описано выше, переместит ротор в крайнее правое положение, в котором тормозные колодки, прилегая к поверхности щита, создают тормозной момент, под действием которого двигатель быстро остановится.

Применение преобразователей частоты:

С появлением преобразователей частоты стало возможным регулировать частоту вращения такого двигателя с коническим ротором, а значит и скорость подъема.



Рис. 3. Преобразователи частоты HPMONT серии ND30.

Кроме того, использование преобразователя частоты позволяет снизить кратность тока при пуске АД с коническим ротором. Следует обратить внимание на ряд моментов, присущих частотному регулированию двигателя с коническим ротором:

1. Чтобы развить при пуске динамический момент, преодолевающий усилие пружины, ток преобразователя частоты выбирается на 1-2 ступени выше тока конического двигателя, указанного на шильдике. Стартовый момент усиливается введением бустового напряжения.
2. Вольт частотное управление, векторное управление активировать не нужно.
3. Время разгона/торможения выбирается достаточно малым в пределах 0,3-1,0 сек. При меньшем времени разгона увеличиваются пусковые токи, при больших временах ротор вообще может не выйти из заторможенного состояния.
4. Частотный диапазон привода подъема ограничен величиной 10 - 60 Гц. При значениях меньших 10Гц существует риск самоторможения, при частотах вращения выше номинальных 50 Гц снижается момент на валу двигателя.
5. Поскольку, при опускании груза, на преобразователь частоты воздействует регенеративная энергия от двигателя, преобразователь частоты выбирается с встроенным тормозным транзистором и внешним навесным тормозным резистором. Данные внешнего тормозного резистора указаны в Руководстве на преобразователь и подобраны из расчета 100% тормозного момента с 40% временной загрузкой тормозным режимом.
6. Количество дискретных входов частотного преобразователя должно поддерживать функционал пульта управления тельфера.
7. Мощность двигателей с коническим ротором, как правило, не превышает 18,5 кВт, но встречаются образцы до 55 кВт.

**Рекомендуемый параметрический набор:**

Приведенный ниже параметрический набор преобразователя частоты серии HD30 компании HPMONT служат для облегчения пусконаладочных работ. Параметры являются обычно используемыми параметрами для управления двигателями с коническим ротором, и могут быть установлены и подстроены в соответствии с требованиями объекта.

Двигатель с коническим ротором		
Параметр	Значение	Описание установленного значения параметра
F00.01	0	Скалярное управление V/F без датчика ос
F00.10	1	Выбор источника задания частоты вращения (дискретные входы)
F00.11	1	Выбор команд ПУСК/СТОП с клемм (дискретные входы)
F00.13	10HZ	Минимальная выходная частота
F03.01	0.5 S	Время разгона (корректируется по месту)
F03.02	0.5 S	Время торможения (корректируется по месту)
F06.00	50HZ	Максимальная выходная частота (можно выбрать выше, но с падением момента на валу)
F08.00	(KW)	Номинальная мощность двигателя* (не для операции автонастройки)
F08.01	(V)	Номинальное напряжение двигателя*
F08.02	(A)	Номинальный ток двигателя*
F08.03	(Hz)	Номинальная частота поля двигателя*
F08.04	(rpm)	Номинальная скорость двигателя (об/мин)*
F09.00	4	Характеристика пользователя, построенная по точкам (при необходимости*). Обычно используется линейная характеристика F09.00 = 0
F09.01	100	V/f частота F3 двигателя*
F09.02	100	V/f напряжение V3 двигателя*
F09.03	40	V/f частота F2 двигателя*
F09.04	42	V/f напряжение V2 двигателя*
F09.05	10	V/f частота F1 двигателя*
F09.06	16	V/f напряжение V1 двигателя*
F09.07	10%	Повышение момента на низких частотах вращения (бустовое напряжение в процентах от F08.01)
F09.08	30%	Граница буста (в процентах от F08.03)
F15.00	2	Подъем груза ПУСК (функция входа DI1)
F15.01	3	Опускание груза ПУСК (функция входа DI2)
F15.02	17	Скорость выше ↑(функция входа DI3)
F15.03	18	Скорость ниже ↓ (функция входа DI4)
F15.04	43	Аварийный останов (функция входа DI5)
F15.05	46	Сброс ошибки RST(функция входа DI6)
F15.20	31	Авария (функция релейного выхода)

Схема подключения силовых клемм преобразователей 3-6 габаритов (от 7,5 до 55 кВт) приведена на рисунке 4. При ином выбранном форм-факторе рекомендуем ознакомиться со схемой приведенной в Руководстве пользователя.

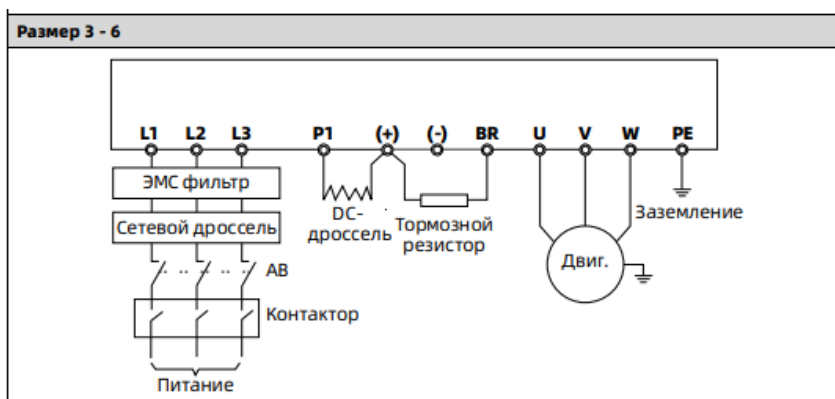


Рис. 4. Схема подключения силовых клемм.

Схема подключения цепей управления приведена на рисунке 5.

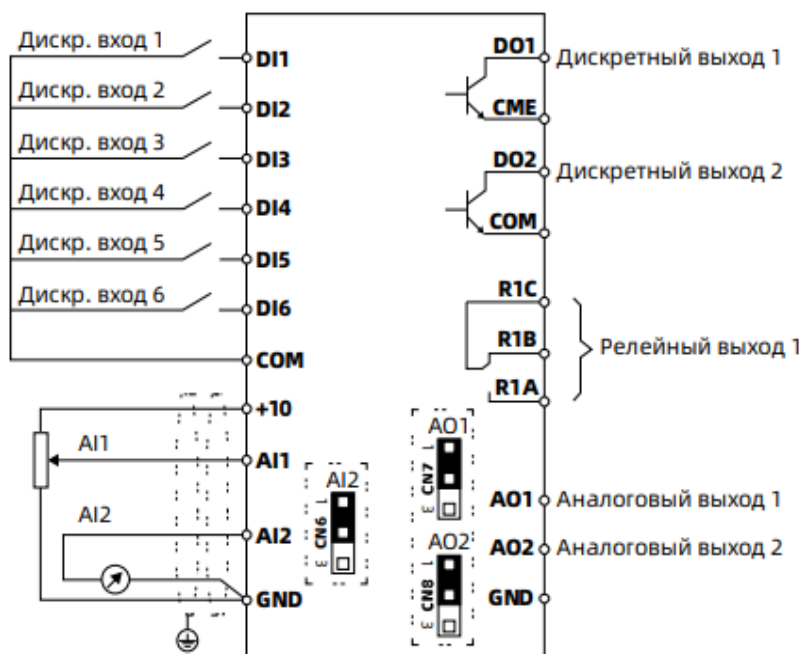


Рис. 5. Схема подключения цепей управления.



Таблица выбора тормозных атрибутов:

Модель преобразователя	Двигатель (кВт)	Тормозной блок	Тормозной резистор			
			Для задач грузоподъема		Для общих задач	
			Мин. Сопротивл.	Мин. мощность	Мин. Сопротивл.	Мин. мощность
Трехфазные модели: 380 – 460В, 50/60Гц						
HD30-4T0P7G	0.75кВт	Встроен	150Ω	300 Вт	250 - 350Ω	100 Вт
HD30-4T1P5G	1.5кВт	Встроен	120Ω	600 Вт	200 - 300Ω	200 Вт
HD30-4T2P2G	2.2кВт	Встроен	100Ω	750 Вт	150 - 250Ω	250 Вт
HD30-4T3P7G/5P5P	3.7/5.5кВт	Встроен	80Ω	1.2кВт	100 - 150Ω	400 Вт
HD30-4T5P5G/7P5P	5.5/7.5кВт	Встроен	60Ω	1.8кВт	80 - 100Ω	600 Вт
HD30-4T7P5G/011P	7.5/11кВт	Встроен	45Ω	2.4кВт	60 - 80Ω	800 Вт
HD30-4T011G/015P	11/15кВт	Встроен	40Ω	3.6кВт	40 - 50Ω	1.2кВт
HD30-4T015G/018P	15/18.5кВт	Встроен	25Ω	4.5кВт	30 - 40Ω	1.5кВт
HD30-4T018G/022P	18.5/22кВт	Встроен	20Ω	6кВт	25 - 30Ω	2кВт
HD30-4T022G/030P	22/30кВт	Встроен (опция)	18Ω	7.5кВт	20 - 25Ω	2.5кВт
HD30-4T030G/037P	30/37кВт	Встроен (опция)	15Ω	9кВт	15 - 20Ω	3кВт
HD30-4T037G/045P	37/45кВт	Встроен (опция)	12Ω	12кВт	15 - 20Ω	4кВт
HD30-4T045G/055P	45/55кВт	Встроен (опция)	10Ω	13.5кВт	10 - 15Ω	4.5кВт
HD30-4T055G/075P	55/75кВт	Встроен (опция)	9Ω	16.5кВт	10 - 15Ω	5.5кВт
HD30-4T075G/090P	75/90кВт	HDBU-4T150	6Ω	22.5кВт	8 - 10Ω	7.5кВт
HD30-4T090G/110P	90/110кВт	HDBU-4T150	6Ω	27кВт	8 - 10Ω	9кВт
HD30-4T110G/132P	110/132кВт	HDBU-4T150	6Ω	33кВт	6 - 8Ω	11кВт

В случае необходимости технической консультации по выбору и применению преобразователей частоты HPMONT для управления двигателями с коническим ротором вы можете обратиться по электронной почте info@hpmont.ru