

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Руководство по выбору | VLT® Soft Starter

**Увеличение времени** безотказной работы, **экономия энергии** и надежная защита двигателей

## Плавный пуск

увеличивает срок службы вашего оборудования

[www.danfoss.ru/VLT](http://www.danfoss.ru/VLT)

**VLT**<sup>®</sup>  
THE REAL DRIVE



## В каких случаях применяют устройства плавного пуска

Требуется более надежная работа и меньшие затраты на обслуживание? Воспользуйтесь в данном случае устройством плавного пуска, которое заменит прямой пуск от сети или подключение двигателя звезда-треугольник. Срок окупаемости для УПП мал и вы получаете ряд преимуществ:

- Низкий пусковой ток уменьшает механическую нагрузку и штрафы от электросетей
- Увеличение срока службы за счет уменьшения воздействия на:
  - Двигатель
  - Силовые кабели
  - Электрическая сеть
- Снижение гидравлических ударов в насосных применениях. Более подробно на стр. 4-5
- После запуска можно байпасировать УПП, и подключиться напрямую.

После пуска, подключение напрямую к сети позволяет экономить энергию, и уменьшать теплопотери. «Данфосс» предлагает удобное решение для такого подключения и отключения - встроенный байпасный контактор для серии MCD 500.

### Защита двигателя, экономия места

Устройства плавного пуска Danfoss позволяют добиться следующих преимуществ:

- Большое количество защитных функций двигателя
- Экономия места в шкафу за счет компактности УПП
- Интеграция с преобразователями частоты VLT
- Программирование устройства плавного пуска при помощи MCT 10
- Встроенный байпасный контактор для MCD 500 с током до 961 А

*\*Необходим дополнительный модуль USB*

### Причины использования устройства плавного пуска для контроля скорости Минимальные гармонические искажения

Преобразователи частоты при своей работе выдают гармонические искажения в сеть. Для самого преобразователя частоты эти гармоники не столь опасны. Однако, гармонические искажения имеют негативное воздействие на другое оборудование, подключенное к сети, например, генераторы и выключатели. В данном случае применяют специальные фильтры, но и они полностью не спасают от гармоник.

Если рассматривать устройство плавного пуска, то по сравнению с преобразователями частоты оно значительно меньше выдает гармонических искажений в сеть.

### Уменьшение момента и тока

При использовании устройства плавного пуска можно регулировать момент под нагрузкой или без нее. За счет уменьшения пускового момента снижается механическая нагрузка на оборудование, сокращаются расходы на сервис и обслуживание.

Устройство плавного пуска снижает также пусковой ток, уменьшая таким образом просадку напряжения в сети.

### Экономия денег

По сравнению с мощными преобразователями частоты устройства плавного пуска стоят в 10 раз дешевле. Если ваше применение требует только ограничение тока при пуске и останове, без необходимости постоянно контролировать момент и ускорение, устройство плавного пуска позволит значительно сэкономить.

### Экономия свободного пространства

Устройства плавного пуска за счет своей компактности по сравнению с преобразователями частоты позволяют экономить место в шкафу.

# Встроенный байпас - значительная экономия средств

Устройство плавного пуска серии MCD 500 имеет встроенный байпасный контактор, позволяющий производить прямое подключение к сети. Встроенный байпас имеет ряд преимуществ.

## Уменьшение тепловых потерь

Встроенный байпас позволяет производить подключение напрямую к сети после запуска при помощи устройства плавного пуска. За счет прямого подключения к сети снижаются потери и уменьшается необходимость дополнительного отвода тепла.

## Экономия места

УПП MCD 500 со встроенным байпасным контактором занимает меньше места чем УПП с внешним контактором.

## Экономия времени

Наличие всего 6 клемм вместо 12 позволяет быстрее подключить УПП MCD 500 со встроенным байпасом по сравнению с обычным УПП с внешним контактором. Помимо этого требуется меньше кабеля, что снижает расходы.

Программирование УПП при помощи МСТ 10 позволяет экономить время. Такое же ПО используется при программировании преобразователей частоты VLT.

## Экономия энергии - быстрая окупаемость

Устройство плавного пуска со встроенным байпасным контактором занимает меньше места чем УПП с внешним контактором.

Применение УПП MCD 500 со встроенным байпасом позволяет достигать значительной экономии и имеет быстрый срок окупаемости. Ниже приводится пример:

## Пример

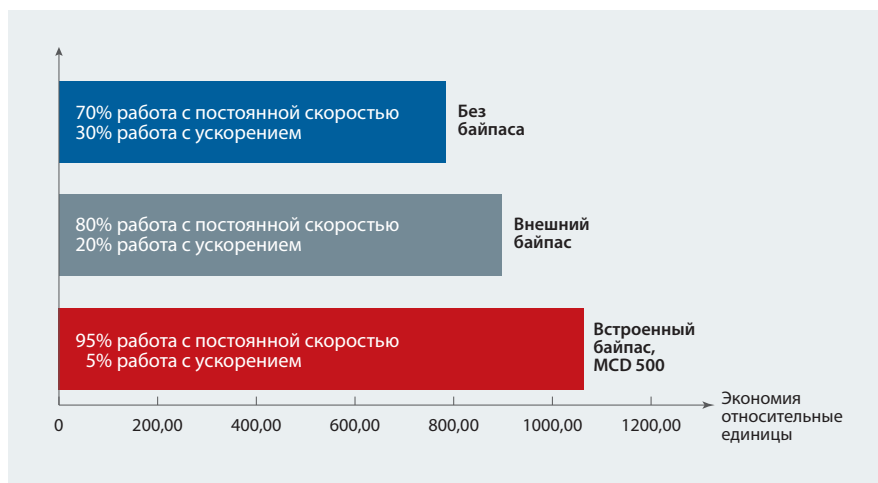
В данном примере устройство плавного пуска управляет насосом воды с двигателем, имеющим следующие характеристики:

### Двигатель

Сеть.....400 В переменного тока  
 Мощность .....132 кВт  
 ТПН.....245 А  
 Мощность в момент пуска.....300% в течение 30 секунд  
 Цены на электроэнергию.....(промышленные потребители в ЕС)

### Сравнение решений с байпасом и без

Экономия решения с байпасом по сравнению с решением без него выше. Экономия энергии зависит от соотношения между постоянной работой и работой с ускорением. Чем больше времени применение работает при постоянной скорости тем больше экономия - см. график.



Экономия решения с байпасом повышается при увеличении времени работы с постоянной скоростью и уменьшении времени работы с ускорением.

### Преимущества и недостатки встроенного и внешнего байпаса

При использовании УПП со встроенным байпасным контактором срок окупаемости меньше по сравнению с использованием внешнего байпаса.

Вложения (относительные единицы)	Без байпаса, прямой пуск	УПП с внешним байпасом	УПП MCD 500 с встроенным байпасным контактором
Устройство плавного пуска	100	100	137
Байпасный контактор + кабели + монтаж	0	58	0
Свободное место в шкафу, работа	0	3	0
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>161</b>	<b>137</b>
Дополнительные затраты на байпас	-	61	37
<b>Простой срок окупаемости (месяцы)</b>	<b>-</b>	<b>3,3</b>	<b>2</b>





## Применения

### Центробежные насосы - Водоснабжение

У вас стоит задача по снижению давления и уменьшению воздействия на сеть при пуске? В этом случае хорошим решением будет применение устройства плавного пуска. Оно также позволяет осуществлять плавную остановку, позволяя избежать гидравлических ударов, возникающих при внезапных остановках насоса. УПП увеличивает срок службы насоса и уменьшает эксплуатационные расходы. При проектировании за счет применения УПП можно избежать использования специальных расширительных баков и моторизированных клапанов для подавления всплесков давления. Функция ограничения тока при пуске позволяет сократить негативное воздействие на сеть и уменьшить требования к источнику питания.

#### Преимущества устройства плавного пуска

- Отсутствие перегрева за счет встроенной защиты
- Защита от реверсного запуска насоса
- Позволяет обнаружить заблокированные трубы или недостаток жидкости за счет токовой защиты, предотвращая повреждение насоса

### Центробежные вентиляторы - HVAC

Применение устройств плавного пуска увеличивает срок службы центробежных вентиляторов за счет плавного пуска, при этом снижается износ подшипников, ремней и муфт.

#### Преимущества устройства плавного пуска

- Уменьшение негативного воздействия на сеть за счет минимального пускового тока
- Защита от перегрева двигателя
- Защищает от реверсного запуска, позволяя избежать повреждения вентилятора
- Выключение двигателя в случае превышения времени старта, означающего блокировку вентилятора или его заклинивание
- Определение повреждения муфты и ремня или забитого фильтра вентилятора и выключение двигателя или выдача аварийного сигнала

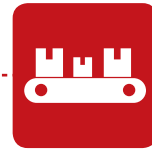
Для непосредственной интеграции в системы BMS УПП MCD 500 поддерживает мониторинг состояния вентилятора без необходимости приобретать дополнительное оборудование.

### Компрессор - защита вашего двигателя

Как часто компрессор заклинивает, например, в случае попадания внутрь жидкого хладагента? При использовании УПП за счет постоянного мониторинга снижается риск поломки двигателя, компрессора и муфт в случаях заклинивания. Устройство плавного пуска защищает двигатель от перегрузки, при необходимости отключая его.

#### Преимущества устройства плавного пуска

- Позволяет снижать нагрузку до отключения при перегрузке компрессора или перегреве двигателя
- Отключает двигатель, чтобы избежать повреждения, при превышении установленной уставки времени запуска, например, в случае заклинивания или повреждения компрессора
- Мониторинг нагрузки компрессора через аналоговый выход 0-20 мА/4-20 мА.
- Позволяет увеличить производительность компрессора, работающего на двухскоростном двигателе с переключением полюсов
- Позволяет избежать коротких циклов за счет задержки перезапуска, увеличивая тем самым срок службы насоса, компрессора и муфты
- Простая модернизация для старта "звезда-треугольник"



## Конвейеры - пищевая промышленность

Увеличьте срок службы ленты вашего конвейера и воспользуйтесь преимуществами плавного пуска. Устройство плавного пуска осуществляет плавный пуск и останов, уменьшая тем самым риск повреждения продукции из-за резких рывков и неожиданных остановок. Оно также защищает муфты, ремни и подшипники от механического износа.

### Преимущества устройства плавного пуска

- Позволяет избежать рывков конвейерной ленты при запуске
- Уменьшает воздействие на напольные весы.
- Уменьшает воздействие на сеть за счет снижения значения стартового тока
- Обеспечивает защиту от реверсного запуска
- Позволяет обнаружить и отреагировать на поломку муфт, ремней
- Определяет перегрузку, заклинивание конвейера и защищает оборудование немедленно отключая двигатель

## Дробилки и мельницы - Горнодобывающая отрасль








С помощью устройства плавного пуска можно увеличить производительность дробилки или мельницы. Устройство плавного пуска позволяет работать двигателю с перегрузкой, контролируя его максимально допустимую перегрузку по температуре. Дробилка при этом может легко преодолевать временные перегрузки.

### Преимущества устройства плавного пуска

- Нет необходимости в специальном оборудовании, так как термисторы двигателя подключаются непосредственно к входу MCD 500
- Увеличение срока службы муфт, ремней и подшипников за счет плавного пуска и уменьшения скачков момента
- Уменьшение негативного воздействия на питающую сеть
- Невысокие требования к источнику питания, что особенно актуально для удаленных применений, питаемых от генераторов
- Защищает от повреждений при реверсном запуске
- Определение поломки муфт и ремня дробилки за счет токовой защиты и выключение двигателя

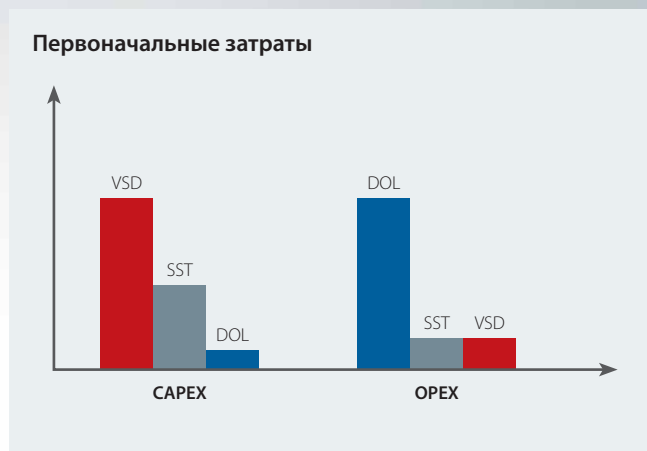


# Обзор устройств плавного пуска: Выберите подходящую серию для вашего применения

	Применение	Инерция	MCD 100	MCD 201	MCD 202	MCD 500
<b>Водоснабжение и водоотведение</b> 	Мешалка	Высокая				■
	Центробежный насос		■	■	■	■
	Винтовой компрессор		■	■	■	■
	Поршневой компрессор	Высокая				■
	Компрессор	Высокая				■
	Вентилятор (с демпфером)		■	■	■	■
	Вентилятор (без демпфера)	Высокая				■
	Смеситель	Высокая				■
	Поршневой насос	Высокая				■
	Погружной насос		■	■	■	■
<b>Металлургия и горнодобывающая промышленность</b> 	Ленточный конвейер	Высокая				■
	Пылепитатель		■	■	■	■
	Дробилка		■	■	■	■
	Молотковая мельница	Высокая				■
	Камнедробилка	Высокая				■
	Роликовый конвейер		■	■	■	■
	Шаровая мельница	Высокая				■
	Опрокидывающее устройство	Высокая				■
	Волочильный станок	Высокая				■
<b>Пищевая промышленность</b> 	Мойка бутылок		■	■	■	■
	Центрифуга	Высокая				■
	Осушитель	Высокая				■
	Мельница	Высокая				■
	Паллетизатор	Высокая				■
	Сепаратор	Высокая				■
	Нарезчик		■	■	■	■
<b>Целлюлозно-бумажная промышленность</b> 	Сушильный аппарат	Высокая				■
	Измельчитель	Высокая				■
	Шреддер	Высокая				■
<b>Химия</b> 	Шаровая мельница	Высокая				■
	Центрифуга	Высокая				■
	Экструдер	Высокая				■
	Шнековый конвейер	Высокая				■
<b>Станкостроение и транспортировка материалов</b> 	Шаровая мельница	Высокая				■
	Дробилка		■	■	■	■
	Конвейер перемещения материалов	Высокая				■
	Паллетизатор	Высокая				■
	Пресс		■	■	■	■
	Вальцовая мельница	Высокая				■
	Поворотный стол	Высокая				■
<b>Деревообработка</b> 	Ленточная пила	Высокая				■
	Отбойник	Высокая				■
	Циркулярная пила		■	■	■	■
	Корообдирка		■	■	■	■
	Отрезной станок		■	■	■	■
	Гидравлический блок питания		■	■	■	■
	Рубанок		■	■	■	■
	Шлифовальный станок	Высокая				■

## Шаг 1. Какое управление скоростью вам необходимо?

Уточните какой тип управления необходим - пуск/останов или постоянный контроль скорости. Затем оцените первоначальные вложения и текущие расходы.



Если необходим преобразователь частоты, более подробную информацию можно найти на сайте [www.danfoss.ru/VLT](http://www.danfoss.ru/VLT).

### Недостатки прямого пуска

- Износ подшипников двигателя
- Износ редуктора
- Гидравлические удары

## Шаг 2. Тип применения

Типоразмер устройства плавного пуска выбирается исходя из значения инерции. Смотрите страницу 6.

## Шаг 3. Необходимый функционал

Выберите необходимый функционал в соответствии с требованиями применения. В руководстве описываются особенности различных моделей устройств плавного пуска.

	MCD 100	MCD 201	MCD 202	MCD 500
<b>Мощность</b>	0,1 – 11 кВт	7,5 – 110 кВт	7,5 – 110 кВт	7,5 – 850 кВт
<b>Старт/стоп</b>	Регулировка времени нарастания напряжения	Регулировка времени нарастания напряжения	Пуск с ограничением тока	Адаптивное управление ускорением
<b>Защита</b>	Нет	Нет	7 функций	19 функций
<b>Выходы</b>	Нет	Одно выходное реле	Два выходных реле	Три программируемых выходных реле
<b>Управление</b>	Двухпроводное управление/ Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей	Двух- или трехпроводное управление/ Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей	Двух- или трехпроводное управление/ Параметрирование при помощи восьми поворотных переключателей	Графический дисплей (поддержка восьми языков, включая русский)
<b>Опции</b>	Нет	Сетевые интерфейсы, выносной пульт и ПО		
<b>Относительные первоначальные расходы</b>	1	1,8	2,2	3,1

# Устройство плавного пуска VLT® MCD 500

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500 представляет собой полноценное решение для пуска двигателей. Датчики тока измеряют ток двигателя и обеспечивают обратную связь для регулируемых профилей плавного пуска и останова двигателя.

Адаптивное управление ускорением автоматически задействует наиболее подходящий для установки профиль пуска и останова. Сущность адаптивного управления ускорением в том, что устройство анализирует каждый процесс пуска или останова и адаптирует его к выбранному профилю, наиболее соответствующему применению.

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500 имеет четырехстрочный графический дисплей с поддержкой русского языка и клавиатуру, значительно облегчающие параметрирование. Используйте расширенные настройки для того, увидеть текущий статус.

Система из трех меню: быстрое меню, меню приложения и главное меню, обеспечивает оптимальный подход к параметрированию устройства.

## Решение, отлично подходящее и для тяжелых применений:

- Насосы
- Конвейеры
- Вентиляторы
- Мешалки
- Компрессоры
- Центрифуги
- Дробилки
- Пилы
- И многие другие

## Диапазон мощности

21 – 1600 А, 7,5 – 850 кВт  
(1,2 МВт, при подключении по схеме «в треугольник»)  
Варианты для 200 – 690 В переменного тока



Особенности	Преимущества
<b>Удобство в использовании</b>	
Адаптивное управление ускорением (AAC)	– Автоматическая адаптация к выбранному профилю пуска и останова
Регулируемое положение силовых шин – подключение сверху или снизу (для исполнений 360 – 1600 А, 160 – 850 кВт)	– Экономия места, сокращение затрат на кабель и упрощение модернизации оборудования
Торможение постоянным током, равномерно распределяемым на три фазы	– Уменьшение себестоимости установки и снижение нагрузки на двигатель
Встроенная возможность подключения по схеме «в треугольник» (шестипроводное соединение)	– Использование для установки модели меньшей мощности
Журналы событий (99 событий) и отключений обеспечивают информацией о событиях, отключениях и производительности	– Упрощение анализа работоспособности установки
Автоматический перезапуск	– Сокращение времени простоя
Пониженная скорость (10% от номинальной)	– Повышение функциональности установки
Тепловая модель второго порядка	– Использование всех возможностей двигателя, без риска его повреждения от перегрузки
Встроенный байпасный контактор (для исполнений 21 – 215 А; 961 А)	– Экономия пространства и кабеля, в сравнении с использованием внешнего контактора – Незначительное рассеивание тепла во время работы. Не требуется использование внешних вентиляторов, контакторов и дополнительных кабелей
Встроенные часы реального времени для автоматического пуска/останова	– Повышение функциональности установки
Компактные размеры – одни из наименьших в своем классе	– Экономия пространства в шкафу и других участках установки
Четырехстрочный графический дисплей	– Оптимальный подход к параметрированию и просмотру рабочего статуса устройства
Развитая система меню параметрирования	– Упрощение ввода в эксплуатацию
Поддержка восьми языков, включая русский	– Готовность к работе по всему миру





## Специальные функции MCD 500

### Старт

- Адаптивное управление ускорением (AAC)
- Рампа тока
- Пуск при протекании постоянного тока в обмотке
- Импульсный пуск

### Остановка

- Останов выбегом
- Останов путем постепенного снижения напряжения на обмотке статора
- Адаптивное управление ускорением
- Торможение

## Панель оператора VLT® LCP 501

Полноценная HMI панель – через пульт LCP 501 доступно управление всеми функциями MCD 500.

Экран настройки выбирается из семи стандартных и одного настраиваемого видов.

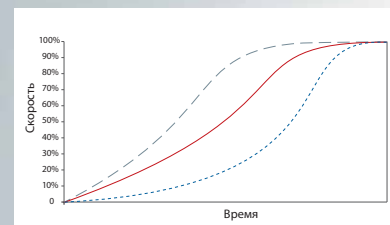
### Выбор языка – включая русский язык

Панель LCP 501 может быть подключена к MCD 500 с помощью трехметрового кабеля и 9-пинового разъема.

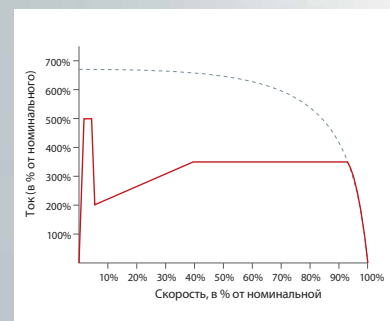
С помощью LCP можно производить копирование настроек с одного устройства на другое.

### Преимущества

- Остается свободным вход для подключения сетевых интерфейсов – Modbus, Profibus, Device Net, на стороне устройства плавного пуска
- Отдельный выход для 9-пинового разъема
- Один код для заказа (уже включен кабель и набор для выноса панели)
- Подключение Plug & Play, даже при включенном устройстве плавного пуска
- Один кабель для питания и передачи сигнала
- Питание от устройства плавного пуска
- Копирование настроек



Три профиля адаптивного управления ускорением (AAC); для быстрого, постоянного и медленного разгона



Кратковременный ток и нарастание тока при использовании импульсного пуска

## Размеры

Номинальный ток [А]	Масса [кг]	Высота [мм]	Ширина [мм]	Глубина [мм]	Корпус
21, 37, 43 и 53	4.2	295	150	183	G1
68	4.5			213	
84, 89 и 105	4.9	438	275	250	G2
131, 141, 195 и 215	14.9			296	
245	24	440	424	296	G3
331 и 396	30.2			295	
469, 525, 632, 744, 826 и 961	60	640	433	295	G4
1200, 1410 и 1600	120			364	

# Компактное устройство плавного пуска VLT® MCD 200

Под маркой VLT® MCD 200 выпускаются две модели устройств плавного пуска, предназначенных для работы в диапазоне мощности 7,5 – 110 кВт.

Устройства данной серии легко монтируются на DIN-рейку (модели мощностью до 30 кВт), работают по схеме двух или трехпроводного управления пуском/остановом и имеют отличные пусковые способности (4 x I<sub>ном</sub> в течение 6 секунд).

Высокие номинальные пусковые значения 4 x I<sub>ном</sub> в течение 20 секунд.

## Идеально подходят для следующих применений:

- Насосы
- Вентиляторы
- Компрессоры
- Мешалки
- Конвейеры
- И многие другие

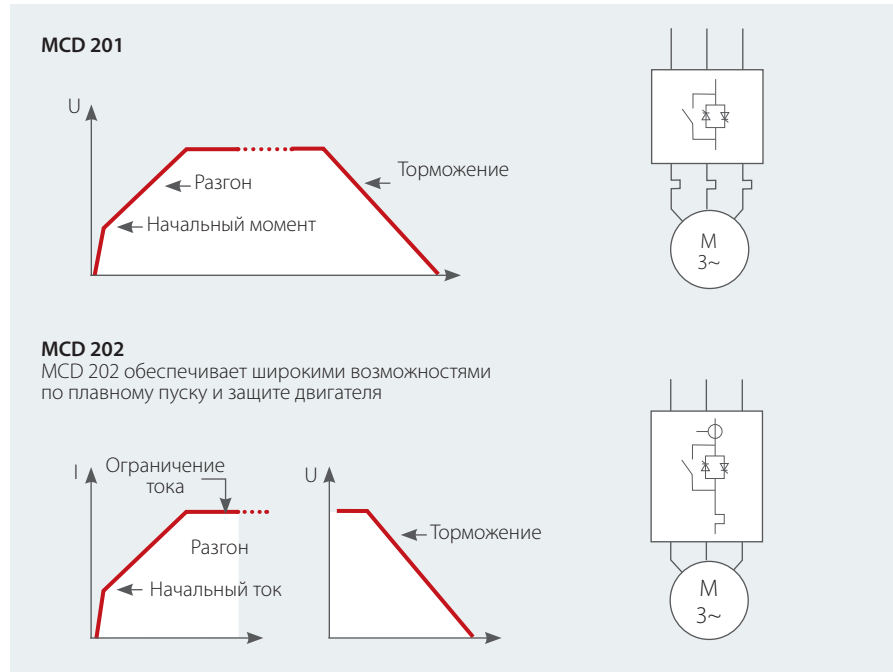
## Диапазон мощности

7,5 – 110 кВт

## Дистанционное управление

Дистанционное управление устройствами MCD 201 и MCD 202 обеспечивается при помощи внешней панели управления.

Панель управления (IP 54/NEMA 12) монтируется на передней панели шкафа и обеспечивает посредством протокола RS-485 дистанционное управление, отображение состояния и контроль двигателя для одного устройства плавного пуска VLT®.



Особенности	Преимущества
Небольшая площадь корпуса и компактный размер	– Экономия пространства в шкафу
Встроенный байпасный контактор	– Минимизация расходов на установку и отсутствие потерь мощности – Уменьшение тепловыделения. Экономия дополнительных материалов и затрат на работу
Дополнительные принадлежности	– Расширение функциональных возможностей
Продвинутое алгоритмы управления тиристорным выпрямителем и сбалансированный выходной сигнал	– Обеспечение большего количества пусков в час и увеличения нагрузки
Надежность	Максимум времени безотказной работы
Основная защита двигателя (MCD 202)	– Уменьшение объема финансовых вложений в проект
Макс. температура окружающей среды 50°C – без снижения рабочих характеристик	– Отсутствие необходимости во внешнем охлаждении или использовании устройства большей мощности
Удобство в использовании	Экономия при вводе в эксплуатацию
Легкость в установке и использовании	
Монтаж на DIN-рейке (до 30 кВт)	– Экономия времени и места



## Размеры

Диапазон мощности (400 В)	7 – 30 кВт	37 – 55 кВт	75 – 110 кВт
Высота [мм]	203	215	240
Ширина [мм]	98	145	202
Глубина [мм]	165	193	214

# Устройство плавного пуска MCD 100

VLT® MCD 100 представляет собой экономичное и предельно компактное устройство плавного пуска для двигателей переменного тока мощностью до 11 кВт.

MCD 100 - это устройство «установил и забыл». Выбор модели можно произвести на основании мощности двигателя – в точности, как при выборе обычного контактора.

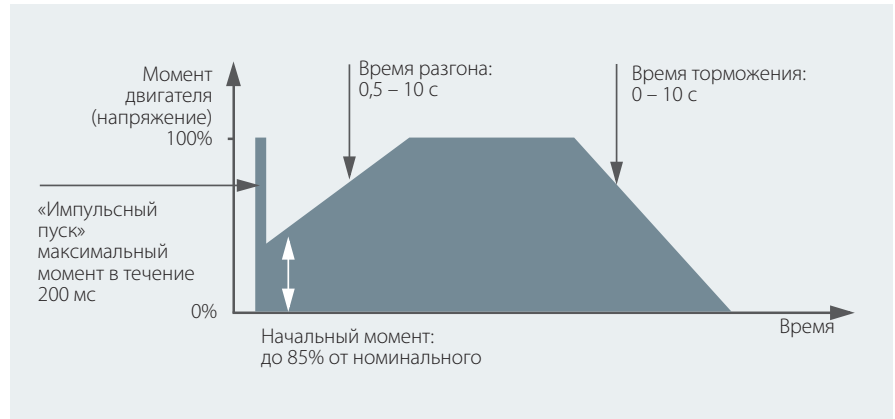
Устройства серии MCD 100 обеспечивают плавное повышение и понижение напряжения с выдержкой по времени. Время линейного изменения напряжения устанавливается в пределах 0,4-10 секунд с помощью поворотных переключателей.

Пусковой крутящий момент можно установить в диапазоне 0 – 85% от крутящего момента прямого пуска.

Характеристики всех типоразмеров указаны при линейном напряжении до 600 В.

## Превосходно подходит для следующих применений:

- Насосы
- Вентиляторы
- Компрессоры
- Мешалки
- Конвейеры
- И многие другие



Особенности	Преимущества
Небольшая площадь корпуса и компактный размер	– Экономия пространства в шкафу
Выбор на основании мощности двигателя	– Простота выбора
Универсальное напряжение управления	– Упрощение выбора – Минимизация склада
Принцип контактора «установил и забыл»	– Упрощение установки – Сокращение требуемого пространства в шкафу
Надежность	Максимум времени в работе
Надежное решение на базе полупроводников	– Безотказность в работе
Практически неограниченное количество пусков в час без снижения рабочих характеристик	– Исключение несанкционированного изменения параметров
Макс. температура окружающей среды 50°C – без снижения рабочих характеристик	– Отсутствие необходимости во внешнем охлаждении или использовании устройства большей мощности
Удобство в использовании	Экономия в эксплуатации
Легкость в установке и использовании	– Экономия времени
Дискретные поворотные переключатели	– Точность и надежность выставления уставок и упрощение установки
Простой монтаж на DIN-рейке (до 30 кВт)	– Экономия времени и места



## Размеры

Диапазон мощности	1,5 кВт	7,5 кВт	11 кВт
Высота [мм]	102	110	110
Ширина [мм]	22,5	45	90
Глубина [мм]	123,5	128,1	128

# Последовательная связь

MCD 201, MCD 202 и MCD 500 могут быть дополнены модулями последовательной связи.

- DeviceNet
- PROFIBUS
- Modbus RTU
- USB

	MCD 100	MCD 201	MCD 202	MCD 500
Пуск/останов, сброс	■	■	■	■
Светодиодный индикатор пуска, работы, отключения	■	■	■	■
Коды отключения	■	■	■	■
Отображение значения тока			■	■
Отображение температуры двигателя			■	■
Выход 4 – 20 мА			■	■
Панель настройки с графическим дисплеем				■

## Типовой код для заказа

### Устройство плавного пуска VLT® MCD 500

MCD 5 – [1] – [2] – T [3] – G [4] X – [5] – C V [6]

[1] ТПН, [A]
0021
0037
0043
0053
0068
0084
0089
0105
0131 ТПН, [A]
0141
0195
0215
0245
0331
0396
0360
0380

0428
0469
0525
0595
0619
0632
0744
0790
0826
0927
0961
1200
1410
1600

ТПН, [A]

[2] Наличие байпасного контактора	
B	Со встроенным байпасным контактором
C	Без встроенного байпасного контактора

[3] Напряжение питания	
5	200 – 525 В переменного тока
7	380 – 690 В переменного тока

[4] Корпус	
1	Типоразмер 1
2	Типоразмер 2
3	Типоразмер 3
4	Типоразмер 4
5	Типоразмер 5

[5] Степень защиты	
00	IP00
20	IP20

[6] Напряжение управления	
1	24 В переменного тока или 24 В постоянного тока
2	110 или 220 В переменного тока

### Компактное устройство плавного пуска VLT® MCD 200

MCD 2 0 [1] – [2] – T [3] – C V [4]

[1] Серия	
1	Плавный пуск/останов
2	Плавный пуск/останов + защита двигателя

[2] Номинальная мощность двигателя (кВт), 400 В	
055	К примеру, 55 кВт
110	110 кВт

[3] Линейное напряжение питания	
4	200-440 В
6	200-575 В

[4] Управляющее напряжение питания	
1	24 В переменного тока/постоянного тока
3	110 – 440 В и 380 – 440 В переменного тока



# Таблица типоразмеров

Таблица типоразмеров VLT® MCD 200/MCD 202    Таблица типоразмеров VLT® MCD 100

Мощность (кВт)	Номинальный ток (А) AC-53b*	Сертификаты
7,5	18 А: 4-6: 354	UL C – UL CE CCC C-tick Lloyds
15	34 А: 4-6: 354	
18	42 А: 4-6: 354	
22	48 А: 4-6: 354	
30	60 А: 4-6: 354	
37	75 А: 4-6: 594	
45	85 А: 4-6: 594	
55	100 А: 4-6: 594	
75	140 А: 4-6: 594	
90	170 А: 4-6: 594	
110	200 А: 4-6: 594	

Мощность (кВт)	Номинальный ток (А)	Сертификаты
1,5	3 А: 5-5:10 (AC 53b)	UL, CE
7,5	15 А: 8-3: 100-3000 (AC 53a)	
11	25 А: 6-5:100-480 (AC 53a)	

\* Пример: AC-53b: 42А: 4-6: 354. Пусковой ток, макс. 4х ТПН (42А) в теч. 6 секунд. Миним. время между пусками 354 секунд. ТПН – ток полной нагрузки

Таблица типоразмеров VLT® MCD 500

Мощность двигателя (кВт) при 400 В	Код корпуса	Пусков в час	Макс. ТПН	Номинальный ТПН (40°C, 1000 м), соединение двигателя "в треугольник"					
				Легкий режим 300%, 30 с, внутренний байпас	Средний режим 400%, 20 с, внутренний байпас	Тяжелый режим 450%, 30 с, внутренний байпас			
11	G1 (без вентилятора)	10	23	21	17	15			
18,5		10	43	37	31	26			
22		10	50	43	37	30			
25		10	53	53	46	37			
30	G1	6	76	68	55	47			
37		6	97	84	69	58			
45		6	100	89	74	61			
55		6	105	105	95	78			
60	G2	6	145	131	106	90			
75		6	170	141	121	97			
90		6	200	195	160	134			
110		6	220	215	178	149			
110	G2x	6	245	245	194	169			
160		6	331	331	266	229			
200		6	396	396	318	273			
250	G4x	6	469	469	383	326			
285		6	525	525	425	364			
315		6	632	632	512	438			
400		6	744	744	606	516			
450		6	826	826	684	571			
500		6	961	961	796	664			
Мощность двигателя (кВт) при 400 В	Код корпуса	Пусков в час	Макс. ТПН	Без байпаса	Внешний байпас	Без байпаса	Внешний байпас	Без байпаса	Внешний байпас
132	G3x	6	255	245	255	195	201	171	176
185	G4x	6	360	360	360	303	310	259	263
200		6	380	380	380	348	359	292	299
220		6	430	428	430	355	368	301	309
315		6	620	595	620	515	540	419	434
335		6	650	619	650	532	561	437	455
445		6	790	790	790	694	714	567	579
500	G5x	6	930	927	930	800	829	644	661
650		6	1200	1200	1200	1135	1200	983	1071
750		6	1410	1410	1410	1187	1319	1023	1114
850		6	1600	1600	1600	1433	1600	1227	1353

Примечание: Для точного выбора рекомендуется использовать программу WinStart Soft Starter.

# Технические характеристики

Устройство плавного пуска VLT® MCD 500	Устройство плавного пуска VLT® MCD 100
<b>Тип</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Полноценное решение по пуску двигателей</li> <li>■ Предлагает усовершенствованные методы управления пуском/остановом, а также защиту двигателя и установки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Устройство из серии «установил и забыл», монтируемое на DIN-рейке; MCD 100 обеспечивает базовые функции по плавному пуску и останову</li> </ul>
<b>Общее представление</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Усовершенствованный плавный пуск и плавный останов</li> <li>■ Защита двигателя и системы</li> <li>■ 7,5 – 850 кВт при 400 В (21 – 1600 А)</li> <li>■ Сетевое напряжение 200 – 690 В</li> <li>■ Управляющее напряжение 110 – 220 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>■ Тиристорное управление по трем фазам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Плавный пуск</li> <li>■ Плавный останов</li> <li>■ 0,1 – 11 кВт при 400 В</li> <li>■ Сетевое напряжение 208 – 600 В</li> <li>■ Управляющее напряжение 24 – 480 В переменного/постоянного тока</li> <li>■ Тиристорное управление по двум фазам</li> </ul>
<b>Пуск/останов</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Адаптивное управление ускорением</li> <li>■ Пуск с ограничением тока</li> <li>■ Пуск с линейным увеличением тока</li> <li>■ Два набора параметров</li> <li>■ Импульсный пуск</li> <li>■ Пониженная скорость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Регулировка времени нарастания напряжения</li> <li>■ Регулируемый пусковой крутящий момент</li> <li>■ Функция импульсного прямого пуска</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Адаптивное управление замедлением</li> <li>■ Плавный останов с регулируемым временем снижения напряжения</li> <li>■ Торможение выбегом</li> <li>■ Функция торможения постоянным током по трем фазам</li> <li>■ Функция плавного торможения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>
<b>Защита</b>	
Защитные функции MCD 202 и: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Минимальный ток</li> <li>■ Асимметрия тока</li> <li>■ Перегрев устройства пуска</li> <li>■ Отсрочка повторного пуска</li> <li>■ Предупреждение перед отключением</li> <li>■ Регулируемая чувствительность асимметрии фаз               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Программируемое отключение по входу</li> <li>– Отключение при обрыве фазы</li> <li>– Отключение при коротком замыкании тиристора</li> <li>– Перегрузка реле внутреннего байпаса</li> <li>– Отказ реле внутреннего байпаса</li> </ul> </li> <li>■ Полностью регулируемая защита</li> <li>■ Таймаут при обмене данных</li> <li>■ Перегрев радиатора</li> <li>■ Отказ элемента питания/часов</li> <li>■ Частота питания</li> <li>■ Внешнее отключение</li> </ul>	
<b>Выходы</b>	
Три программируемых выходных реле: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Программируемый выход аналоговых данных</li> <li>■ Выход термистора двигателя</li> </ul>	
<b>Управление</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Графический дисплей (поддержка восьми языков, включая русский)</li> <li>■ Меню быстрой настройки и меню приложений</li> <li>■ Кнопки для пуска, останова, перезапуска и дистанционного управления</li> <li>■ Входы для двух- и трехпроводного управления</li> </ul> <b>Дополнительно:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Модули последовательной связи</li> <li>■ Комплект дистанционного управления</li> <li>■ ПО для компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Универсальное двухпроводное управление</li> <li>■ Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей</li> </ul>
<b>Другие функции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Байпасный контактор до 961 А (до 500 кВт)</li> <li>■ Изменяемое положение шин (от 360 А)</li> <li>■ Таймеры работы</li> <li>■ Пониженная скорость – работа на малых оборотах</li> <li>■ Автоматический перезапуск</li> <li>■ Работа в аварийном режиме</li> <li>■ Журнал 99 событий</li> <li>■ Журнал отключений</li> <li>■ Отображение графиков рабочих характеристик</li> <li>■ Режим моделирования работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Надежное полупроводниковое устройство, обеспечивающее неограниченное число пусков в час, светодиодная индикация, IP 20</li> </ul>

Устройство плавного пуска VLT® MCD 201	Устройство плавного пуска VLT® MCD 202
<b>Тип</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обеспечивает основные функции плавного пуска и останова</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Аналог MCD 201, дополнительно обеспечивающий расширенные функциональные возможности плавного пуска и различные функции защиты двигателя</li> </ul>
<b>Общее представление</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Плавный пуск</li> <li>■ Плавный останов</li> <li>■ 7,5 – 110 кВт при 400 В</li> <li>■ Сетевое напряжение 200 – 575 В</li> <li>■ Управляющее напряжение 110 – 440 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>■ Тиристорное управление по двум фазам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пуск с токоограничением</li> <li>■ Плавный останов</li> <li>■ Защита двигателя</li> <li>■ 7,5 – 110 кВт при 400 В</li> <li>■ Сетевое напряжение 200 – 575 В</li> <li>■ Управляющее напряжение 110 – 440 В переменного тока или 24 В переменного/постоянного тока</li> <li>■ Тиристорное управление по 2 фазам</li> </ul>
<b>Пуск/останов</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Регулировка времени нарастания напряжения</li> <li>■ Регулируемый начальный крутящий момент</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пуск с ограничением тока</li> <li>■ Разгон с начальной величины тока</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Регулировка времени снижения напряжения</li> </ul>
<b>Защита</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Перегрузка двигателя (класс с регулируемым отключением)</li> <li>■ Превышение времени пуска</li> <li>■ Обратное чередование фаз</li> <li>■ Вход термистора двигателя</li> <li>■ К.з. тиристора – пуск не выполняется</li> <li>■ Неисправность питания – пуск не выполняется</li> <li>■ Мгновенная перегрузка</li> </ul>
<b>Выходы</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Одно выходное реле: - Управление линейным контактором</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Два выходных реле: - Управление линейным контактором - "В работе" / "отключен"</li> </ul>
<b>Управление</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двух- или трехпроводное управление</li> <li>■ Параметрирование при помощи трех поворотных переключателей</li> <li>■ Кнопка перезапуска</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Двух- или трехпроводное управление</li> <li>■ Параметрирование при помощи восьми поворотных переключателей</li> <li>■ Кнопка перезапуска</li> </ul>
<p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Модули последовательной связи</li> <li>■ Комплект дистанционного управления</li> <li>■ ПО для компьютера</li> </ul>	<p><b>Дополнительно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Модули последовательной связи</li> <li>■ Комплект дистанционного управления</li> <li>■ ПО для компьютера</li> </ul>
<b>Другие функции</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Встроенный байпас, обеспечивающий минимальные размеры и значения тепловыделения во время работы в номинальном режиме</li> <li>■ Светодиодная индикация состояния</li> <li>■ IP 20 (7,5 – 55 кВт при 400 В)</li> <li>■ IP 00 (75 – 110 кВт при 400 В)</li> <li>■ Комплект для обеспечения доп. защиты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Встроенный байпас, обеспечивающий минимальные размеры и значения тепловыделения во время работы в номинальном режиме</li> <li>■ Светодиодная индикация состояния</li> <li>■ IP 20 (7,5 – 55 кВт при 400 В)</li> <li>■ IP 00 (75 – 110 кВт при 400 В)</li> <li>■ Комплект для обеспечения доп. защиты</li> </ul>

# Преимущества VLT®

Компания Danfoss является мировым лидером в разработке и производстве преобразователей частоты и продолжает наращивать свое присутствие на рынке.

## Ответственность за охрану окружающей среды

### Продукция VLT® компании Danfoss производится с учетом требований безопасности и здоровья людей, а также охраны окружающей среды.

Все заводы по производству преобразователей частоты VLT сертифицированы в соответствии с ISO 14001 и ISO 9001. Все работы планируются и производятся с учетом интересов персонала, рабочей обстановки и окружающей среды. Производство осуществляется с минимумом шума, дыма и других загрязнений, также обеспечивается экологически безвредная утилизация отработанных продуктов.

### Глобальный договор ООН

Компания Danfoss подписала Глобальный договор ООН, касающийся социальной ответственности и охраны окружающей среды, и наши компании несут ответственность перед мировым сообществом.

### Энергосбережение благодаря VLT®

Годовая экономия энергии от применения нашего ежегодного объема производства приводов VLT® эквивалентна энергии, вырабатываемой крупной электростанцией. Улучшение управления технологическими процессами повышает качество продукции, снижает количество отходов и уменьшает износ оборудования.



## Специализация на приводах

Компания Danfoss является мировым лидером в области разработки и изготовления приводов. В 1968 г. компания представила первые в мире преобразователи частоты для трехфазных двигателей, изготовленные серийно, и с тех пор продолжает специализироваться на приводных технологиях. Сегодня приводы VLT - это надежная технология, инновации и опыт для различных отраслей промышленности.

## Интеллектуальность и инновационность

В подразделении Danfoss Drives, расположенном в г. Грастен, Дания, трудятся 4800 сотрудников, которые разрабатывают, производят, продают и обслуживают приводы Danfoss в более чем 100 странах мира.

Модульные преобразователи частоты изготавливаются в соответствии с требованиями заказчика и поставляются в полностью собранном виде. Это гарантирует, что при доставке каждое устройство VLT представляет собой высокотехнологичное устройство.

## Опора на специалистов

Для поддержания высокого качества продукции специалисты подразделения Danfoss Drives несут ответственность за каждый важный элемент наших изделий. В состав данного подразделения входит отдел R&D, который проектирует и производит собственное программное обеспечение, силовые модули, печатные платы и принадлежности.

Преобразователи частоты VLT® используются в различных системах во всем мире, и специалисты подразделения Danfoss Drives готовы своевременно и качественно оказать нашим заказчикам услуги консультаций по вопросам применения и техобслуживания.

Специалисты подразделения Danfoss Drives всегда стараются полностью удовлетворить все требования заказчика.

