

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

*Danfoss*



# VLT<sup>®</sup> Soft Starter MCD500

-односкоростной привод

## Семейство MCD500



- 23 модели
  - 21 A ÷ 1600 A (подкл. в "звезду")
  - 7.5 кВт ÷ 800 кВт, при 400 В
  
- 2 диапазона напряжения
  - T5 = ~ 200 ÷ 525 В
  - T7 = ~ 380 ÷ 690 В
  
- Степень защиты
  - MCD5-0021B ÷ MCD5-0105B IP20
  - MCD5-0131B ÷ MCD5-1600C IP00
  - (Опционально, набор для защиты от прикосновения Finger Guard IP20)
  
- Сертификаты



## Семейство MCD500



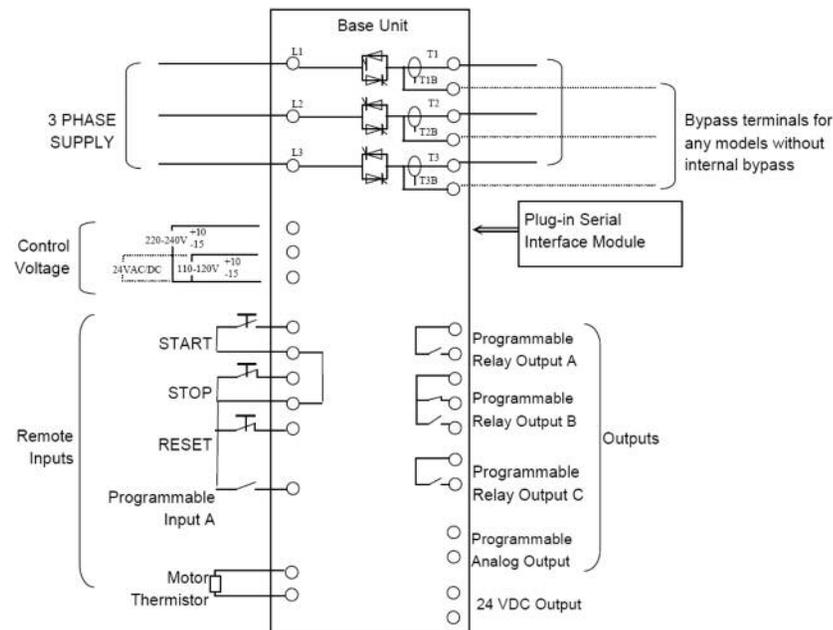
- от 7.5 до 800 кВт
- 5 типоразмеров
  - MCD5-0021B ÷ MCD5-0105B (7.5 ÷ 55 кВт)
  - MCD5-0131B ÷ MCD5-0215B (75 ÷ 110 кВт)
  - MCD5-0245C (132 кВт)
  - MCD5-0360C ÷ MCD5-0927C (160 ÷ 500 кВт)
  - MCD5-1200C ÷ MCD5-1600C (600 ÷ 800 кВт)
- Напряжение цепи управления
  - тип CV1: ~24 В / =24 В
  - тип CV2: ~ 110 ÷ 120 В или ~ 220 ÷ 240 В
- Полнофункциональное устройство плавного пуска (УПП)
  - Ограничение по току и адаптивное управление ускорением (AAC)
  - Функции защиты двигателя
  - Поддержка сетевых протоколов связи

## Семейство MCD500



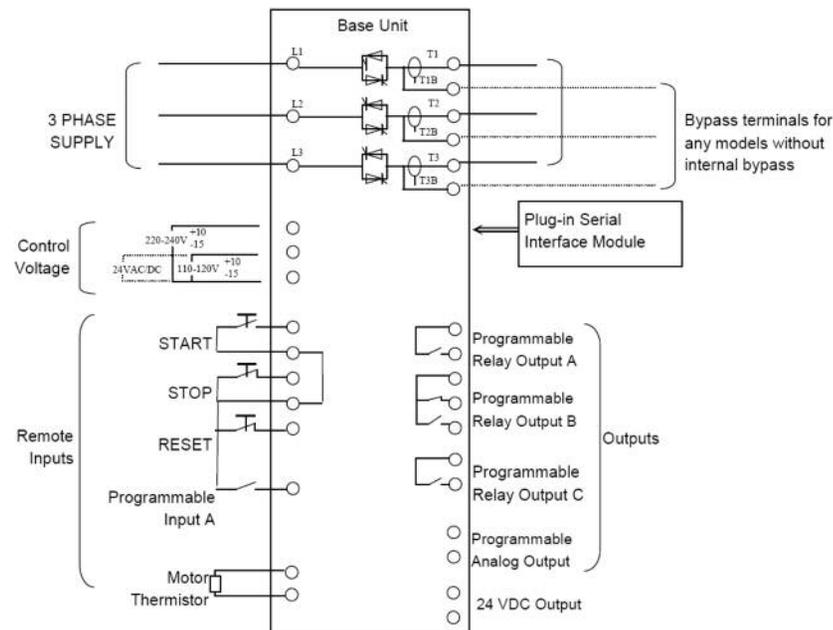
- Адаптивное управление ускорением (AAC)
- Размеры MCD500 – одни из наименьших в своём классе
- Панель управления с дружелюбным интерфейсом
- Встроенный обходной контактор экономит место, время, материалы и трудозатраты
- Возможность перемещения силовых шин для эффективного использования места, экономии силовых кабелей и использования MCD500 взамен старого оборудования
- Аварийное торможение постоянным током – динамическое торможение – не требует дополнительного контактора

## Входы управления



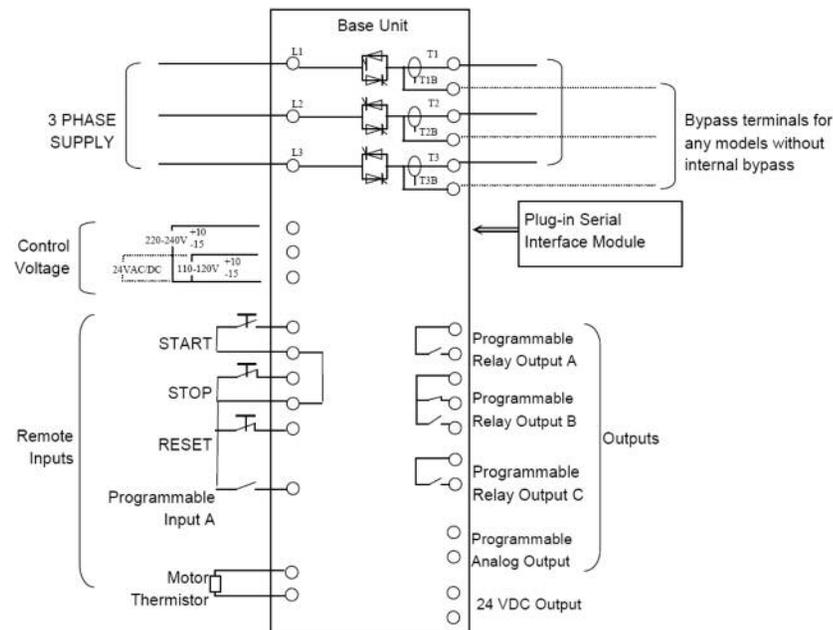
- 3 предустановленных входа
  - (старт, стоп и сброс)
- 1 вход для подключения термистора
- 1 вспомогательный программируемый вход имеет следующий набор функций:
  - Выбор набора двигателя
  - Отключение (нормально разомкнуты контакт Н/Р)
  - Отключение (нормально замкнутый контакт Н/З)
  - Местное/дистанционное управления
  - Аварийный запуск
  - Аварийная остановка
  - Малая скорость вперед
  - Малая скорость назад

## ВЫХОДЫ



- **3** Программируемых релейных выхода используются для прямого управления, вывода ошибки/предупреждения, пуска входного контактора, отображения: флагов состояния, сверх токов, температуры двигателя, температуры MCD и др..
  - Программируемый А (Н/Р)
  - Программируемый В (перекидной)
  - Программируемый С (Н/Р)
  
- **1** Аналоговый выход
  - = 12 В, 0 ÷ 20 мА или 4 ÷ 20 мА
  - Может быть присоединён к совместимому оборудованию для контроля за состоянием двигателя
  - Функции: ток (%FLC), температура двигателя (%), мощность потребляемая двигателем в кВт (%), мощность потребляемая двигателем в кВА (%), cos φ двигателя
  
- **1** вспомогательный источник питания = 24 В, 200 мА

## Монтаж электрических проводов



### ■ Последовательная связь

- Реализована как на MCD200
- Profibus DP
- DeviceNet
- Modbus RTU
- USB (**Новинка**)

### ■ Программное обеспечение

- MCT10
- WinStart
- WinMaster

### ■ Стандарты и сертификаты

- CE (IEC60947-2)
- C tick
- CCC
- UL/C-UL
- Lloyds (up to MCD5-215B)
- RoHs

## Интуитивно понятный интерфейс



4-х строчный графический дисплей (с поддержкой русского языка)

- Окна измерений
- Диагностика аварий
- Журнал аварий
- Журнал событий

Светодиоды статуса привода

Кнопки управления дисплеем

- Изменение состояния дисплея
- Вызов меню быстрой настройки
- Вызов расширенного меню
- Вызов журналов

Доступ к журналу производительности и средствам ввода в эксплуатацию

Кнопки навигации

Кнопки местного управления

- Запуск двигателя или введение режима управления с местного пульта
- Останов двигателя и перевод MCD в режим дистанционного управления
- Сброс отключения

Светодиоды состояния привода

## Моделирование

Функция моделирования в MCD500 позволяет протестировать УПП, внешние цепи управления и сопутствующее оборудование без подключения УПП к сети и к двигателю

- Моделирование работы защит
- Моделирование выходных сигналов
  
- Просмотр состояния
  - цифровых входов и выходов
  - датчиков



## Простое программирование

- Меню быстрого запуска
  - Быстрая настройка
  - Настройка применений
  - Журналы
- Главное меню
  - Параметры
  - ...

Меню применений		
- Насос, центрифуга	▶	<b>Насос, центрифуга</b>
- Насос, погружной		<b>Параметры</b>
- вентилятор, демпфированный		<b>Рекомендуемые величины</b>
- вентилятор, недемпфированный		1-1 Ток двигателя
- Компрессор, шнек		1-3 Тип запуска
- Компрессор,возвратно- поступательный		1-6 Время запуска
- Конвейер		1-4 Предел по току
- Дробилка, коническая		1-13 Профиль адаптивного запуска
- Дробилка, щековая		1-10 Тип остановки
		1-11 Время остановки
		1-14 Профиль адаптивной остановки
		-
		Адаптивное управление
		5 секунд
		350%
		Ранний запуск
		Адаптивное управление
		15 секунд
		Торможение с запаздыванием

## Настройка применения

- MCD500 предварительно запрограммированы для упрощенного ввода в эксплуатацию
- В этом примере настраивается центробежный насос, используя рекомендуемые величины параметров кроме параметра номинального тока двигателя 8.0 А (табличка двигателя)
- Включаем 'Quick Menu'
- В 90% применений необходимо установить только один параметр – номинальный ток двигателя
- MCD500 имеет 8 записей в аварийном журнале, для подробного анализа причин срабатывания защиты



## Сравнение MCD500 и MCD3000

Габаритные размеры по сравнению с  
**MCD3000:**

G1: **48%** 21 ÷ 105A (7 ÷ 55 кВт)

G2: **24%** 131 ÷ 215A (60 ÷ 110 кВт)

G3-4: **14%** 245 ÷ 927A (185 ÷ 400 кВт)



## Сравнение MCD500 и MCD3000

	Критерии	MCD500	MCD3000
Напряжение	Напряжение управления	24 В DC или AC или 100 ~ 120 В AC или 220 ~ 240 В AC	230 VAC or 440 VAC
	Напряжение питающей сети	200 ~ 525 В AC or 380 ~ 690 В AC	200 ~ 575 В AC or 200 ~ 690 В AC
Входы и выходы управления	Цифровые входы	3 предустановленных 1 программируемый	4 предустановленных
	Релейные выходы	3 программируемых	3 программируемых
	Аналоговые выходы	1 программируемый	Нет
	Подключение термистора	Да	Да



## Сравнение MCD500 и MCD3000

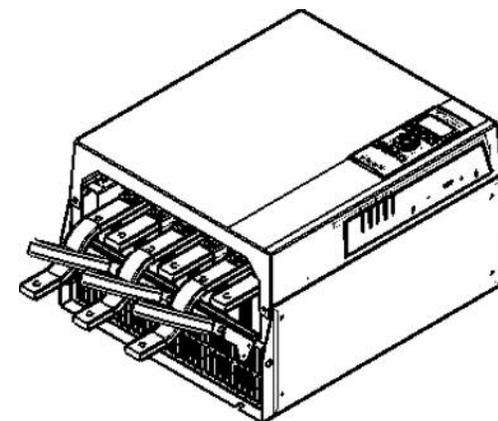
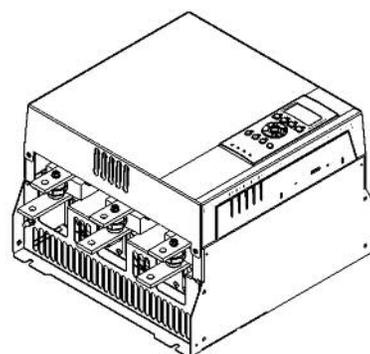
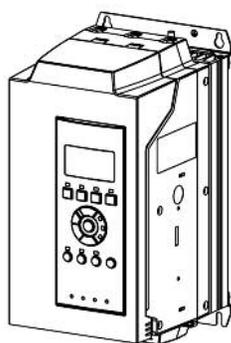
	Критерии	MCD500	MCD3000
Конфигурация	Встроенный байпасный контактор	Да, до 110 кВт	Нет
	6-ти проводное подключение треугольником. На 58% больше мощность - 1,2МВт	Да	Да, но только с 185 кВт
	Запуск с рывком в начальный момент	Да	Да
	Динамическое торможение	Да	Да
Пользовательский интерфейс	Дисплей	Жидкокристаллический графический	Цифровой 7-сегментный светодиодный
	Текст	Да	Нет
	Языки	До 8 языков (русский включен)	Нет
	Меню	Да	Нет
	Предварительные настройки и инструменты тестирования	Да	Нет

## Сравнение MCD500 и MCD3000

	Критерии	MCD500	MCD3000
Коммуникации	Profibus	Да (опция)	Нет
	DeviceNet	Да (опция)	Да, но не сертифицировано (опция)
	Modbus	Да (опция)	Да, но только через «Remote operator»
	USB	Да (опция)	Нет
	Предел по току	Да	Да
	Адаптивное управление разгоном	Да	Нет
Дополнительная защита	Отключение по программируемому входу, отключение при потере одной фазы, индивидуальный контроль состояния тиристоров, контроль перегрузки на внутреннем байпасном реле и контроль состояния внутреннего байпасного реле	Да	Нет

## Сравнение MCD500 и MCD3000

	Критерии	MCD500	MCD3000
Выходное напряжение постоянного тока	= 24 В, 200 мА	Да	Нет
Часы	Часы реального времени	Да	Нет
	Встроенный элемент питания - Литиевый, срок службы 10 лет	Да	Нет
Аппаратные опции	Возможность подключения опций	Через коммуникационный порт	Нет



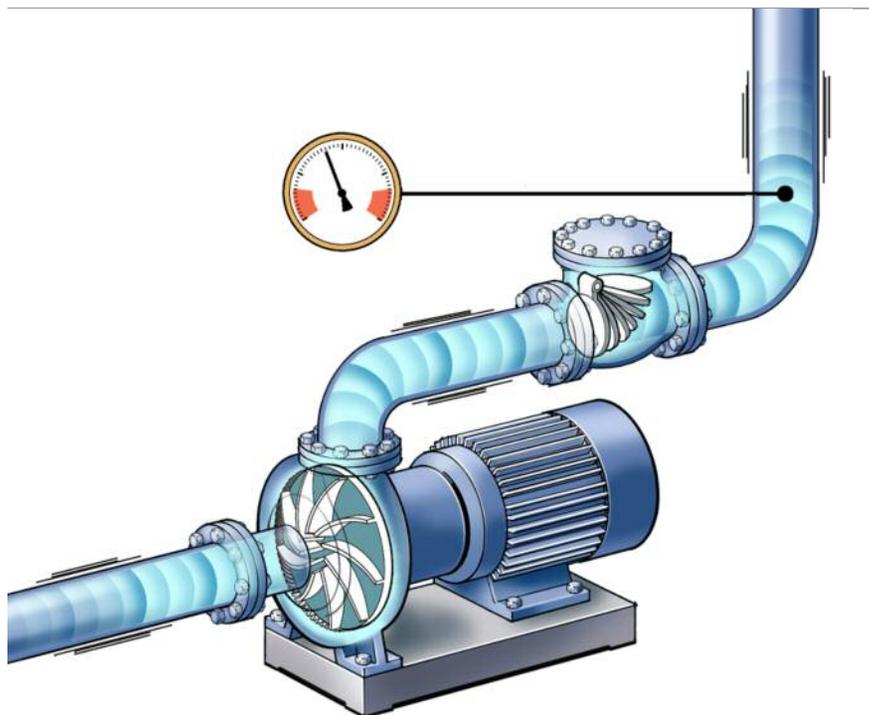
## Улучшенное управление пуском и остановом

- **Запуск**
  - Управление ускорением
  - Токовая отсечка
- **Останов**
  - Управление разгоном
  - Темп изменения напряжения
  - Торможение



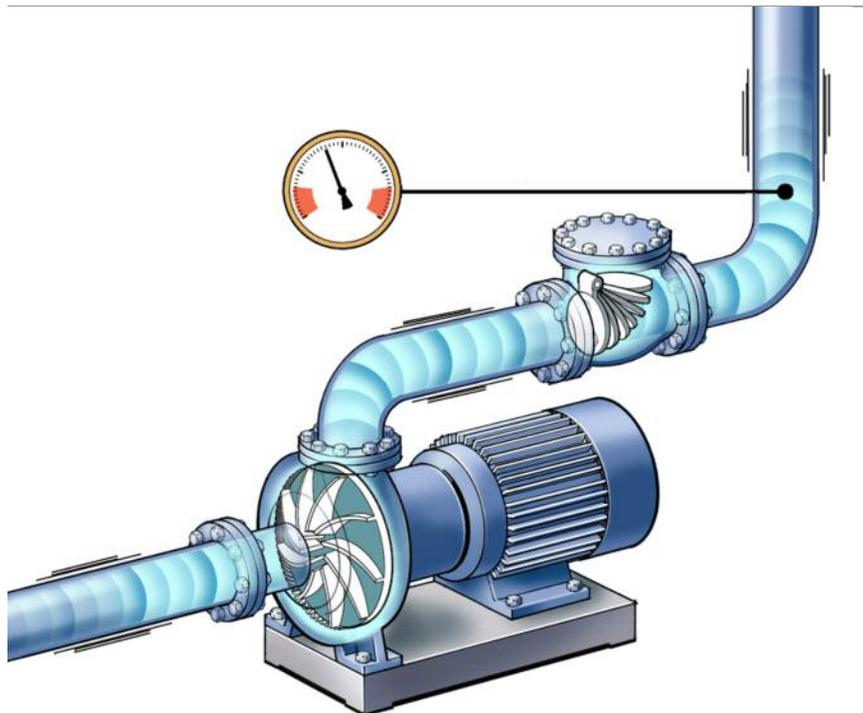
## Особенности адаптивного управления ускорением (ААС)

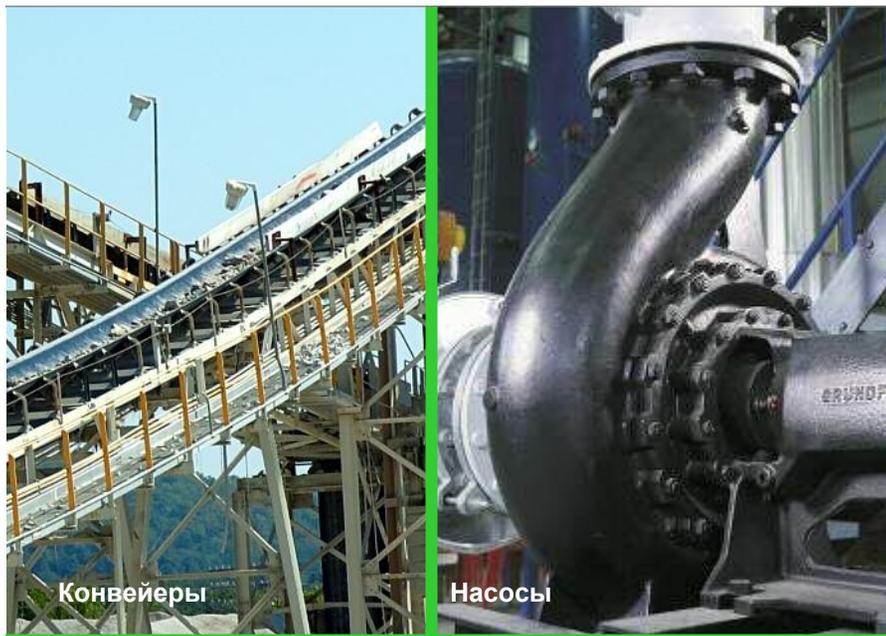
- Управление запуском и торможением
  - позволяет не зависеть от изменения нагрузки
- Предусмотрен выбор профилей пуска и торможения
  - характеристики MCD могут быть приведены в соответствие с требованиями нагрузки
- Идеально подходит для остановки насоса
  - различные насосные применения имеют свои подходящие профили торможения



## Адаптивное управление ускорением (ААС)

- ААС это следующий этап в развитии устройств плавного пуска
- При помощи ААС устройство плавного пуска анализирует характеристики двигателя во время запуска и остановки и затем оптимизирует переходные процессы (процесс оптимизации происходит за 3-4 пуска и торможения).
- ААС автоматически подстраивается к выбранному профилю двигателя





## Почему ААС?

- Плавное и безударное ускорение является преимуществом во многих применениях, но при этом во многих ситуациях необходимо более точное управление разгоном и/или торможением



Ленточная пила

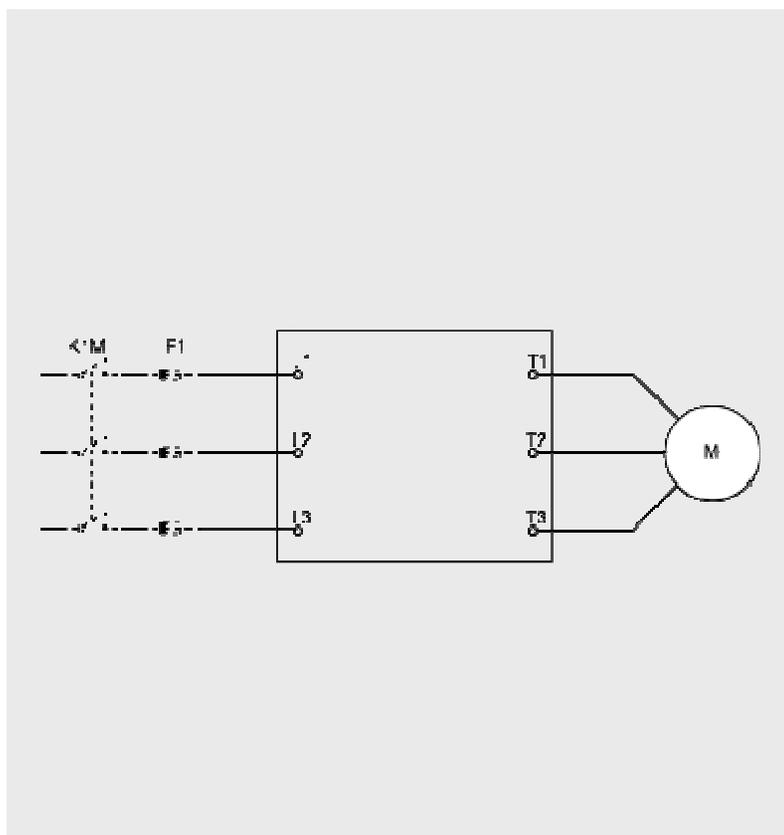
## Лёгкая установка

- Компактные размеры MCD500 сэкономят место и сократят затраты на монтаж
- Внутренний обходной контактор, встроенная диагностика и сигнализация, расширенные входные и выходные функциональные возможности, снижают необходимость в большом пространстве и затратах на внешнее оборудование, что в результате упрощает монтаж
- MCD500 имеет самые маленькие габаритные размеры в своём классе, и как следствие снижает затраты на установку из-за уменьшения требуемого пространства в шкафу

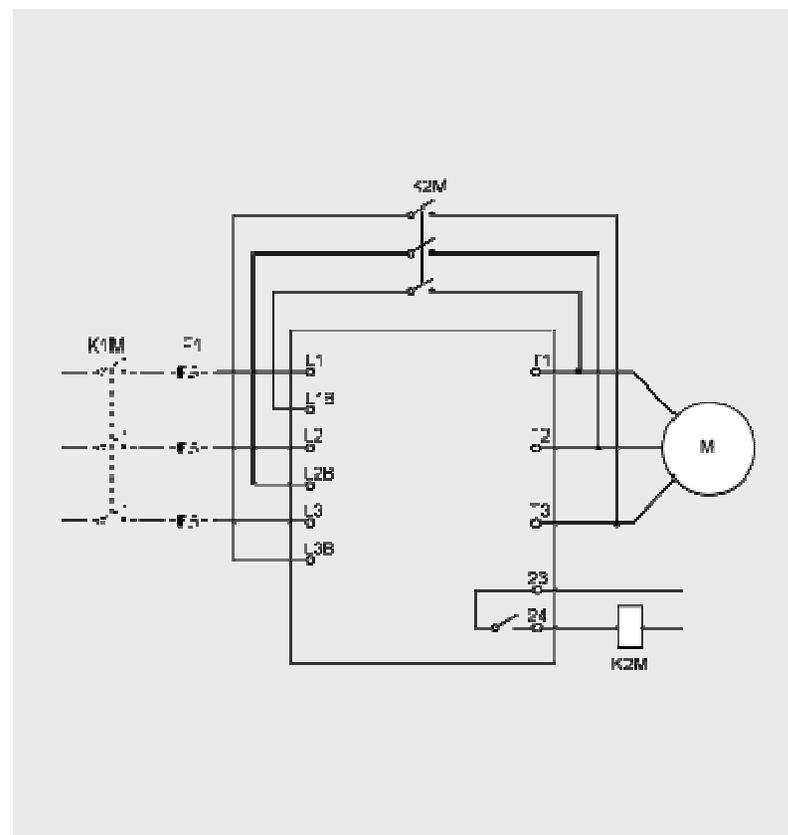


## Примеры соединений

Со встроенным обходным контактором



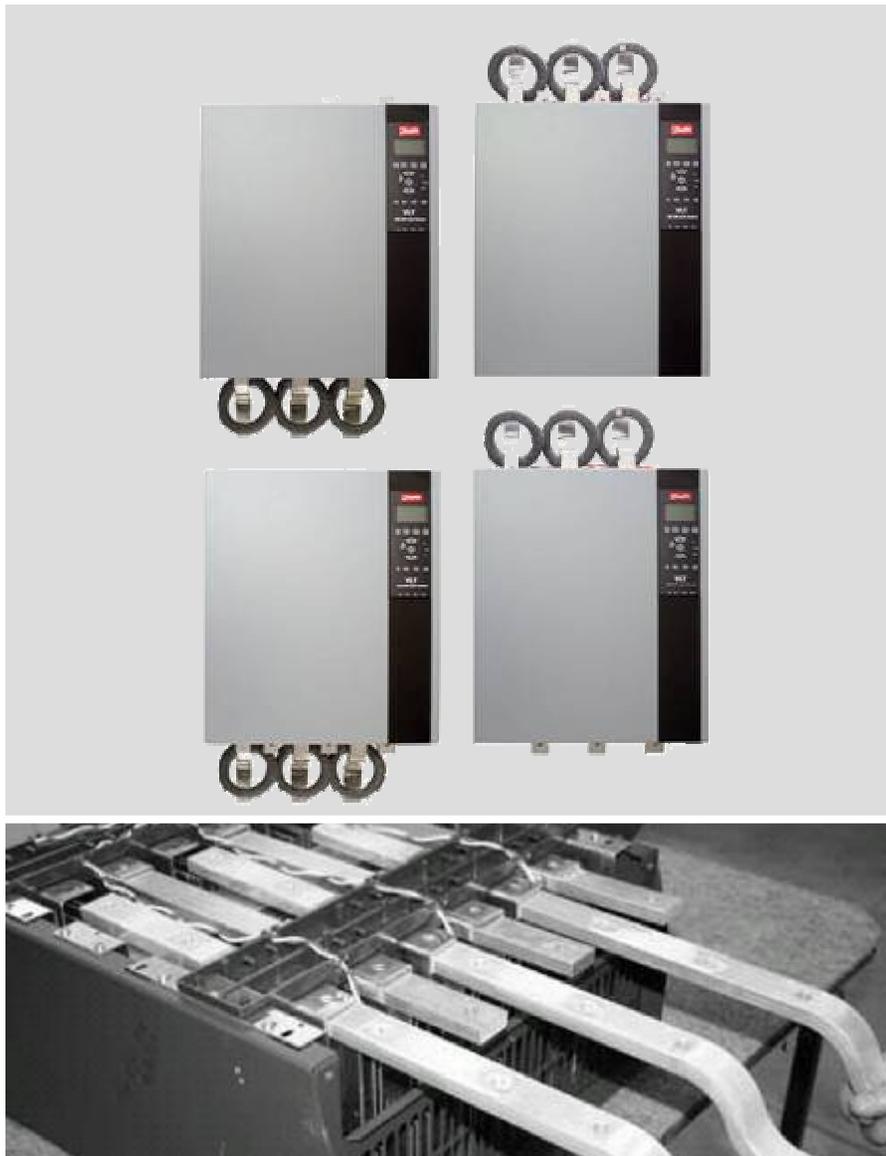
Без встроенного обходным контактора



## Съёмный разъём

Съёмный разъём и кабельный канал с фиксирующими скобами



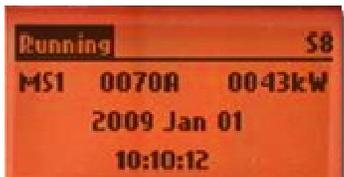
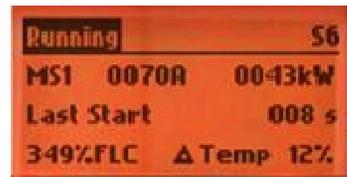
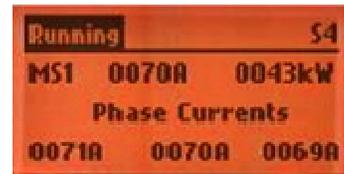
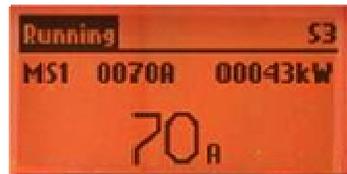


## Изменяемое положение шин

- В MCD500 предусмотрена возможность подключения входных и выходных кабелей сверху или снизу (для моделей  $\geq 360A$ )
- Работы по прокладке кабелей и шин к мощным приводам требуют больших затрат и значительного пространства в шкафу
- Снижение затрат на кабель и требуемого места в шкафу
- Простое изменение положения
- Обеспечивается гибкость при модернизации старых шкафов управления в независимости от того, как в них заведены кабели

## Снятие показаний и контролирование

- Конфигурируемое пользователем окно просмотра может быть настроено для просмотра наиболее важной информации в каждом применении
- Необходимая информация в нужном формате может быть бесценной для улучшения и поддержания технологических процессов. MCD500 предоставляет большой объём информации, которая может быть выведена на экран, передана по последовательной шине или через аналоговый и релейные выходы



## Графический дисплей

- В многих случаях мы отказались от представления информации в символьной форме
- Использование графиков реального времени позволяет быстро и однозначно оценить рабочее состояние двигателя и нагрузки на его валу
- Ток, температура двигателя, мощность в кВт, мощность в кВА,  $\cos \phi$  двигателя



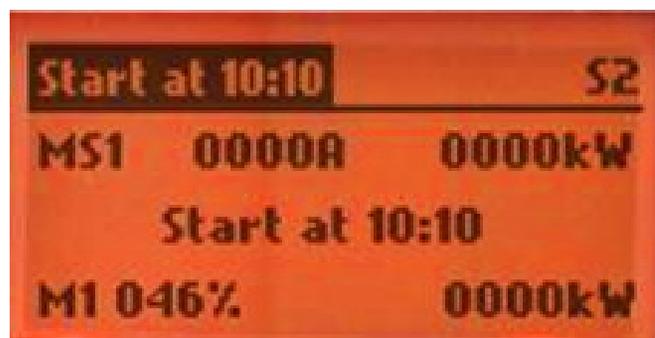
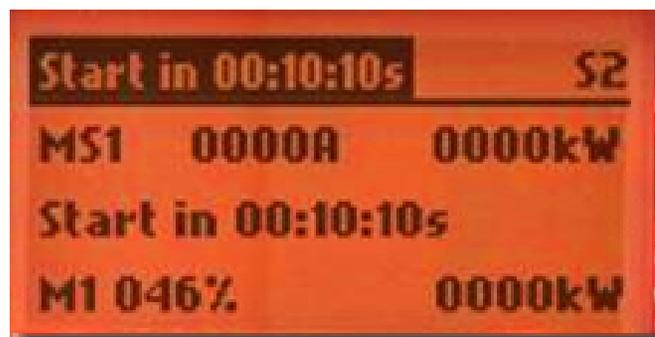
## Реальный язык в реальном времени

- MCD500 выдаёт информацию на реальном языке в виде текстовых сообщений. Таким образом вам не нужно искать дополнительно информацию по коду, чтобы понять что происходит с приводом
- Окна измерений в реальном времени и журнал событий из 99 ячеек сохраняют по временным меткам детали работы и состояния MCD облегчая отслеживание процессов, протекающих в двигателе



## Встроенные таймеры

- Управлять оборудованием, установленным на расстоянии (например, ирригационными насосами), можно автоматически, используя встроенные таймеры MCD500. При этом становятся ненужными дополнительные внешние устройства (реле времени, программируемые контроллеры).





## Высокое качество защиты двигателя от перегрузки

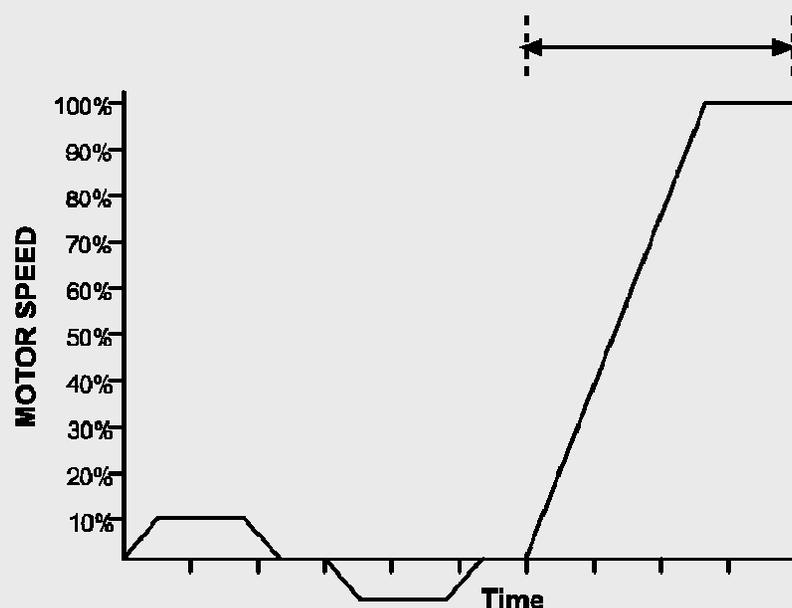
- MCD500 обеспечивает не только великолепный запуск и останов, но также имеет высококачественную систему защиты двигателя от перегрузки
- Защита двигателя от перегрузки является важным компонентом во всех применениях. Отличная защита MCD500 обеспечивает уровень, который ранее был только доступен при использовании специальных и дорогостоящих реле полной защиты двигателя
- Тепловая математическая модель второго порядка MCD500 позволяет двигателям использовать их полный потенциал без опасения выхода двигателя из строя по причине перегрузки



## Динамическое торможение через три фазы

- Большинство конкурентов осуществляют пульсирующее динамическое торможение через две фазы и при этом требуется дополнительный внешний контактор
- В MCD500 пульсирующее динамическое торможение осуществляется через все три фазы без использования дополнительного контактора
- Это приводит к снижению затрат на установку и снижению стресса в двигателе из-за равномерной подачи тока во все три фазы.

## JOG Формирование малой скорости в обоих направлениях



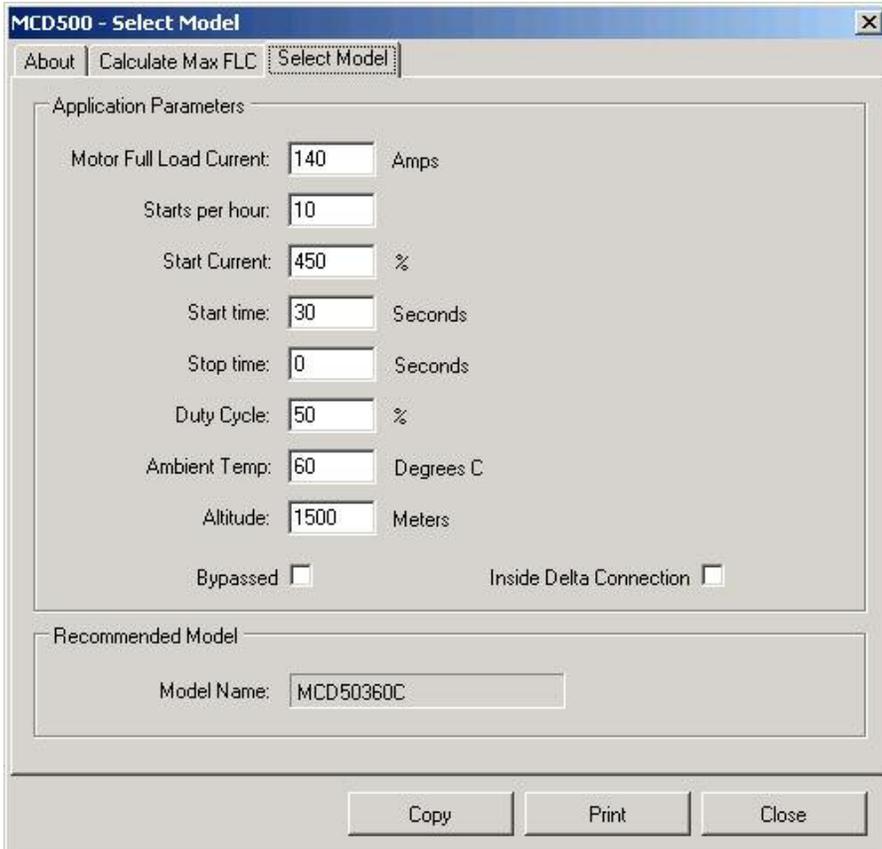
Функция MCD500 «малая скорость» позволяет оператору запустить двигатель в направлении «вперед» или в «противоположном направлении», примерно, со скоростью 10-11% от синхронной скорости вращения вала двигателя. Это идеально для позиционирования нагрузки, например, окна бункера или мешалки.

## Полная защита

MCD500 имеет полный набор функциональных защитных систем

- Перегрузка двигателя
- Превышение времени запуска
- Минимальная токовая защита
- Мгновенная перегрузка по току
- Несимметрия по току
- Отключение по внешней команде
- Термистор двигателя
- Частота питающей сети
- Превышение времени ожидания связи у MCD
- Превышение времени ожидания связи у сети
- Перегрев радиатора
- Аккумуляторная батарея/Неисправность часов

## WinStart Точная модель выбора MCD



MCD500 - Select Model

About Calculate Max FLC Select Model

Application Parameters

Motor Full Load Current: 140 Amps

Starts per hour: 10

Start Current: 450 %

Start time: 30 Seconds

Stop time: 0 Seconds

Duty Cycle: 50 %

Ambient Temp: 60 Degrees C

Altitude: 1500 Meters

Bypassed  Inside Delta Connection

Recommended Model

Model Name: MCD50360C

Copy Print Close

- Входные параметры
  - Номинальный ток двигателя
  - Количество запусков в час
  - Пусковой ток
  - Время запуска
  - Время торможения
  - ПВ%
  - Температура окружающей среды
  - Высота над уровнем моря
- Байпас
- Подключение в треугольник
- Выходные параметры
  - Название типа (например, MCD50360C)

## Семейство VLT® Soft Starter

### MCD500

- 23 модели, 5 габаритных размеров
- 21 А ÷ 1600 А, 7.5 кВт ÷ 800 кВт

### MCD 201

- Контроллер плавного пуска
- 11 типов
- 7.5 кВт ÷ 110 кВт при ~ 400 В

### MCD 202

- Компактное устройство плавного пуска
- 11 типов
- 7.5 кВт ÷ 110 кВт ~ 400 В

### MCD 100

- Разгон двигателя по кривой зависимости напряжения от времени
- 0,7 ÷ 15 кВт



## Набор функциональных возможностей

- Лёгкий монтаж
- Встроенный байпасный контактор
- Изменяемое положение шин
- Измерение и мониторинг
- Реальный язык в реальном времени
- Графический дисплей
- Встроенные таймеры
- Динамическое торможение
- Торможение высоко инерционной нагрузки
- JOG – формирование малой доводочной скорости
- Автоматический сброс ошибки
- Режим безопасного запуска
- Совершенная защита двигателя, полная защитная система
- Первоклассная защита двигателя от перегрузки
- Тепловая модель
- Полная защита
- Программное обеспечение для ПК MCT10
- 3 входа управления (Старт, Стоп, Сброс)
- 1 программируемый вход
- 3 программируемых релейных выхода (А, В, С)
- 1 аналоговый выход  $4 \div 20$  мА /  $0 \div 20$  мА
- 1 термисторный вход
- 1 Выходной источник = 24 В, 200 мА
- 8 языков (включая русский)
- Соединение статора в треугольник
- Часы реального времени
- Встроенный элемент питания часов реального времени и тепловой модели двигателя
- Таймеры автоматического запуска и остановки
- Специальный разъём для подключения коммуникационных опций
- Тепловая математическая модель второго порядка
- Два набора параметров