



**CONTROL  
TECHNIQUES**

[www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com)

**Unidrive** 

Универсальный электропривод  
переменного тока -  
Платформа для Решений  
(Solution Platform)



**EMERSON**  
Industrial Automation

## Обзор возможностей

### ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ОТ 0,75КВТ ДО 1,5 МВТ 200 В, 400 В, 575 В И 690 В

Существует множество областей применения электроприводов, с различными требованиями по управлению и электропитанию. Благодаря постоянно увеличивающемуся семейству, Unidrive SP в полной мере отвечает этим требованиям.

Электропривод Unidrive SP уже признан эталоном с точки зрения универсальности и гибкости. А теперь, за счет расширения линейки мощностей Unidrive SP стал эталоном и среди мощных электроприводов.

Стандартные характеристики для всех приводов Unidrive SP:

- Управление любыми типами асинхронных и серводвигателей.
  - Режимы управления двигателями:
    - RFC (Rotor Flux Control) - управление полем ротора. Новый высокопроизводительный режим управления в разомкнутом контуре.
    - Векторное управление в замкнутом контуре-высокоточное управление асинхронными двигателями
    - Серворежим - управление серводвигателями, включая линейные.
    - Векторное управление в разомкнутом контуре.
    - Вольт-частотное управление, например с параллельными двигателями в скалярном режиме ( $V/F=const$ ), с компенсацией скольжения и форсировкой по напряжению.
- Надежность высочайшего уровня, благодаря уникальной конструкции.
  - Особое внимание уделяется термостойкости и механической прочности. Компоненты рассчитаны на длительный срок службы.
- Режим активного выпрямления (Active Front End) для ликвидации гармоник и рекуперации энергии в сеть.

- Исключение внешнего ПЛК за счет использования наращиваемого внутреннего контроллера и дополнительных модулей.
- Поддержка всех распространенных сетевых протоколов
- Широкий диапазон напряжений:
  - 200-240, 380-480, 500-575 и 500-690 В
- Возможность выбора между обычной светодиодной панелью управления или русифицированной ЖК панели с функцией помощи.
- Для обеспечения IP54, предусмотрена возможность вынос радиатора за стенку шкафа.
- Встроенный тормозной транзистор в стандартной комплектации.
- Встраиваемые тормозные резисторы
  - для Типоразмеров 1 и 2
- Встроенный ЭМС фильтр соответствующий стандарту EN61800-3 (среда 1-го рода)
  - Удобно отключается при критических токах утечки
- Широкий набор внешних ЭМС фильтров
- Функция защитного отключения:
  - Соответствует стандарту для EN954-1 кат. 3 для машиностроения
  - Соответствует стандарту EN81-1 для подъемного оборудования
  - Позволяет исключить дополнительный контактор на выходе и снизить стоимость системы
- Программная настройка на соответствующий тип датчика ОС без аппаратных изменений
  - В стандартном исполнении поддерживает 14 датчиков обратной связи
- Работа от маломощных источников постоянного тока
  - Обеспечивает аварийный режим работы лифтов и
  - других ответственных механизмов
- Широкий набор аналоговых и цифровых модулей ввода/вывода
- Соответствует мировым стандартам, включая CE, UL и RoHS



| Широкие возможности интеграции | Характеристики, конфигурация и настройка | Проектирование систем | Функции ПЛК | Опции для интеграции | Функции управления движением | Спецификация и коды заказа |
|--------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| стр. 1 - 3                     | стр. 4 - 5                               | стр. 6 - 7            | стр. 8 - 9  | стр. 10 - 11         | стр. 12 - 13                 | стр. 14 - 19               |

## Режимы работы

Векторное управление в разомкнутом контуре



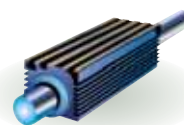
Векторное управление в замкнутом контуре



Серворежим



Управление линейными серводвигателями



Рекуперация Режим активного выпрямления (Active Front End)



## Программирование и интерфейсы электропривода

Панель оператора (HMI)



FREE Software



CTSoft  
CTScope

ЖК-клавиатура



Светодиодная клавиатура



SMARTCARD



Опции

Встроенный

## Входы/выходы

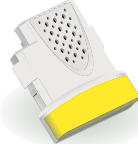
Встроенный



5 аналоговых входов/выходов  
7 цифровых входов/выходов  
1 вход защитного отключения

Опции расширения входов/выходов

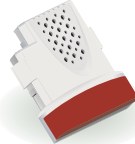
SM-I/O Plus



SM-I/O Lite



SM-I/O Timer



SM-I/O 120V



SM-PELV



Удаленные входы/выходы



## Центральный ПЛК/Контроллер управления движением

ПЛК



ПК



Контроллер управления движением



## ЭМС фильтры

Встроенный (внутренний)



Опции



Внешний ЭМС фильтр



N1652



UKAS Environmental Management System



003



UKAS Environmental Management System



UKAS Environmental Management System



LISTED 8D14

## ТИПОВОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Полноценный электропривод (AC in/ AC out)

**Привод Unidrive SP - с возможностью монтажа на стенку шкафа или панели. Модули от 0,75 до 132 кВт**

- Передовой компактный модуль IP20
- Каждый модуль состоит из выпрямителя, звена постоянного тока и инвертера.

**Шкафное исполнение - 90- 675 кВт**

- Полностью готовые электроприводы в шкафном исполнении.
- Степень защиты шкафа IP21
- Высокая плотность мощности
- Готов к установке
- Поставляется с предохранителями или без них.
- **Опциональные дополнительные шкафы:**
  - Шкаф для коммутационной аппаратуры - "Вводной шкаф".
    - Для установки выключателей контакторов, ЭМС фильтров, предохранителей.
  - Шкаф для системного оборудования - "Системный".
    - Предназначен для установки электронного оборудования, ПЛК, панелей оператора и т.д.
- Возможен заказ готового комплекта для установки в типовые шкафы
- Каждая 400-мм секция поставляется отдельно для упрощения транспортировки и монтажа
- Шкаф имеет компактную конструкцию, обеспечивающую экономию пространства, быстрое подключение и пусконаладку



## ЭЛЕКТРОПРИВОД-КОНСТРУКТОР

Входные и выходные силовые модули спроектированы для системных интеграторов и OEM производителей. Имеют подробную документацию и широкий выбор опций.

**Модульный электропривод Unidrive SP - от 90 кВт до 1,5 МВт**

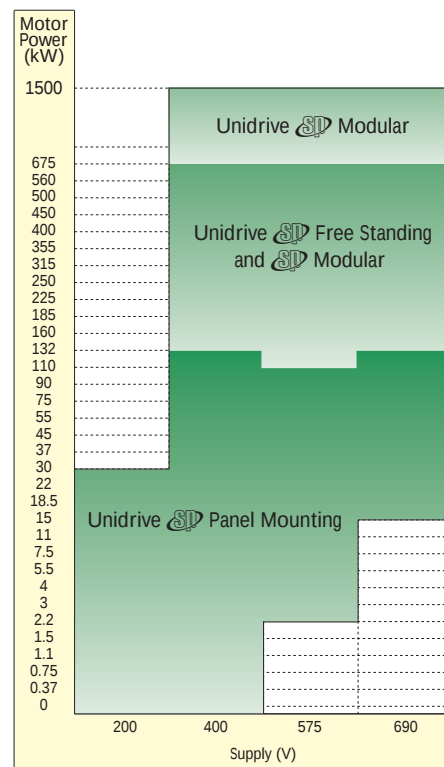
Чрезвычайно компактные и инновационные входные и выходные силовые модули (IP20) позволяют конструировать мощные электроприводные системы.

Возможность соединения электроприводов по шине постоянного тока:

- Позволяет использовать существующие источники постоянного тока
- Снизить эксплуатационные расходы:
  - Возвращать энергию в сеть, например при торможении
  - Распределять энергию между моторами, находящимися в двигательном и генераторном режимах
- Использовать единый фидер сети переменного тока для упрощения монтажа и снижения числа кабелей.

Дополнительные функции электропривода Unidrive SP:

- Позволяют снизить гармоники:
  - Снижение гармоник с использованием 12-, 18- и 24-пульсных схем выпрямления
  - Устранение гармонических колебаний в режиме активного выпрямления (Active Front End).
- Управление мощными двигателями путем параллельного соединения силовых модулей инвертеров
- Электроприводы Unidrive SP (типоразмеры 1-6) могут так же подключаться к шине постоянного тока.



## Системы с ПЛК или Контроллером управления движением

Встроенные

Опции

Встроенный ПЛК



Встроенный ПЛК, программируемый с помощью лестничных диаграмм и функциональных блоков. Идеально подходит для решения небольших задач автоматизации (насосы/вентиляторы, конвейеры, миксеры, мешалки и мн.др.)

Программируется с помощью бесплатного ПО *SyFT Lite*.

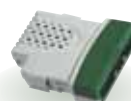
SM-Application Lite



Мощное средство, существенно расширяющее возможности электропривода для широкого спектра задач. (станкостроение, обработка материалов, подъемно-транспортные механизмы)

Программируется с помощью бесплатного ПО *SyFT Lite* или более мощного пакета *SyFT Pro*.

SM-Applications



Мощный контроллер с возможностью высокоскоростной передачи данных между электроприводами по сети и полноценными функциями управления движением

Конфигурируется при помощи ПО *SyFT Pro*.

SM-EZMotion



Специализированный контроллер для задач управления движением. Интуитивно-понятное пошаговое конфигурирование.

Конфигурируется при помощи ПО *Powertools Pro*.

## Сетевые протоколы

Встроенный

Опции



Modbus RTU



PROFIBUS



INTERBUS



Интерфейс CAN



DeviceNet



Ethernet TCP/IP



CANopen



TNET



SERCOS interface



SLM technology

## Обратная связь

Встроенные

Опции

Синусно-Косинусный  
Инкрементный  
Частоты/направления  
Направления

Новый *EnDat* V2.2



*HIPERFACE*<sup>®</sup>  
*SSI*



SM- Universal Encoder Plus



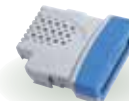
Возможность подключения или эмуляции всех стандартных датчиков обратной связи

SM-Encoder Plus



Инкрементный

SM-Resolver



## Резервное питание от батарей постоянного тока



24 В - управление



48 - 96 В - питание

Привод Unidrive  оснащен стандартным интерфейсом управления для всего модельного ряда.

- Различные способы автоматической настройки.
  - высокая скорость и прогнозируемость ввода в эксплуатацию
- Синхронизированные контуры управления
  - позволяют идеально решать задачи управления движением.
- Плавное изменение коэффициентов
  - для on-line настройки

| Управление                      |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Частота коммутации              | 3, 4, 6, 8, 12, 16 кГц                                                                                                                          |
| Выходная частота                | от 0 до 3000 Гц (разомкнутый контур)                                                                                                            |
| Частота вращения выходного вала | от 0 до 4000 об/мин (замкнутый контур)                                                                                                          |
| Точность поддержания частоты    | ±0.01% от полной шкалы                                                                                                                          |
| Разрешение по частоте           | 0,001 Гц                                                                                                                                        |
| 3 аналоговых входа              | 1 x 16 бит + знак<br>2 x 10 бит + знак                                                                                                          |
| Последовательный                | 2- или 4-проводной RS232/RS485.                                                                                                                 |
| Коммуникации                    | В качестве протокола используется Modbus RTU или ANSI x 3.28-2.5 -A4 со скоростью передачи в бодах от 300 до 115200                             |
| Торможение                      | Торможение постоянным током (приостановка и удержание). Встроенный тормозной транзистор.                                                        |
| Минимальное значение            | Состояние исполнительного механизма при просадке напряжения питания определяется моментом инерции механизма и установленного времени торможения |

## Оптимальная настройка двигателя

Автонастройка без вращения вала

- Измеряет сопротивление обмотки статора и смещение напряжения для управления в разомкнутом и замкнутом контуре.
  - Идеально подходит для настройки нагруженных двигателей (напр., лифты).

Настройка с вращением вала.

- Включает в себя автоматическую настройку без вращения вала, а затем измеряет cos φ.
- Автонастройка на низкой скорости позволяет настроить контур тока и фазовый угол энкодера.
- Автонастройка на высокой скорости позволяет дополнительно настроить контур скорости и измерить момент инерции.
  - Просто достигнуть максимальные динамические характеристики двигателя.

Автоматическая настройка серводвигателей при минимальном смещении (5 град. электрических)

- Прежде всего, для линейных двигателей, но также может использоваться и для стандартных электродвигателей
  - Идеально в случаях, когда нежелательно перемещение вала во время автоматической настройки (напр., в металлорежущих станках)
  - Идеально в тех случаях, когда отсутствует информация об абсолютном положении.

## Синхронизированные контуры управления

Контур управления всех приводов (и опциональных модулей) синхронизированы между собой и могут быть синхронизированы с внешним источником. Это позволяет решать задачи управления движения по нескольким осям с высокой точностью .

### Контур положения

- Время обновления 250 мкс

### Контур скорости

- Время обновления 250 мкс
- Коэффициенты в реальных единицах системы СИ
- Увеличенная точность в системах позиционирования и высокопроизводительное секционное управление.
- Возможность выбора набора коэффициентов в случае работы с несколькими двигателями или задания различных тахограмм.
- Плавное изменение коэффициентов
  - для on-line настройки
- Возможность выбора любого датчика обратной связи обеспечивает необходимую гибкость.

### Контур тока

- Время обновления данных 83 мкс
- Режим Feed Forward (положительной обратной связи по току) позволяет минимизировать ошибку по скорости.
- Настройка с точностью до двух знаков после запятой при использовании с высокоточными двигателями, например, на динамометрических испытательных стендах

### Режимы управления двигателем

- Разомкнутый контур, замкнутый контур, серворежим
  - Второй набор параметров для быстрого переключения между двигателями
  - Возможность считывания номинальных параметров двигателя из энкодера с интегрированным последовательным интерфейсом (абсолютный энкодер с последовательным интерфейсом)

**Новый режим: Управление Потокосцеплением Ротора (RFC)**  
Высокопроизводительный режим управления в разомкнутом контуре для асинхронных двигателей

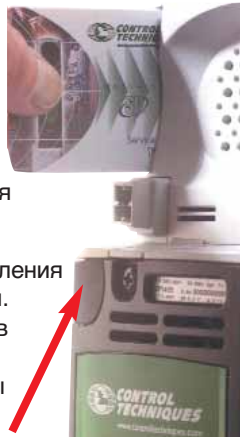
- Режим управления потокосцеплением без использования датчика обратной связи
  - Надежная математическая модель- нечувствительность к отклонениям характеристик двигателей
    - в отличие от других современных методов управления
  - Частота коммутации может быть изменена для обеспечения низкого уровня шума во время работы двигателя (напр., лифты или кондиционеры). Это невозможно при помощи других современных методов управления
  - Автоматическое настройка на параметры двигателя
  - Характеристики:
    - Точное поддержание скорости при очень низкой частоте вращения - 175% крутящего момента или более при частоте вращения порядка 30 об/мин
    - Исключительные характеристики переходного режима
      - Отклик на скачок крутящего момента между 0,5 и 1,2 мс - в зависимости от частоты переключений
      - Восстановление скорости в течение 100 мс или быстрее после изменения нагрузки на 100%
      - Быстрый разгон без обратной связи по положению
    - Стабильная работа при любых типах нагрузки
    - Управление моментом с точностью, достаточной для большинства выполняемых задач
    - Надежное завершение операции при нарушении энергоснабжения
    - Возможность переключения на ходу между режимами RFC и векторным управлением в разомкнутом контуре позволяет достигнуть высокой универсальности.
- На примере шпинделя станка показаны преимущества такого решения:
- Возможность получения максимального момента при наличии обратной связи по положению и точный останов для замены инструмента.
  - Работа на очень высокой скорости за пределами возможностей устройств обратной связи. Для задач резки.
  - Привод может "на лету" переключаться между двумя двигателями

### Встроенные виды защит

- Независимая термозащита дополнительных устройств, органов управления, силовой части, тормозного резистора и двигателя
- Интеллектуальная тепловая модель позволяет регулировать частоту включения и скорость вращения вентилятора что позволяет повысить надежность привода и исключить перегрев.
- Восстановление после таких сбоев энергоснабжения, как: обрыв фазы, дисбаланс, просадки напряжения.
- Встроенная защита: от короткого замыкания на выходе, короткого замыкания на землю на выходе, перегрузке по входам/выходам, обрыв кабеля энкодера и короткого замыкания в цепи энкодера
- Удобные, высоконадежные съемные разъемы управления с защитой от неправильного соединения

## КОНФИГУРАЦИЯ И НАСТРОЙКА SMARTCARD

- Простота загрузки параметров и программ
- Удобное техобслуживание и настройка
- Обновление программного обеспечения Вашего оборудования с помощью SMARTCARD
- On-line доступ к параметрам управления без снижения надежности работы.
- Хранение до 4 полных комплектов настроек электропривода.
- Сохранение и загрузка программы для внутреннего контроллера
- Единый коммуникационный порт для конфигурирования, программирования и мониторинга с помощью



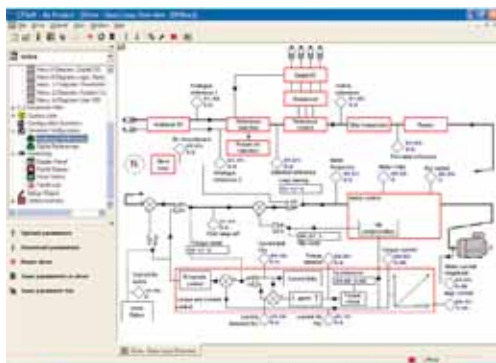
## CTSoft и CTScope

Универсальное Программное Обеспечение для электроприводов Control Techniques.

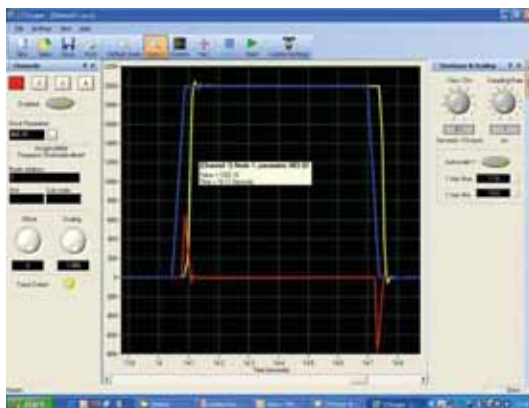
Программные средства помогут:

- Настроить электропривод
- Оптимизировать и наблюдать за работой электродвигателей и приводов
- Сохранять/считывать/загружать настройки привода.
- ПО CTSoft использует анимированные логические диаграммы для упрощения отображения настроек приводов.
- Программные средства могут использоваться удаленно по Ethernet и/или Интернет, включая беспроводные соединения.

### CTSoft



### CTScope



## Выберите панель управления

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Без клавиатуры</b> | Стандартная комплектация Идеально для использования в составе систем с большим количеством приводов где одна клавиатура может быть использована для настройки многих приводов. Быстродействующая аппаратная блокировка выходного силового каскада. |
| <b>SM- Keypad</b>     | Светодиодная панель управления. Низкая стоимость, "горячее" подключение                                                                                                                                                                            |
| <b>SM-Keypad Plus</b> | ЖК клавиатура с функциями помощи и возможности выбора языков, включая Русский.                                                                                                                                                                     |
| <b>HMI</b>            | Панели HMI (человеко-машинный интерфейс) с сенсорным экраном.                                                                                                                                                                                      |

### SM-Keypad Plus



### SM-Keypad



**Возможность индикации сообщений пользователя на любом языке с помощью SM-Keypad Plus**

### Набор операторских интерфейсов (HMI)



## ВСТРАИВАЕМЫЕ ТОРМОЗНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Приводы Unidrive SD типоразмера 1 и 2 в качестве опции оснащаются малогабаритным тормозным резистором, устанавливаемым на радиаторе. Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки.



## ВСТРОЕННЫЙ ЭМС ФИЛЬТР

Встроенный фильтр соответствует EN 61800-3 (стандарт для систем силовых электроприводов). Простота демонтажа в случае наличия установленной защиты от тока утечки на землю.

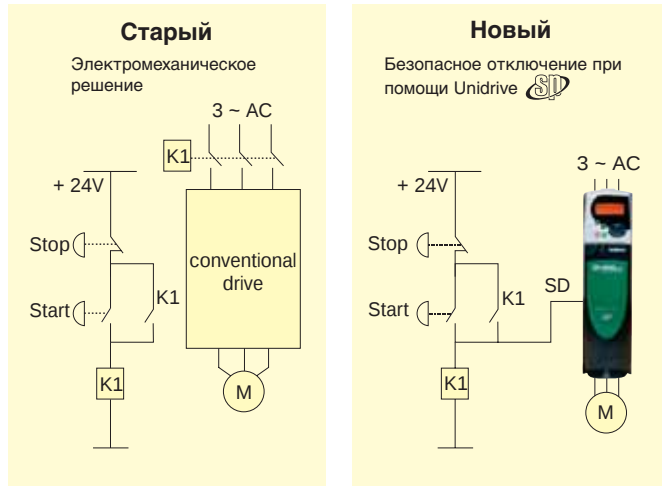
Разработчики систем ориентируются на внутренние возможности привода и его уникальные характеристики в сочетании с интегрируемыми дополнительными опциями с целью снижения стоимости всей системы в целом. Такие функции, как безопасное отключение и входы резервного электропитания, помогают снизить системные издержки.

## ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

Защитное отключение имеет высокую надежность и позволяет избежать использования дополнительных реле безопасности. Если вход отключен, то электропривод не будет вращать электродвигатель даже при наличии внутренних сбоев привода. Безопасное отключение реализовано на аппаратном уровне, полностью независимо от ПО привода и сертифицировано согласно стандартам BIA и TUV.

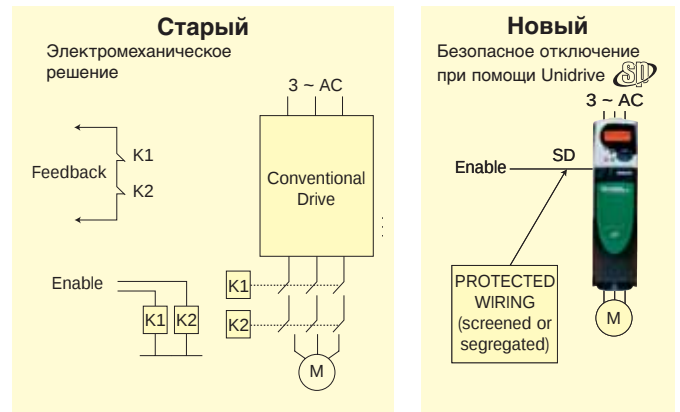
- Снижение пользовательских затрат путем проектирования с учетом требований безопасности, отвечающим стандартам EN954-1 категория 3 и EN81-1 для лифтового оборудования
- Позволяет использовать привод в качестве компонента системы безопасности механизма
- Предотвращение вращения вала электродвигателя с очень высокой степенью надежности

## Простое устройство останова/включения стандарта EN954-1 категория 1



- **Снижение стоимости компонентов и экономия пространства при проектировании систем**
  - Отказ от одного или нескольких силовых выходных контакторов
  - Отказ от устройства проверки обратной связи
  - Возможность бесперебойного питания привода с использованием вспомогательных источников питания
  - Бесперебойное питание 24 В может быть взято от самого электропривода для обеспечения функций управления

## Защитная блокировка стандарта EN954-1 категория 3



- Безопасное отключение может составлять часть системы стандарта EN954-1 Кат 4 путем подключения управляющей электросхемы. Обращайтесь в местный драйв-центр или к дистрибьютору

Детальные чертежи и справка по аппаратному оснащению находятся в "Руководстве пользователя по Unidrive ".

## ВХОДЫ РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

- **Вход 24 В DC - управление**  
Позволяет блоку управления электропривода Unidrive  оставаться работоспособным при отключении от сети переменного тока. Это позволяет сетевым модулям, прикладным программам и датчикам обратной связи оставаться работоспособными
- **Вход 48 - 96 В DC - питание**  
Позволяет работу электродвигателя в аварийной ситуации от запасного источника питания при потере основного питания (в лифтах)

## МОНТАЖ В ПРОЕМ ПАНЕЛИ



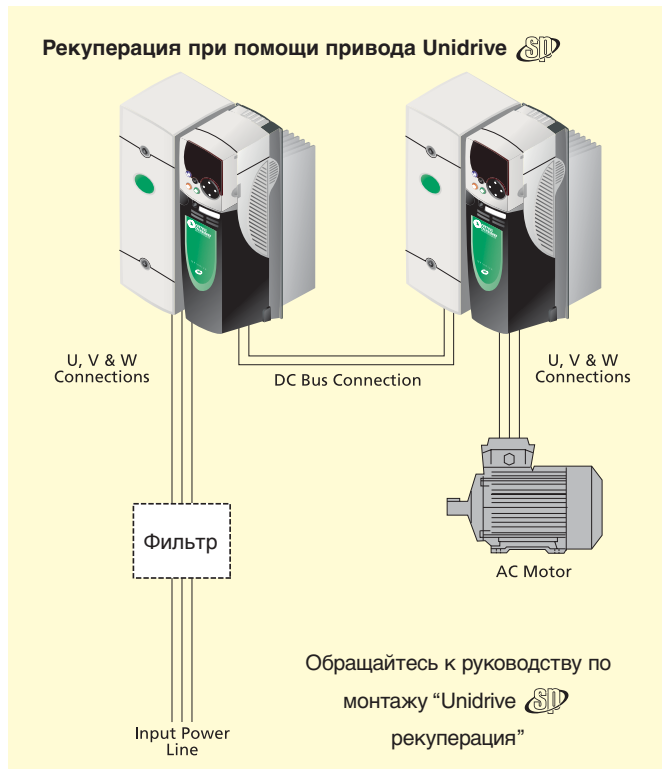
Для улучшения теплоотвода и уменьшения размера шкафа Unidrive  всех типоразмеров может быть установлен в проем панели. Монтажный комплект IP54 поставляется в стандартной комплектации, вентиляторы IP54 доступны в качестве опции. Этот метод монтажа снижает вероятность нагрева панели управления.

## РЕЖИМ РЕКУПЕРАЦИИ UNIDRIVE

Привод Unidrive  может быть сконфигурирован для работы во всех четырех квадрантах. В режиме рекуперации привод Unidrive может, как подавать питание в шину постоянного тока привода, управляющего электродвигателем, так и забирать электроэнергию из нее и возвращать ее обратно в питающую сеть.

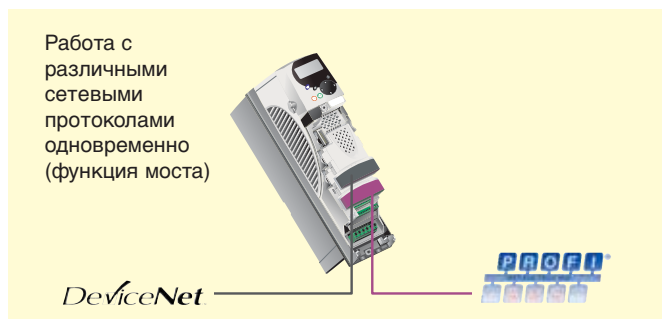
### ● Экономия энергии:

- Устанавливаемый вручную или автоматически настраиваемый  $\cos \phi$
- Синусоидальный входной ток (малые искажения тока)



## РАБОТА С РАЗЛИЧНЫМИ СЕТЕВЫМИ ПРОТОКОЛАМИ ОДНОВРЕМЕННО (ФУНКЦИЯ МОСТА)

В составе самого привода без использования внешних компонентов можно обмениваться информацией между различными сетевыми протоколами, что позволяет существенно снизить стоимость системы, унифицировать сетевое решение на оборудование и интегрироваться в заводские сети.



## ИНТЕГРАЦИЯ UNIDRIVE С УЧЕТОМ СОВРЕМЕННЫХ СЕТЕВЫХ РЕШЕНИЙ

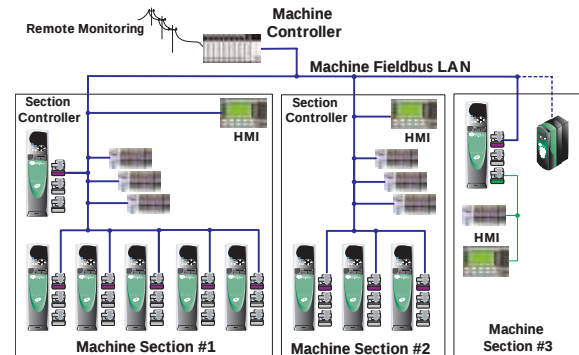
Современные производства требуют интеграции оборудования в общезаводские сети

Привод Unidrive  облегчает эту задачу. В случае когда есть выбор построения сетевого решения

Unidrive  одинаково хорошо подходит для использования в сетях с централизованным, распределенным, гибридным принципом построения.

### Сети с централизованным управлением

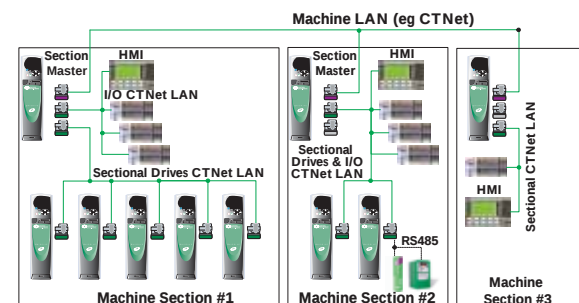
Соединение по сетевому протоколу позволяет осуществить интеграцию в централизованные системы управления.



Гибкая архитектура и 3 универсальных слота предлагают уникальные возможности для конфигурирования системы и управления ресурсами.

### Сети с распределенным управлением

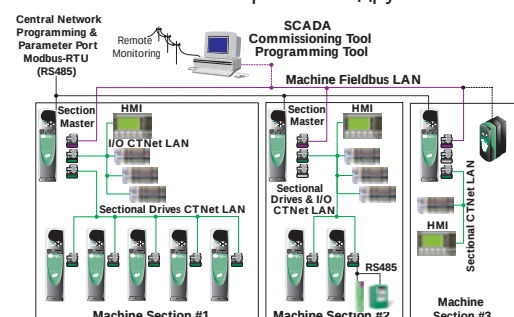
Модули приложений позволяют пользователю решать задачи управления движением на уровне электроприводов без использования внешнего ПЛК.



### Гибридные (разделение сетей)

Сети могут быть оптимизированы путем разделения данных по функции.

Например, данные для мониторинга процесса большого объема на низкой скорости с одной стороны и небольшое количество высокоскоростных данных для управления механизмом на высокой скорости - с другой.



Прогрессивные разработчики оборудования и пользователи стремятся найти максимально эффективные способы достижения полноценного управления механизмами путем оптимального размещения ресурсов обработки информации, программного и аппаратного обеспечения.

Гибкость Unidrive  наряду с комплексом программных опций и инструментов позволяет пользователям выбирать соответствующий уровень ПЛК логики и управления механизмом для своих целей.

Для оптимизации построения проекта существуют два метода разработки по ТУ заказчика с соответствующими опциями и инструментами. Выберите метод, соответствующий стоящей задаче:

## Базирующийся на SyPT IEC61131-3 подход...

- Отлично подходит для механизмов и задач, которые требуют: Высоких объемов/ производительности
- Выберите соответствующий уровень
  - Встроенный ПЛК
  - SM-Applications Lite
  - SM-Applications (с встроенной шиной CT Net)

## ...или уникальный модуль SM-EZmotion

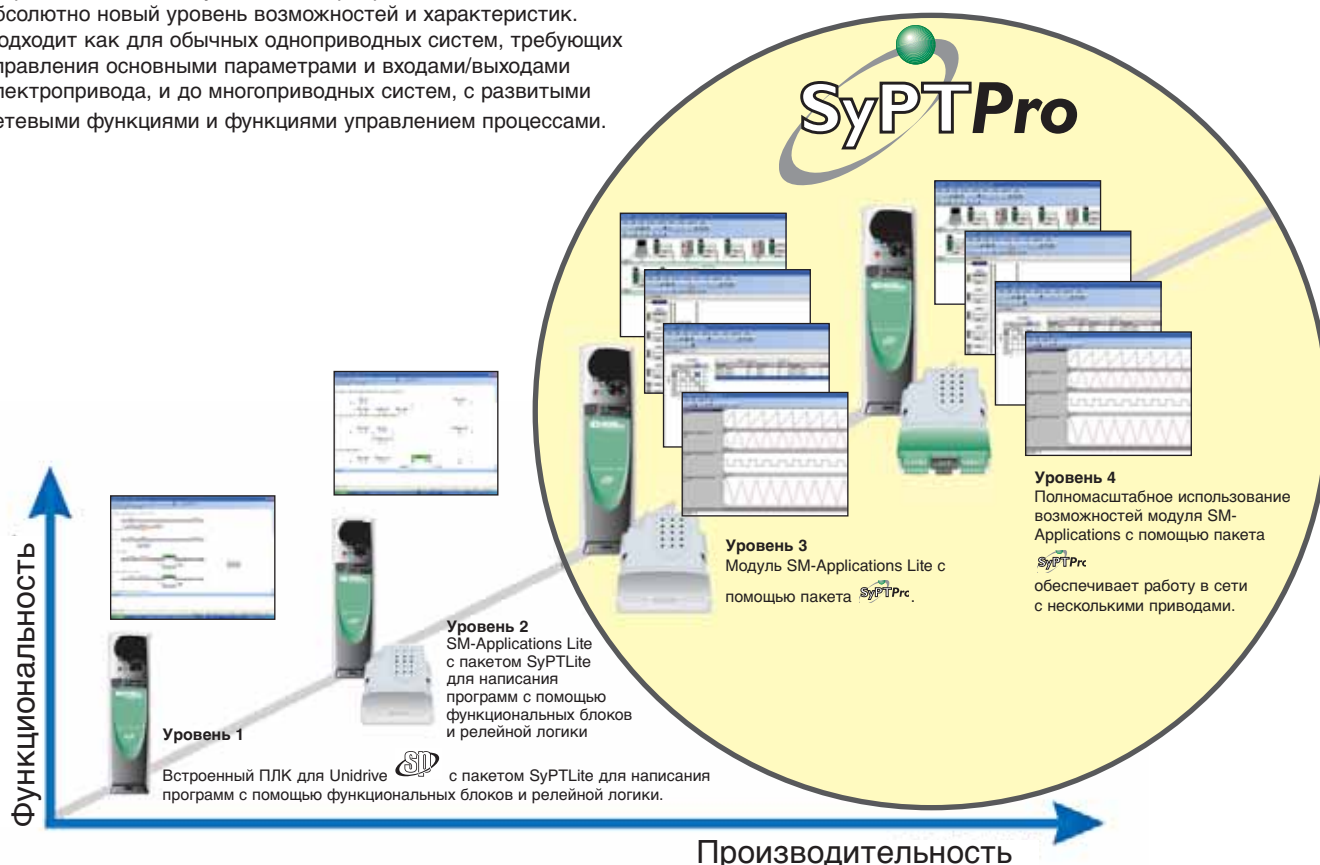
- Отлично подходит для механизмов и задач, которые требуют: Низкого объема / непродолжительного времени обслуживания / высокой производительности
- Дополнительный модуль SM-EZMotion
- Простой пятиступенчатый процесс

## Средство автоматизации привода для повышения производительности машины или производства

SyPTPro представляет собой набор программных инструментов полностью аналогичных внешнему ПЛК. С использованием программного пакета SyPTPro электропривод выходит на абсолютно новый уровень возможностей и характеристик. Подходит как для обычных одноприводных систем, требующих управления основными параметрами и входами/выходами электропривода, и до многоприводных систем, с развитыми сетевыми функциями и функциями управлением процессами.

Привод Unidrive  вместе с модулем приложений и программ пользователя SM-Application или модулем SM-EZ Motion образует полностью цифровую высокопроизводительную систему управления движением:

- Частота обновления контура положения 250 мкс
- Для максимальной производительности контур управления положением работает синхронно с контуром скорости и контурам тока
- Для реализации управления в режиме реального времени каждый опционный модуль синхронизируется с внутренними контурами электропривода с точностью  $\pm 0,6$  мкс
- Unidrive  может быть подключен к большинству устройств обратной связи, включая синусно-косинусные энкодеры с высочайшим разрешением. Разрешение энкодера способствует повышению точности позиционирования и производительности системы в целом
- Дополнительные модули обратной связи позволяют реализовывать систему ведущий/ведомый, для решения задач типа цифровой замок, "летучие ножницы/пила" или вращающийся нож.



**SyPT Lite** Уровень 1 - ПО IEC61131-3



**Преимущества для пользователя**

- Все логические функции стандартного ПЛК, таймеры, счетчики аналоговые компараторы и многое другое
- Замещает компоненты релейно-контакторной логической схемы, а также нано-ПЛК и экономит пространство
- До 50 ступеней программы релейной логики
- 7 функциональных блоков и 10 контактов на ступень
- Более 150 команд

**Типовые применения**

- Вспомогательные насосы, вентиляторы и управление клапанами, конвейеры и мн. др.

**SyPT Lite** Уровень 2 - ПО IEC61131-3



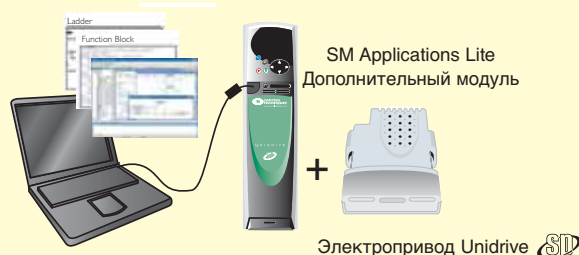
**Дополнительные преимущества для пользователя**

- Замена микро -ПЛК
- Обмен данными между встраиваемым ПЛК и электроприводом идет в режиме реального времени за счет двухпортовой оперативной памяти
- Часы реального времени ПЛК синхронизированы с контурами электропривода
- До 150 ступеней программы релейной логики
- Практически неограниченное число функциональных блоков и контактов на ступень
- Более 500 команд

**Типовые применения**

- Программы, которые требуют высокого быстродействия, САМ, кулачковые переключатели, позиционирование транспортеров и подъемников.

**SyPT Pro** Уровень 3 - ПО IEC61131-3



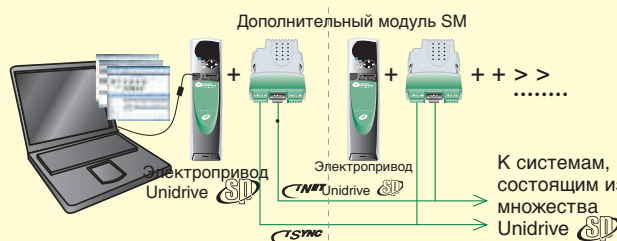
**Дополнительные преимущества для пользователя**

- Замена более мощных ПЛК
- Обширная библиотека функциональных блоков
- Работа с прерываниями и с задачами контура положения
- Используемые переменные - 32-битные целые числа, либо числа с плавающей точкой с одинарной (32 Бит) и двойной (64 Бит) точностью
- Более 5000 команд
- Имеется предварительно сконфигурированное ПО в виде функциональных блоков для намотки/размотки, "летучих" ножниц/пил, каскадное управление вентиляторами и насосами

**Типовые применения**

- Намотчики, САМ профили, цифровые замки (электронный редуктор), использующие SM Encoder Plus (2-й модуль энкодера) в качестве опции, функция управления скоростью

**SyPT Pro** Уровень 4 ПО IEC61131-3

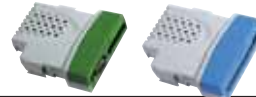


**Дополнительные преимущества для пользователя**

- Замена средних и даже мощных ПЛК одним или несколькими дополнительными модулями приложений SM Applications
- При использовании SM Applications возможно написание программ на языке многоступенчатой релейной логики или на функциональных блоках или с использованием удобного Паскале-подобного языка DPL (DPL - язык программирования электропривода)
- Обширная библиотека функций ПЛК
- Более 20000 команд
- Набор модулей дополнительных входов/выходов связанных по шине CTNet с модулем SM Applications предоставляет практически неограниченные возможности управления входами/выходами
- Модули SM Applications могут быть связаны между собой. Таким образом строится распределенная система управления с возможностью синхронной работы всех узлов между собой
- CTsync: высокопроизводительный канал связи, позволяющий выполнять много-осевой управление и синхронизацию с рассогласованием менее 4 мкс

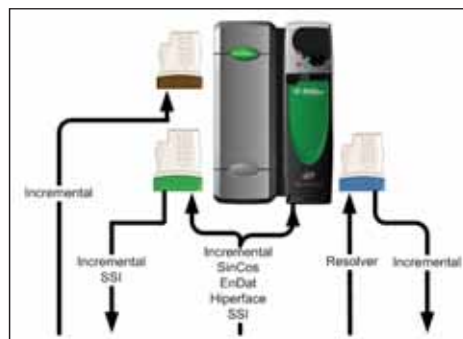
**Типовые применения**

- Бумагоделательные машины, прокатные станы, редукторы, электронные редукторы (цифровые замки) и мн. др. высокоответственные механизмы в непрерывных производствах
- Раздача таких данных, как скорость или момент для управления движением любого полотна (регулировка натяжения, толщины, каскадное управление и т.д.) многоприводной сети

| Дополнительные опции для интеграции                                                                                     | Код заказа                                                                                  | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пульта оператора<br>                   | Клавиатура SM                                                                               | Двухстрочный 7-разрядный светодиодный дисплей. Прекрасно виден с большого расстояния и при слабом освещении. Отображается состояние привода / текущее меню и номер параметра. Нижний дисплей - значение параметра или код ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                         | <b>SM-Keypad Plus</b>                                                                       | Трехстрочный ЖК-дисплей с многоязычной поддержкой. В первой строке отображается состояние привода / текущее меню, во второй строке отображается название параметра или текст подсказки. Имеется пять текстовых баз данных в стандартной пользовательской базе данных для использования специального текста, включая Русский.                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                         | CTSoft и CTScope                                                                            | Программные пакеты для конфигурирования, управления и диагностики всех электроприводов переменного тока. CTScope позволяет достигать максимальной производительности в составе системы. CTSoft также позволяет восстанавливать настройки электроприводов.                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                         | HMI                                                                                         | Нашими поставщиками HMI являются компании Horner и ESA. Для получения более подробной информации обращайтесь к поставщикам. Программируемый контроллер.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Замена микро- и малогабаритных ПЛК<br> | SM-Applications                                                                             | Мощный модуль приложений для реализации ПЛК полностью ориентированного на выполняемую задачу с возможностью решения через интерфейс CTNet, входы/выходы, RS485 и CTSync.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                         | SM-Applications Lite                                                                        | Такой же как и SM Applications, но с пользовательской флэш-памятью 1000 кБт и без CTNet, входов/выходов, RS485 и CTSync.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                         |  SyPT Lite | ПО по стандарту IEC61131-3 для написания программ релейной логики, со всеми логическими функциями, таймерами, счетчиками, релейных схем и нано-ПЛК и экономит пространство. Бесплатное ПО с регистрацией через интернет @ SyPTLite.com                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                         |  SyPT Pro  | SyPTPro представляет собой профессиональную среду программирования электроприводных систем, максимально приближенную к среде программирования ПЛК. Простота в использовании и располагает широким спектром таких функций, как сетевая конфигурация, позиционирование. Данное ПО одно из немногих является платным программным продуктом, требующим регистрации.                                                                                                                   |
|                                                                                                                         | SM-EZMotion                                                                                 | Недорогой контроллер управления движением, обеспечивающий удобную и быструю настройку и эффективные решения. Точное и надежное управление движением, за счет использования собственного внутреннего процессора. Шесть выходов для подключения к Unidrive SP. Контроллер 1.5 оси, синхронно работающий с сигналами задания.                                                                                                                                                        |
| Соединяемость<br>                     | PowerTools Pro                                                                              | Программное средство Windows, которое позволяет настроить и запустить систему одинаково легко и профессионально. Бесплатная загрузка с сайта ControlTechniques.com. Используется только вместе с SM-EZmotion.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                         | SM-PROFIBUS-DP                                                                              | Поддерживает скорости передачи данных (бит/с): 12 Мбит, 6,0 Мбит, 3,0 Мбит, 1,5 Мбит, 500 кбит, 187,5 кбит, 93,75 кбит. До 32 входных и 32 выходных слов поддерживается. Control Techniques поддерживает одно или четыре словные PDO.                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                         | SM-DeviceNet                                                                                | передача данных на скорости до 500 кбит/с; 8 предустановленных блоков, конфигурируемые слова данных. До 28 входных/выходных слов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                         | SM-CANopen                                                                                  | Поддерживаемые скорости передачи данных (бит/с): 1,0 Мбит, 800 кбит, 500 кбит, 250 кбит, 125 кбит, 100 кбит, 50 кбит. Поддерживается по 4 PDO на прием и передачу. Поддерживаются все синхронные и асинхронные режимы передачи PDO. 32 Байт (16 слов) в каждом. Прямое отображение PDO данных, в и из SM-Application параметров. Service Data Object (SDO) - обеспечивает доступ к данным. Поддерживаются протоколы для защиты от потери связи. Поддерживаются аварийные объекты. |
|                                                                                                                         | SM-Ethernet                                                                                 | 10 base-T / 100 base-T; Поддержка web, SMTP почты и многих протоколов. DHCP IP адресация. Стандартный порт RJ45.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                         | SM-CAN                                                                                      | Настройте свой CAN протокол с этим модулем и SM-Application. Пассивный CAN 2.0 часть B (только 11 битные идентификаторы). 14 CAN слотов для приема/передачи и 1 слот только на прием. Поддерживаемая скорость приема/передачи данных: 1 Мбит, 800 кбит, 500 кбит, 250 кбит, 125 кбит, 100 кбит, 50 кбит.                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                         | SM-INTERBUS                                                                                 | Поддерживает от 1 до 10 входов/выходов циклических слов данных (16 бит) режимы PCP V2.0, Control Techniques одно слово или нециклические каналы данных (опционально).                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                         | SM-SLM                                                                                      | Добавляет к Unidrive SP функцию SLM для работы с M/Ax и Multi/Ax сервопродуктами. Поддерживает только режим позиционирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                         | CTNet                                                                                       | Это специализированная высокоскоростная и помехоустойчивая промышленная многомастерная сеть для передачи данных. Единичный сегмент сети может иметь до 20 электроприводов с удалением друг от друга до 100 м. Сегменты состоят из нескольких сегментов. Это позволяет легко наращивать систему и управлять ею. Порт CT Net располагается на модуле.                                                                                                                               |
|                                                                                                                         | SM-SERCOS                                                                                   | Удовлетворяет классу B. Режимы управления моментом, скоростью и положением поддерживаются на скорости (бит/с). Минимальное время скана 250 мкс. Два высокоскоростных цифровых входа для сбора данных о положении.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                         | SM-Universal Encoder Plus                                                                   | Поддерживает 14 различных типов устройств обратной связи. Имеет возможность эмулировать выходной сигнал энкодера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Дополнительная обратная связь<br>    | SM-Encoder Plus                                                                             | Дополнительный модуль для подключения инкрементного энкодера без сигналов коммутации. Не имеет возможности позиционирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                         | SM-Resolver                                                                                 | Модуль для работы с резольверами с возможностью эмулировать квадратный сигнал энкодера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                         | 15-way D-type converter                                                                     | Удобный переходник для подключения проводов энкодера.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Дополнительный<br>                   | SM-I/O Plus                                                                                 | модуль дополнительных входов/выходов: 3 цифровых входа, 1 аналоговый выход (напряжение), вход/выход 3 цифровых входа/выхода, 2 реле, 2 аналоговых входа (напряжение).                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                         | SM-I/O Lite                                                                                 | Additional - модуль дополнительных входов/выходов: вход/выход (1 аналоговый вход ( $\pm 10$ В биполярный или 4-20 мА)).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                         | SM-I/O Timer                                                                                | Модуль дополнительных входов/выходов SM-I/O Lite Additional с энергонезависимым таймером.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                         | SM-PELV                                                                                     | Модуль изолированных входов/выходов по NAMUR NE37 для специальных применений на химических производствах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                         | SM-I/O 120V                                                                                 | Модуль дополнительных входов/выходов соответствующий стандарту IEC6 1131-2 120 В AC. 6 входов и 2 незащищенных выхода.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Внешние фильтры ЭМС                                                                                                     | Внешние фильтры ЭМС                                                                         | См. коды заказов фильтров. Для удовлетворения стандартам ЭМС были спроектированы специальные ЭМС фильтры для установки под радиатором или сбоку от электропривода. Для типоразмеров от SP4 до SPM фильтр устанавливается на радиатор.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Тормозные резисторы                                                                                                     | 1220-2756-01                                                                                | Специальный 10% тормозной резистор для установки в радиатор SP1. IP54, 75 Ом при 25°C. Пиковая мощность 8 кВт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                         | 1220-2758-01                                                                                | Специальный 10% тормозной резистор для установки в радиатор SP2. IP54, 37,5 Ом при 25°C. Пиковая мощность 8 кВт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

# модулей и опций

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| и. На верхнем дисплее<br>код ошибки                                                                                                                                                    |                                                                                     |
| щее меню и номер параметра плюс значение параметра или код ошибки Во 2-й и 3-й<br>комплектации: Французская, итальянская, немецкая, испанская и английская плюс                        |                                                                                     |
| ontrol Techniques. CTSoft и CTScope позволяют конфигурировать и оптимизировать<br>ивать конфигурацию для повторного использования с другими приводами и исключают                      |                                                                                     |
| йтесь в местный драйв-центр или к дистрибьютору                                                                                                                                        |                                                                                     |
| остью контроллера управления движением или с возможность использования готовых                                                                                                         |                                                                                     |
| или CTSync                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
| и, счетчиками, аналоговыми компараторами и мн. др. Замещает аппаратные компоненты                                                                                                      |                                                                                     |
| овышающую технический уровень и производительность электроприводов, систем и<br>ривода и открытое перемещение при помощи ПЛК для эффективного<br>ии и активации на сайте @ SyPTPro.com |                                                                                     |
| ения.<br>сокоскоростных цифровых входов/выходов (4 входа и 2 выхода) в качестве<br>от мастер энкодера от дополнительного модуля энкодера.                                              |                                                                                     |
| нам Motion Control и новичкам в сервосистемах и нечастым пользователям.                                                                                                                |                                                                                     |
| бит, 45,45 кбит, 19,2 кбит, 9,6 кбит. Конфигурируемые циклические данные.<br>PO (Parameter Process Objects) для нециклической передачи данных.                                         |    |
| ит, 20 кбит, 10 кбит                                                                                                                                                                   |                                                                                     |
| уп ко всем параметрам Unidrive SP и SM-Application.                                                                                                                                    |  |
| U45                                                                                                                                                                                    | <i>Ethernet TCP/IP</i>                                                              |
| ификаторы)                                                                                                                                                                             | <b>CAN Интерфейс</b>                                                                |
| т, 20 кбит, 10 кбит; Автоматическое определение скорости передачи данных по сети                                                                                                       |                                                                                     |
| ы энкодера и Host.                                                                                                                                                                     |  |
| и больших объемов данных между электроприводами (до 256 узлов).<br>ящие из множества электроприводов могут объединяться вместе с<br>модуле SM-Application.                             |  |
| (сек): 2,4,8, 16 МБ,                                                                                                                                                                   |  |
| кодера.                                                                                                                                                                                |                                                                                     |
| ти эмулировать выходной сигнал энкодера                                                                                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                        |                                                                                     |
| и, 1 аналоговый выход (0-10 В или 4-20 мА), 3 цифровых входа и 1 реле))                                                                                                                |                                                                                     |
| х                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |
| ных релейных выхода для работы на 120 В AC.                                                                                                                                            |                                                                                     |
| тры для Unidrive SP. До 3го типоразмера есть возможность выбора фильтра для<br>я в электрической цепи перед электроприводом.                                                           |                                                                                     |
| Вт в течение 1 мс. Средняя рассеиваемая мощность - 50 Вт в течение 60 сек.                                                                                                             |                                                                                     |
| кВт в течение 1 мс. Средняя рассеиваемая мощность - 100 Вт в течение 60 сек.                                                                                                           |                                                                                     |



Unidrive  обеспечивает  
пользователям свободу выбора и/или  
возможность "сопряжения" сигналов  
обратной связи

Электропривод Unidrive  позволяет использовать различные варианты управления движением с максимальной производительностью и оправданной стоимостью. В промышленности используются два способа реализации систем управления движением:

- Отдельно-стоящие Motion-контроллеры (контроллеры управления движением) на основе ПК или ПЛК
- Встроенные в электропривод контроллеры управления движением

Unidrive  лучшим образом вписывается в оба концепта

## Отдельностоящие контроллеры управления движением

Современные отдельностоящие Motion-контроллеры используют сетевые технологии для связи с электроприводами.

Unidrive  имеет множество сетевых модулей и модулей входов/выходов для связи с системами управления, особенно используя SERCOS и CANopen; эти сетевые протоколы специально созданы под требования задач управления движением, за счет использования высокоскоростных синхронизированных сетей.

Традиционные отдельностоящие Motion системы использовали аналоговое задание по скорости для управления электроприводами с инкрементальным энкодером в качестве

обратной связи по положению. Возможности Unidrive  легко перекрывают такие системы, за счет высокоточных аналоговых входов и эмуляции выхода инкрементального энкодера C

помощью Unidrive  можно даже преобразовывать одну технологию сигналов ОС в другую. Например SinCos сигналы высочайшего разрешения можно конвертировать в сигналы инкрементального энкодера

## Motion-контроллеры встроенные в электропривод

Очевидная тенденция для разработчиков высокопроизводительного оборудования это контроллеры управления движением встроенные в электропривод это дает существенные преимущества:

- снижает коммутационные задержки, тем самым улучшает реакцию и производительность всей системы
- высокоточная синхронизация с внутренними контурами тока и скорости электропривода; также увеличивает производительность всей системы
- Существенное снижение стоимости аппаратных средств; меньшая занимаемая площадь и встроенные блоки питания
- возможно расширение и распределение интеллекта с повышением отказоустойчивости системы
- Unidrive  дарит высокую гибкость и универсальность при использовании устройств ОС, особенно высокоточных синус-косинусных энкодеров

Unidrive  преобразуется в Motion-контроллер встроенный в привод за счет простой установки опционного модуля с собственным ЦПУ в один из трех универсальных слотов. Такой подход ни в коем случае не является компромиссом между способностью привода иметь высочайшие характеристики при работе с двигателями и быть лучшим Motion-контроллером управления движением.

Для построения высокопроизводительных 1.5 оси Motion-контроллеров имеются два типа опционных модулей

## SM-EZ Motion

Модуль SM-EZ Motion - Motion-контроллер высшего класса, работающий по принципу «настройка в работе», оптимизирован для упрощенного конфигурирования.

Это достигается благодаря специальному ПО под Windows - Power Tools Pro. Связь осуществляется через основной порт Unidrive 

Power Tools Pro поможет Вам настроить контроллер путем пошагового конфигурирования. ПО поставляется вместе с модулем SM-EZ Motion или может быть загружено бесплатно с сайта [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com) для ознакомления.

## Требования к аппаратному и программному обеспечению



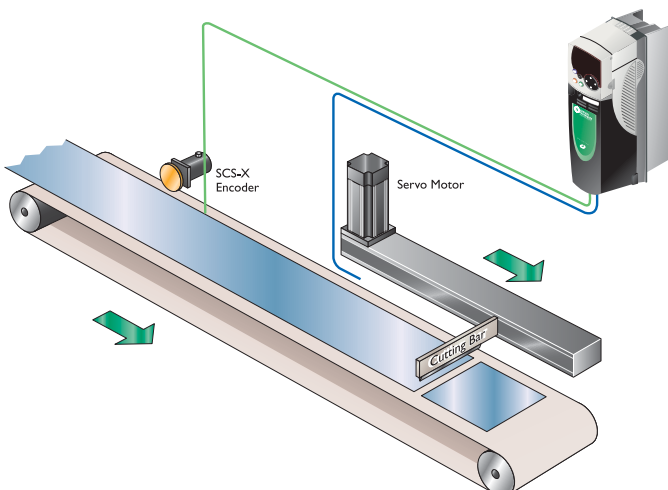
|                      | Программные средства      |                                             | Дополнительные входы/выходы и сети |                                        |                    |                                                     |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
|                      | Поддержка Power Tools Pro | Поддержка SyPTPro при помощи PLCopen Motion | Многоприводная сеть CTNet          | Многоприводная синхронизация по CTSync | RS485 - Modbus RTU | Количество высокоскоростных цифровых входов/выходов |
| SM-Applications      |                           | ✓                                           | ✓                                  | ✓                                      | ✓                  | 2 ВХОДА/2 ВЫХОДА                                    |
| SM-Applications Lite |                           | ✓                                           |                                    |                                        |                    |                                                     |
| SM-EZ Motion         | ✓                         |                                             |                                    |                                        |                    | 4 ВХОДА/2 ВЫХОДА                                    |

## SM-Application и SM-Application Lite

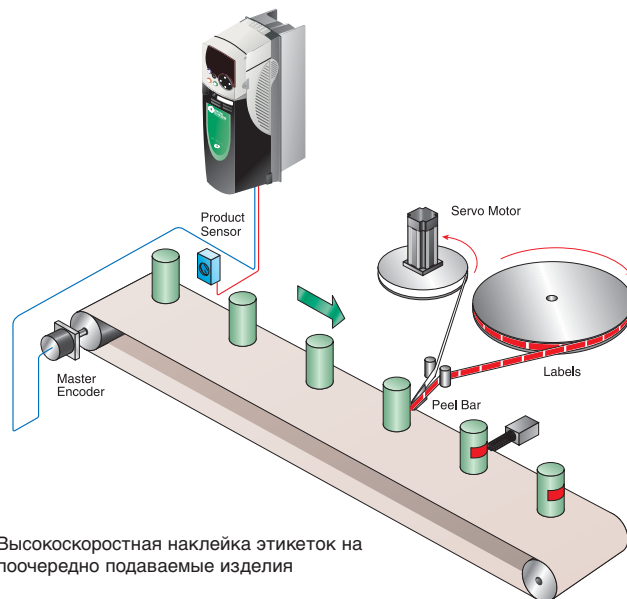
Семейство модулей SM-Applications дает Вам возможность создавать высокопроизводительные и эффективные системы управления. Пакет программирования SyRTPro - программная среда стандарта IEC 61131-3, предназначена для конфигурирования модулей приложений SM-Applications и для создания сетевых конфигураций электроприводов по CTNet. SyRTPro имеет высокоразвитую среду разработки программ управления движением, что позволяет получать удовольствие от быстрого и удобного написания проектов. Функции управления движением (1.5 оси) встроены в модули семейства SM-Applications в виде функциональных блоков нового промышленного стандарта PLCopen. Модуль SM-Applications также включает в себя высокоскоростную сеть, которая легко объединяет электроприводы для высокоскоростного обмена данными и синхронизации всех контуров управления подключенных электроприводов и их модулей. Это достигается при помощи технологии CTSync, которая максимально повышает производительность системы при нулевых дополнительных затрат. CTSync часто используется для проектов с Виртуальным Мастером.

Типовые применения для Unidrive :

- Синхронизация конвейеров
- Электронное переключение частоты вращения
- Подача в соответствии с данными датчика/крутящим моментом
- Резка непрерывно перемещающегося материала
- Печать и маркировка
- Управление многорядной сортировкой
- Двухточечное позиционирование
- Задание промежутков между изделиями
- Выборочный контроль подачи
- Регистрационный контроль
- Вращающийся нож
- Горячее формование
- Намоточные механизмы
- Работа с любым полотном (прокат, бумага, пленка, кабель, резина)
- ...и многое другое



“Летучие” ножницы с использованием синхронизированной индексации



Высокоскоростная наклейка этикеток на поочередно подаваемые изделия

## СПЕЦИФИКАЦИИ

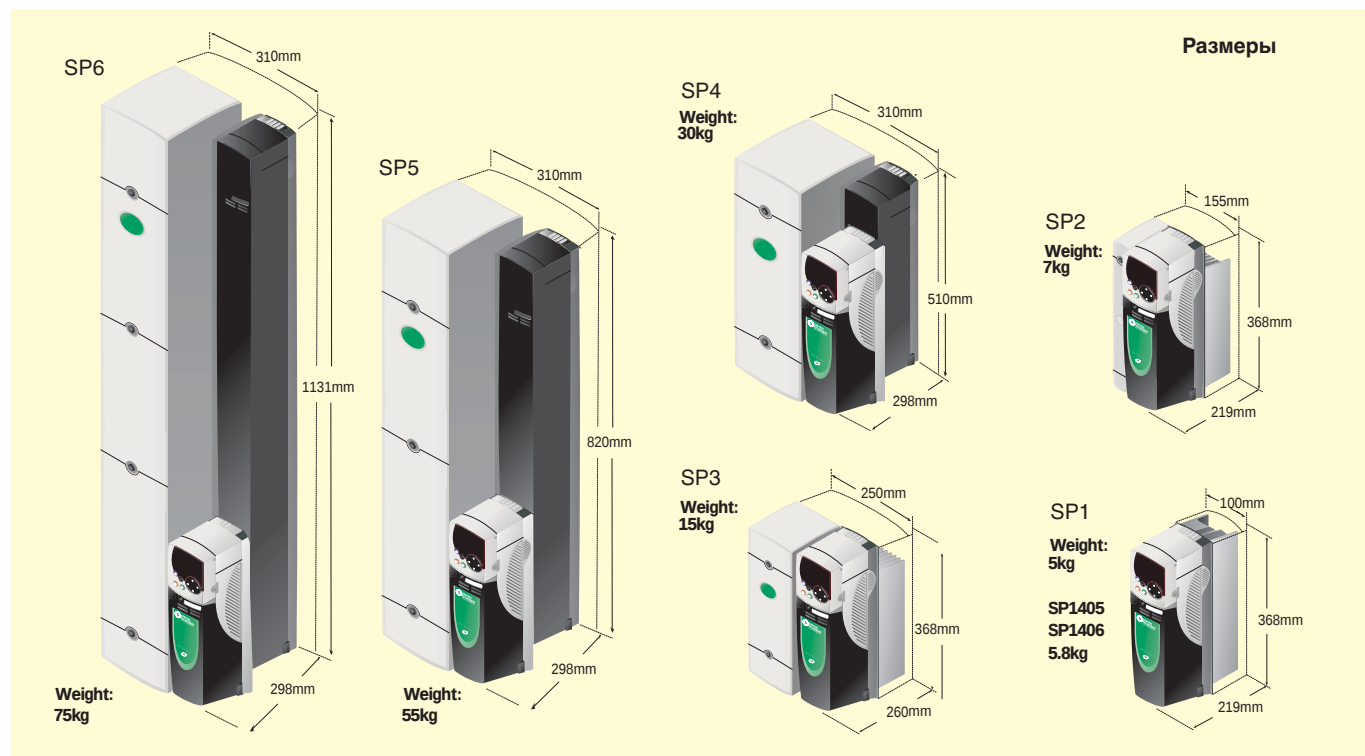
Экологическая безопасность и соответствие электротехническим нормативам

- IP20/Nema 1 класс, IP54 (NEMA 12) при сквозном щитовом монтаже
- Температура воздуха от -15 до +40°C, 50°C при отклонении от номинальных значений
- Максимальная влажность 95% (без конденсации) при 40°C
- Высота над уровнем моря: от 0 до 3000 м, снижение номинальных параметров на 1% при повышении высоты на каждые 100 м между 1000 и 3000 м
- Вибрация: протестирована в соответствии со стандартом IEC 60068-2-34
- Тестирование механическим ударом: в соответствии с IEC 60068-2-27
- Температура хранения -40°C - 50°C
- Электромагнитная защищенность соответствует стандартам EN 61800-3 и EN 61000-6-2
- Электромагнитное излучение соответствует стандарту EN 61800-3 (среда 2<sup>го</sup> рода)
- При наличии встроенного ЭМС фильтра соответствует стандарту EN 61800-3 (среда 2<sup>го</sup> рода)
- Стандарты EN 61000-6-3 и EN 61000-6-4 с опциональным ЭМС фильтром, который устанавливается в монтажной площадке
- Условия поставки IEC 61000-3-4
- Условия поставки IEC 60146-1-1
- IEC 61800-5-1 (системы силовых приводов)
- Вход/выход IEC 61131-2
- Защита от несанкционированного доступа EN 60529
- Электробезопасность EN 50178 (будущий стандарт IEC 62103)
- Независимая оценка BIA (организация по безопасности механизмов) в соответствии с EN 954-1 Кат. 3 (безопасное отключение)
- EN 81-1, присвоенный TUV
- ЭМС EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
- UL508C, UL840



## ПРИВОДЫ С ЩИТОВЫМ МОНТАЖОМ

- |                                                     |                                                                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ● Мировые стандарты напряжения сетей электропитания | ■ Один стандарт привода для всего мира                                        |
| ● Широкий диапазон мощностей                        | ■ Один привод для всех сфер применения                                        |
| ● Рекуперация с коррекцией коэффициентом мощности   | ■ Обычный привод для снижения гармонических колебаний в сети питания          |
| ● Работа при пониженном напряжении                  | ■ Работа от запасного аккумулятора для эвакуации из лифтов                    |
| ● Встроенный ЭМС фильтр                             | ■ EN 61800-3 (пересмотрено) 2 <sup>я</sup> Условия Эксплуатации               |
| ● Карта SMARTCARD в комплекте                       | ■ Простота сохранения и считывания параметров и встроенной программы SyPTLite |
| ● Синхронизированные контуры управления             | ■ Внешний источник управления для централизованной системы                    |
| ● Широкие сетевые возможности                       | ■ Совместимость со всеми основными сетевыми стандартами                       |
| ● Встраиваемые тормозные резистор в SP1 и SP2       | ■ Минимальные установочные габариты                                           |



# Коды моделей Unidrive с монтажом в шкафы

www.controltechniques.com

**Примечание** выберите модель по току при полной нагрузке на двигатель

|                                                         | Типоразмер | Модули  | Нормальный режим          |                                      | Тяжелый режим             |                                      |
|---------------------------------------------------------|------------|---------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|                                                         |            |         | Макс. непрерывный ток (А) | Номинальная мощность двигателя (кВт) | Макс. непрерывный ток (А) | Номинальная мощность двигателя (кВт) |
| 200-240 В AC<br>(кВт@220 В)<br>(Л.С.@230 В)<br>+/-10%   | 1          | SP1201  | 5,2                       | 1,1                                  | 4,3                       | 0,75                                 |
|                                                         |            | SP1202  | 6,8                       | 1,5                                  | 5,8                       | 1,1                                  |
|                                                         |            | SP1203  | 9,6                       | 2,2                                  | 7,5                       | 1,5                                  |
|                                                         |            | SP1204  | 11                        | 3                                    | 10,6                      | 2,2                                  |
|                                                         | 2          | SP2201  | 15,5                      | 4                                    | 12,6                      | 3                                    |
|                                                         |            | SP2202  | 22                        | 5,5                                  | 17                        | 4                                    |
|                                                         |            | SP2203  | 28                        | 7,5                                  | 25                        | 5,5                                  |
|                                                         |            | SP3201  | 42                        | 11                                   | 31                        | 7,5                                  |
|                                                         | 3          | SP3202  | 54                        | 15                                   | 42                        | 11                                   |
|                                                         |            | SP4201  | 68                        | 18,5                                 | 56                        | 15                                   |
|                                                         |            | SP4202  | 80                        | 22                                   | 68                        | 18,5                                 |
|                                                         |            | SP4203  | 104                       | 30                                   | 80                        | 22                                   |
| 380-480 В AC<br>(кВт@400 В)<br>(Л.С.@460 В)<br>+/-10%   | 1          | SP1401  | 2,8                       | 1,1                                  | 2,1                       | 0,75                                 |
|                                                         |            | SP1402  | 3,8                       | 1,5                                  | 3                         | 1,1                                  |
|                                                         |            | SP1403  | 5                         | 2,2                                  | 4,2                       | 1,5                                  |
|                                                         |            | SP1404  | 6,9                       | 3                                    | 5,8                       | 2,2                                  |
|                                                         |            | SP1405  | 8,8                       | 4                                    | 7,6                       | 3                                    |
|                                                         |            | SP1406  | 11                        | 5,5                                  | 9,5                       | 4                                    |
|                                                         | 2          | SP2401  | 15,3                      | 7,5                                  | 13                        | 5,5                                  |
|                                                         |            | SP2402  | 21                        | 11                                   | 16,5                      | 7,5                                  |
|                                                         |            | SP2403  | 29                        | 15                                   | 25                        | 11                                   |
|                                                         |            | SP2404  | 29                        | 15                                   | 29                        | 15                                   |
|                                                         | 3          | SP3401  | 35                        | 18,5                                 | 32                        | 15                                   |
|                                                         |            | SP3402  | 43                        | 22                                   | 40                        | 18,5                                 |
|                                                         |            | SP3403  | 56                        | 30                                   | 46                        | 22                                   |
|                                                         | 4          | SP4401  | 68                        | 37                                   | 60                        | 30                                   |
|                                                         |            | SP4402  | 83                        | 45                                   | 74                        | 37                                   |
|                                                         |            | SP4403  | 104                       | 55                                   | 96                        | 45                                   |
|                                                         | 5          | SP5401  | 138                       | 75                                   | 124                       | 55                                   |
|                                                         |            | SP5402  | 168                       | 90                                   | 156                       | 75                                   |
|                                                         | 6          | SP6401  | 202                       | 110                                  | 180                       | 90                                   |
|                                                         |            | SP6402  | 236                       | 132                                  | 210                       | 110                                  |
| 500 - 575 В AC<br>(кВт@575 В)<br>(Л.С.@575 В)<br>+/-10% | 3          | SP3501  | 5,4                       | 3                                    | 4,1                       | 2,2                                  |
|                                                         |            | SP3502  | 6,1                       | 4                                    | 5,4                       | 3                                    |
|                                                         |            | SP3503  | 8,4                       | 5,5                                  | 6,1                       | 4                                    |
|                                                         |            | SP3504  | 11                        | 7,5                                  | 9,5                       | 5,5                                  |
|                                                         |            | SP3505  | 16                        | 11                                   | 12                        | 7,5                                  |
|                                                         |            | SP3506  | 22                        | 15                                   | 18                        | 11                                   |
|                                                         | 4          | SP3507  | 27                        | 18,5                                 | 22                        | 15                                   |
|                                                         |            | SP4603* | 36                        | 22                                   | 27                        | 18,5                                 |
|                                                         |            | SP4604* | 43                        | 30                                   | 36                        | 22                                   |
|                                                         |            | SP4605* | 52                        | 37                                   | 43                        | 30                                   |
|                                                         |            | SP4606* | 62                        | 45                                   | 52                        | 37                                   |
|                                                         | 5          | SP5601* | 84                        | 55                                   | 62                        | 45                                   |
|                                                         |            | SP5602* | 99                        | 75                                   | 84                        | 55                                   |
|                                                         | 6          | SP6601* | 125                       | 90                                   | 100                       | 75                                   |
|                                                         |            | SP6602* | 144                       | 110                                  | 125                       | 90                                   |
| 500 - 690 В AC<br>(кВт@690 В)<br>(Л.С.@690 В)<br>+/-10% | 4          | SP4601  | 22                        | 18,5                                 | 19                        | 15                                   |
|                                                         |            | SP4602  | 27                        | 22                                   | 22                        | 18,5                                 |
|                                                         |            | SP4603  | 36                        | 30                                   | 27                        | 22                                   |
|                                                         |            | SP4604  | 43                        | 37                                   | 36                        | 30                                   |
|                                                         |            | SP4605  | 52                        | 45                                   | 43                        | 37                                   |
|                                                         |            | SP4606  | 62                        | 55                                   | 52                        | 45                                   |
|                                                         | 5          | SP5601  | 84                        | 75                                   | 63                        | 55                                   |
|                                                         |            | SP5602  | 99                        | 90                                   | 85                        | 75                                   |
|                                                         | 6          | SP6601  | 125                       | 110                                  | 100                       | 90                                   |
|                                                         |            | SP6602  | 144                       | 132                                  | 125                       | 110                                  |

**Примечания:** \*Одни и те же модели могут использоваться в сетях с напряжением в 575 В или 690 В и иметь разные выходные значения тока. Например: В нормальном режиме SP4603 подходит для использования с двигателем с выходной мощностью в 22 кВт в сети 575 В и с двигателем с выходной мощностью в 30 кВт в сети 690 В. Сферы применения: ! Питание IT-систем - все номиналы напряжения ! Заземленные сети с междуфазным напряжением - все номиналы напряжения кроме 690 В.

## Опциональные внешние ЭМС фильтры

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нормальный режим (разомкнутый контур)                                                                           | Подходит для большинства задач, перегрузка по току - 110% в течение 60 секунд. В тех случаях, когда номинальный ток двигателя меньше номинального тока привода, возможны более высокие перегрузки.                                                                    |
| Тяжелый режим (векторное управление в разомкнутом контуре, замкнутом контуре или при работе с серводвигателями) | Подходит для задач с высокими динамическими требованиями, перегрузка по току установлена на 175% в течение 40 секунд. В тех случаях, когда номинальный ток двигателя меньше номинального постоянного тока привода, возможны более высокие (200% или выше) перегрузки. |

| Привод              | Код заказа |
|---------------------|------------|
| От SP1201 до SP1202 | 4200-6118  |
| От SP1203 до SP1204 | 4200-6119  |
| От SP2201 до SP2203 | 4200-6210  |
| От SP3201 до SP3202 | 4200-6307  |
| От SP4201 до SP4203 | 4200-6406  |
| От SP1401 до SP1404 | 4200-6118  |
| От SP1405 до SP1406 | 4200-6119  |
| От SP2401 до SP2404 | 4200-6210  |

| Привод              | Код заказа |
|---------------------|------------|
| От SP3401 до SP3403 | 4200-6305  |
| От SP4401 до SP4403 | 4200-6406  |
| От SP5401 до SP5402 | 4200-6503  |
| От SP3501 до SP3507 | 4200-6309  |
| От SP4601 до SP4606 | 4200-6408  |
| От SP5601 до SP5602 | 4200-6504  |
| От SP6401 до SP6402 | 4200-6603  |
| От SP6601 до SP6602 | 4200-6604  |



## ШКАФНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

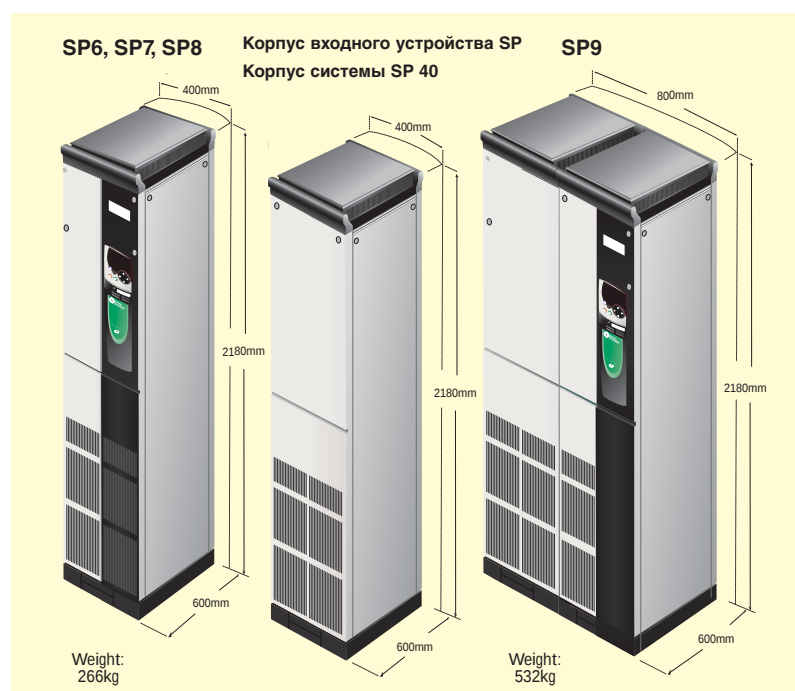
- |                                                                              |                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ● Отдельный шкаф для подключения к сети постоянного тока                     | ■ Для стандартных применений                                                                                                    |
| ● Готовое решение                                                            | ■ Простая установка и настройка позволяет сэкономить время на выбор и монтаж оборудования.                                      |
| ● Заводское качество и тестирование                                          | ■ Стандартный шкаф позволяет снизить сроки производства                                                                         |
| ● Высокая плотность мощности                                                 | ■ 355 кВт = 400 мм в ширину и 675 кВт = 800 мм в ширину                                                                         |
| ● Каждая секция шириной 400 мм поставляется отдельно                         | ■ Простая транспортировки и монтаж                                                                                              |
| ● Стандартные промышленные типоразмеры                                       | ■ Упрощенная интеграции с существующими шкафами                                                                                 |
| ● Сверхкомпактные, легкие силовые модули                                     | ■ Простое обслуживание                                                                                                          |
| ● Возможность заказа дополнительного шкафа для коммутационной аппаратуры     | ■ Возможна установка стандартных плавких предохранителей, ЭМС фильтра и коммутационной аппаратуры. Ввод кабеля сверху или снизу |
| ● Возможность заказа дополнительного шкафа для технологического оборудования | ■ Место для размещения специального контрольного оборудования                                                                   |





**Обратите внимание** выбор электропривода необходимо осуществлять по номинальному току двигателя.

| току двигателя.      |               | Нормальный режим                |                                                    | Тяжелый режим                   |                                                    |     |
|----------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|-----|
| Ширина<br>(мм)       | Код<br>модели | Макс.<br>непрерывный<br>ток (А) | Номинальная<br>мощность двигателя<br>@ 400 В (кВт) | Макс.<br>непрерывный<br>ток (А) | Номинальная мощность<br>двигателя<br>@ 400 В (кВт) |     |
| 380-480 В AC +/-10-% | 400           | SP6411                          | 205                                                | 110                             | 180                                                | 90  |
|                      |               | SP6412                          | 236                                                | 132                             | 210                                                | 110 |
|                      |               | SP7411                          | 290                                                | 160                             | 238                                                | 132 |
|                      |               | SP7412                          | 335                                                | 185                             | 290                                                | 160 |
|                      |               | SP8411                          | 389                                                | 225                             | 335                                                | 185 |
|                      |               | SP8412                          | 450                                                | 250                             | 389                                                | 225 |
|                      |               | SP8413                          | 545                                                | 315                             | 450                                                | 250 |
|                      | 800           | SP8414                          | 620                                                | 355                             | 545                                                | 315 |
|                      |               | SP9410                          | 690                                                | 400                             | 593                                                | 315 |
|                      |               | SP9411                          | 690                                                | 400                             | 620                                                | 355 |
|                      |               | SP9412                          | 790                                                | 450                             | 690                                                | 400 |
|                      |               | SP9413                          | 900                                                | 500                             | 790                                                | 450 |
|                      |               | SP9414                          | 1010                                               | 560                             | 900                                                | 500 |
|                      |               | SP9415                          | 1164                                               | 675                             | 1010                                               | 560 |



| Код заказа                    | Ширина шкафа (мм) |
|-------------------------------|-------------------|
| Корпус входного устройства SP | 400               |
| Системный шкаф                | 400               |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нормальный режим по току (открытый контур)                                         | подходит для большинства сфер применения, перегрузка установлена на 110% в течение 60 секунд. В тех случаях, когда номинальный ток двигателя меньше номинального тока привода, возможны более высокие перегрузки.                |
| Тяжелый режим (открытый контур, Векторное, векторное в закрытом контуре или серво) | Подходит для использования с высокими требованиями перегрузка по току установлена на 150% в течение 60 секунд. Если номинальный ток двигателя ниже номинального тока привода, возможны более высокие перегрузки (200% или выше). |



SPMA  
Master

SPMA Slave  
(ведомый)

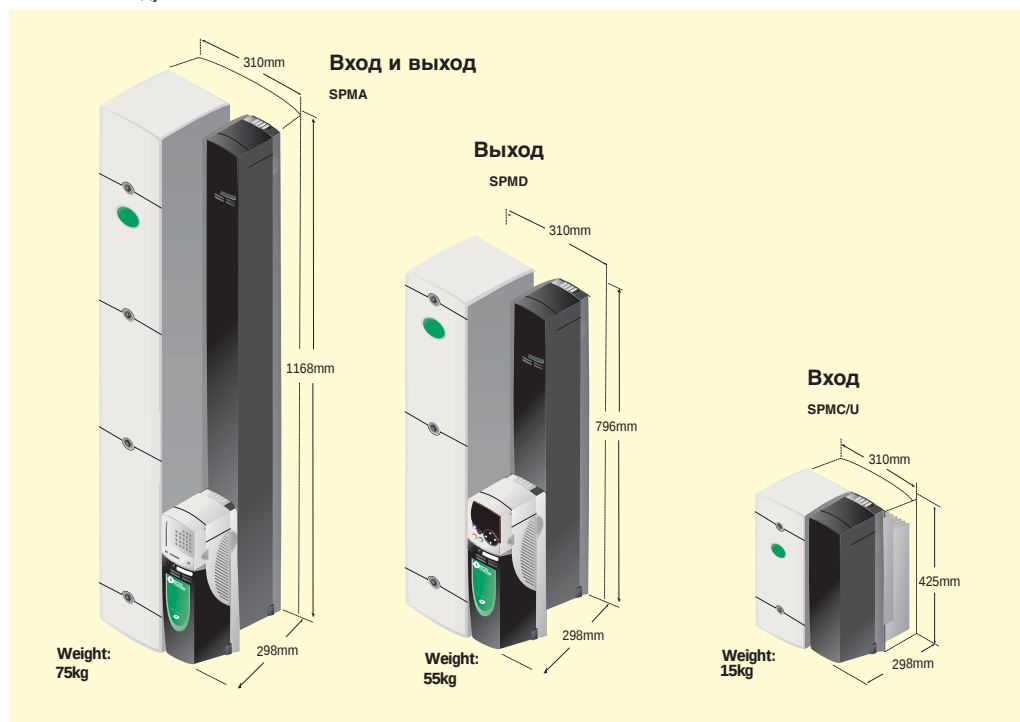
SPMD  
Master

SPMD Slave  
(ведомый)

Выпрямитель  
SPMC/U

## ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ В ВИДЕ СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ

- |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Компактные входные и выходные силовые модули IP20</li> <li>● Питание от имеющихся выпрямителей или сети постоянно тока</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Создание любых мощных систем под заказчика</li> <li>■ Экономически эффективная интеграция в имеющуюся производственную схему</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Рекуперация тормозной энергии в сеть переменного тока при помощи стандартных силовых модулей</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Снижение производственных затрат</li> </ul>                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Рециркуляция энергии между приводами при намотке и размотке, например</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Идеально для выполнения размотки / намотки</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Возможность подачи питания от сети переменного тока через один вход</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Упрощение монтажа и кабельных подключений</li> </ul>                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Минимизация гармонических колебаний при помощи 12-, 18- и 24-пульсных схем</li> </ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Соответствие более жестким нормативам по энергопитанию</li> </ul>                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Снижение уровня гармонических колебаний при помощи активного выпрямителя</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Соответствие нормативам по электроснабжению</li> </ul>                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● Управление мощными двигателями путем параллельного соединения силовых модулей</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выполняемая по заказу конструкция высокопроизводительных приводов с модулями стандартных размеров</li> </ul>                            |



**Примечание** выберите модель по фактическому току при полной нагрузке на двигатель

|                         | Нормальный режим      |                                | Тяжелый режим         |                                | Выходной модуль | Входные модули |          | Входные индукторы |         |           |         | Выходные индукторы |        |        |        |         |        |        |        |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|----------|-------------------|---------|-----------|---------|--------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
|                         | Макс. непрерывный ток | Номинальная мощность двигателя | Макс. непрерывный ток | Номинальная мощность двигателя |                 | Одиночный      | Двойной  | Одиночный         | Двойной | Одиночный | Двойной | Одиночный          |        |        |        | Двойной |        |        |        |
|                         | (A)                   | @400 В (кВт)                   | (A)                   | @400 В (кВт)                   |                 | SPMC1402       | SPMC2402 | INL401            | INL402  | INL411    | INL412  | OTL401             | OTL402 | OTL403 | OTL404 | OTL411  | OTL412 | OTL413 | OTL414 |
| 380-480 В AC<br>+/- 10% | 205                   | 110                            | 180                   | 90                             | SPMA1401        |                |          |                   |         |           |         |                    |        |        |        |         |        |        |        |
|                         | 236                   | 132                            | 210                   | 110                            | SPMA1402        |                |          |                   |         |           |         |                    |        |        |        |         |        |        |        |
|                         | 205                   | 110                            | 180                   | 90                             | SPMD1401        | 1              |          | 1                 |         |           |         |                    |        |        |        |         |        |        |        |
|                         | 247                   | 132                            | 210                   | 110                            | SPMD1402        | 1              |          | 1                 |         |           |         |                    |        |        |        |         |        |        |        |
|                         | 290                   | 160                            | 247                   | 132                            | SPMD1403        | 1              |          |                   | 1       |           |         |                    |        |        |        |         |        |        |        |
|                         | 350†                  | 200                            | 290                   | 160                            | SPMD1404        | 1              |          |                   | 1       |           |         |                    |        |        |        |         |        |        |        |
|                         | 390                   | 225                            | 342                   | 185                            | 2x SPMA1401     |                |          |                   |         |           |         |                    |        |        |        | 1       |        |        |        |
|                         | 448                   | 250                            | 399                   | 225                            | 2x SPMA1402     |                |          |                   |         |           |         |                    |        |        |        |         | 1      |        |        |
|                         | 470                   | 280                            | 399                   | 225                            | 2x SPMD1402     |                | 1        |                   |         | 1         |         |                    |        |        |        |         | 1      |        |        |
|                         | 551                   | 315                            | 470                   | 280                            | 2x SPMD1403     |                | 1        |                   |         |           | 1       |                    |        |        |        |         |        | 1      |        |
|                         | 637                   | 355                            | 551                   | 315                            | 2x SPMD1404     |                | 1        |                   |         |           | 1       |                    |        |        |        |         |        |        | 1      |
|                         | 701                   | 400                            | 599                   | 315                            | 3x SPMD1402     | 1              | 1        | 1                 |         | 1         |         |                    | 3      |        |        |         |        |        |        |
|                         | 827                   | 450                            | 701                   | 400                            | 3x SPMD1403     | 1              | 1        |                   | 1       |           | 1       |                    |        | 3      |        |         |        |        |        |
|                         | 935                   | 500                            | 798                   | 450                            | 4x SPMD1402     |                | 2        |                   |         | 2         |         |                    | 4      |        |        |         |        |        |        |
|                         | 955                   | 560                            | 827                   | 450                            | 3x SPMD1404     | 1              | 1        |                   | 1       |           | 1       |                    |        |        | 3      |         |        |        |        |
|                         | 1102                  | 630                            | 935                   | 550                            | 4x SPMD1403     |                | 2        |                   |         |           | 2       |                    |        | 4      |        |         |        |        |        |
|                         | 1273                  | 710                            | 1102                  | 630                            | 4x SPMD1404     |                | 2        |                   |         |           | 2       |                    |        |        | 4      |         |        |        |        |

|                         | (A)  | @575 В (кВт) | (A) | @575 В (кВт) |          | SPMC1601 | SPMC2601 | INL601 | INL602 | INL611 | INL612 | OTL601 | OTL602 | OTL603 | OTL604 | OTL611 | OTL612 | OTL613 | OTL614 |
|-------------------------|------|--------------|-----|--------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 500-575 В AC<br>+/- 10% | 125* | 90           | 100 | 75           | SPMA1601 |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 144* | 110          | 125 | 90           | SPMA1602 |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 125* | 90           | 100 | 75           | SPMD1601 | 1        |          | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 144* | 110          | 125 | 90           | SPMD1602 | 1        |          | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 168* | 110          | 144 | 110          | SPMD1603 | 1        |          |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 192* | 150          | 168 | 110          | SPMD1604 | 1        |          |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

|                         | (A) | @690 В (кВт) | (A) | @690 В (кВт) |          | SPMC1601 | SPMC2601 | INL601 | INL602 | INL611 | INL612 | OTL601 | OTL602 | OTL603 | OTL604 | OTL611 | OTL612 | OTL613 | OTL614 |
|-------------------------|-----|--------------|-----|--------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 500-690 В AC<br>+/- 10% | 125 | 110          | 100 | 90           | SPMA1601 |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 144 | 132          | 125 | 110          | SPMA1602 |          |          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 125 | 110          | 100 | 90           | SPMD1601 | 1        |          | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 144 | 132          | 125 | 110          | SPMD1602 | 1        |          | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 168 | 160          | 144 | 132          | SPMD1603 | 1        |          |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|                         | 192 | 185          | 168 | 160          | SPMD1604 | 1        |          |        | 1      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

#### Примечания

† Ток 350 А допустим только при отдельной установке модулей SPMD и SPMC. Поэтому необходим отдельный обдув воздухом для каждого модуля. Итак, температура воздуха  $\leq 35^{\circ}\text{C}$ . В противном случае ограничение составляет 335 А.

\* Одна и та же модель может использоваться в сетях 575 В или 690 В и имеет два разных номинала на выходе.

Например: В нормальном режиме SPMD1601 подходит для использования с двигателем с выходной мощностью в 90 кВт в сети 575 В, но также подходит и для двигателя с выходной мощностью в 110 кВт в сети 690 В.

Все модули SPM требуют напряжения постоянного тока в 24 В для питания собственных охлаждающих вентиляторов.

Ток в сетях питания для SPMA и SPMD1401/2 = 3.3 А; SPMD1403/4 = 5.0 А; SPMC = 3.0 А на модуль.

Источник питания постоянного тока Control Techniques 24 В, 10 А можно приобрести у ближайшего дистрибьютора. Код заказа 8510-0000

Для создания параллельных схем выходных модулей возможно параллельное подключение моделей с питанием от сетей 575 В / 690 В.

Каждая комбинация должна состоять из ведущего (Master) модуля и Slave модуля.

Необходимый кабель интерфейса, соединяющий подчиненное устройство с ведущим или другим Slave, поставляется со Slave модулем

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нормальный режим (открытый контур)                                         | Подходит для большинства сфер применения, перегрузка по току установлена на 110% в течение 60 секунд. В тех случаях, когда номинальный ток двигателя меньше номинального тока привода, возможны более высокие перегрузки.                           |
| Тяжелый режим (вектор в открытом контуре, закрытый контур или сервопривод) | Подходит для использования с высокими требованиями, перегрузка по току установлена на 150% в течение 60 секунд. В тех случаях, когда номинальный ток двигателя меньше номинального тока привода, возможны более высокие (200% или выше) перегрузки. |

