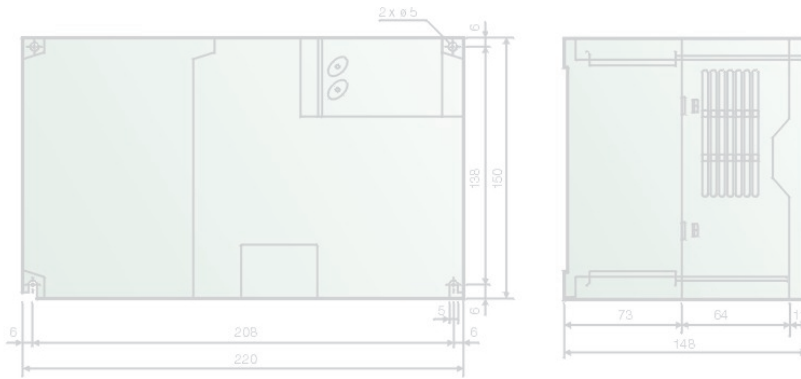


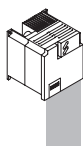
FR-E 500 EC



Технический каталог

Преобразователи частоты FR-E 500 EC

**Компактный
универсал**



Технологии, реализованные в приводах серии FR-E500, делают данную серию одной из самых совершенных разработок в данном классе, а компактные размеры – впечатляют. Серия охватывает диапазон малой и средней мощности.

Серия предусматривает однофазные модификации на диапазон мощностей от 0.4 до 2.2 кВт и трехфазные на диапазон от 0.4 до 7.5кВт.

Другие издания по оборудованию для промышленной автоматизации

**Технические
каталоги**

Технические каталоги по FR-A 500; FR-S 500 и FR-F 500

Каталог продукции по преобразователям частоты и принадлежностям для FR-A 500(L-G) EC, FR-S 500 и FR-F 500 EC.

Технические каталоги по MELSERVO, Motion Controllers

Каталог продукции по сервоусилителям серии MR-J2, серводвигателям и контроллерам движения для приводов с поддержкой сети SSCNET.

Технические каталоги PLC и HMI

Каталог продукции по программируемым логическим контроллерам, панелям оператора, программному обеспечению и принадлежностям к контроллерам MELSEC.

Сети. Технический каталог

Каталог продукции по модулям Master и Slave, а также принадлежностям для программируемых контроллеров и преобразователей частоты для сетей MELSEC.

Дополнительная информация

Информацию из данного каталога, дополнения, изменения к каталогу Вы можете найти на сайте MITSUBISHI ELECTRIC (www.mitsubishi-automation.com).

На сайте MITSUBISHI Вы можете также найти различную документацию по всему спектру оборудования MITSUBISHI ELECTRIC, а также все текущие версии каталогов. Содержимое сайта обновляется ежедневно, информация предстает на английском и немецком языках.

Из-за постоянно увеличивающегося спектра продукции, технических изменений в оборудовании данный каталог обновляется регулярно. Текст, рисунки и диаграммы, приведенные в данном каталоге, используются только в целях пояснения работы, выбора состава и заказа инверторов и аксессуаров. Информация, необходимая для проектирования, установки и обслуживания приведена в инструкции по эксплуатации. Информация приведенная в инструкциях по эксплуатации должна быть внимательно изучена перед установкой и обслуживанием оборудования и соответствующего программного обеспечения. При возникновении вопросов по данному оборудованию обращайтесь в отделение MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. В Германии (г. Ratingen). Части данного каталога не должны копироваться, сохраняться в информационных системах или передаваться без письменного разрешения MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.

© MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. 06/2003 (Издание 3-ое, версия C)

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ FR-E 500 EC

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

- ◆ Введение по серии FR-E 4
- ◆ Механические характеристики 5
- ◆ Обращение с инвертором 6
- ◆ Характеристики 8
- ◆ Распределение клемм 10



ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ

- ◆ Пульт управления FR-PA02-02 12
- ◆ Пульт управления FR-PU04 13
- ◆ Режимы работы 14
- ◆ Программное обеспечение 15



ПАРАМЕТРЫ

- ◆ Обзор параметров 16



ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ

- ◆ Обзор защитных функций 19
- ◆ Способы сброса аварийного состояния 20

ПРИМЕНЕНИЕ

- ◆ Примеры использования 21



ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- ◆ Внутренние и внешние опции 22
- ◆ Фильтры 24
- ◆ Сетевые реакторы 24
- ◆ Тормозные резисторы 25
- ◆ Модули торможения 25

РАЗМЕРЫ

- ◆ Пульты управления 26
- ◆ Инверторы 27
- ◆ Фильтры 28
- ◆ Тормозные резисторы 29
- ◆ Модули торможения 29
- ◆ Сетевые реакторы 29



ПРИЛОЖЕНИЕ

- ◆ Форма заказа 30
- ◆ Указатель 31

Преобразователи частоты FR-E 500 EC

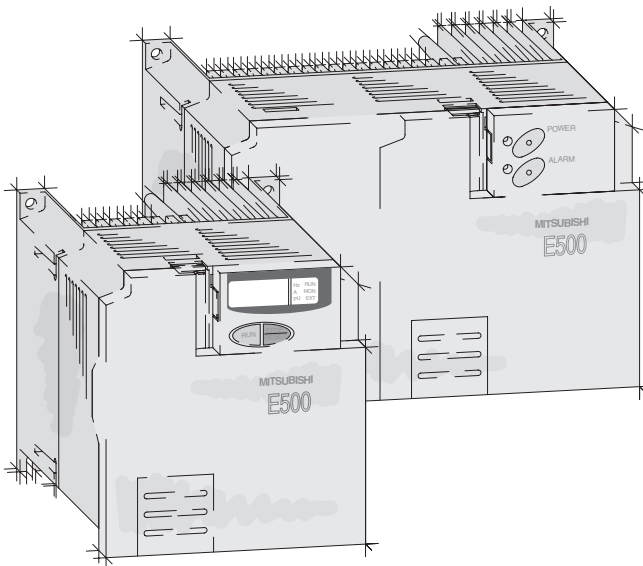
Технологии, реализованные теперь и в приводах класса 'микро', делают серию FR-E500 одной из самых совершенных разработок в данном классе в мире.

Широкие функциональные возможности обеспечивают гибкость и позволяют реализовать необходимые Вам режимы работы базовыми средствами инвертора:

- Оборудование текстильного производства: прядильные машины, вязальные машины, ткацкие станки
- Цепные, ленточные, винтовые конвейеры
- Привода задвижек, ворот
- Машины по обработке металла, камня, пластика, дерева
- Штабелеры
- Насосы и вентиляторы

Модели с однофазным входным питанием 220В охватывают диапазон мощностей от 0.4 до 2.2 kW и от 0.4 до 7.5 kW с трехфазным входным питанием 380В.

Диапазон выходной частоты: от 0.2 до 400 Гц



Общее представление

Коммуникационные и возможности

Интерфейс RS485 входит в стандартное оснащение всех инверторов серии FR-E 500. К данному интерфейсу подключается либо пульт управления либо персональный компьютер/ контроллер.

Широкая область применения, благодаря развитому функциональному оснащению

- Инверторы оснащены встроенным ПИД-регулятором с прямой и обратной характеристикой.
- Выбор способа останова
Предусмотрен останов контролируемым торможением или свободным выбегом.

Полный набор защитных функций для безопасного и надежного функционирования

- Автоматический перезапуск после провала питания с возможностью пуска на вращающийся двигатель.
- Встроенная электронная защита от перегрузки по току
- Высокая гибкость настроек автоматического перезапуска из состояния сбоя.

Гибкость настройки цепей управления

- Ступенчатое задание скорости
Возможна установка 15 различных фиксированных скоростей
- Аналоговые входы 0/4–20mA (0–10 V)
- Программируемые входы
Предусмотрено 14 различных функций входов
- 3 программируемых выхода
12 различных сигнализирующих функций для выходов
- Встроенный источник питания (24 V DC/ 0.1 A) для цепей управления
Аналоговый выход 0 – 10 V

Другие важные функции

- Обход резонансных частот (до трех резонансных областей)
- Функция оптимизации времени разгона/замедления
- Полные мониторинговые возможности, включая отображение времени работы
- Возможность установки двух наборов параметров двигателей
- Контроль отсутствия выходного тока

Оптимальные статические характеристики

Алгоритм векторного управления

Оригинальный алгоритм векторного управления, разработанный MITSUBISHI ELECTRIC, обеспечивает высокие технические характеристики, а следовательно, новые возможности в технологиях асинхронного электропривода.

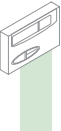
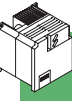
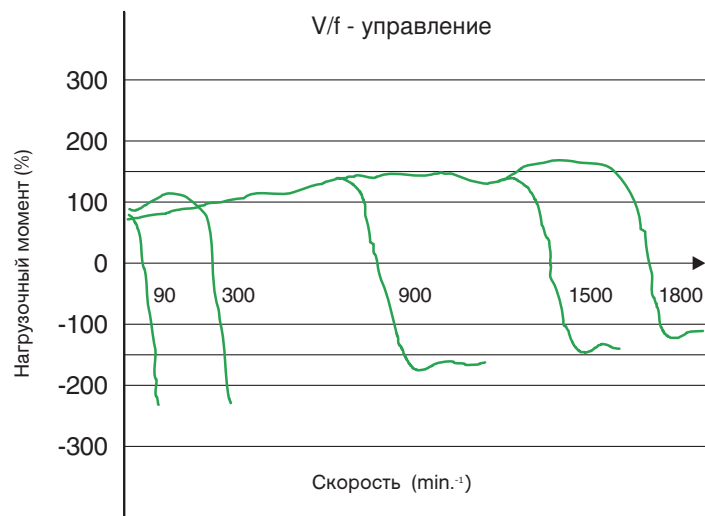
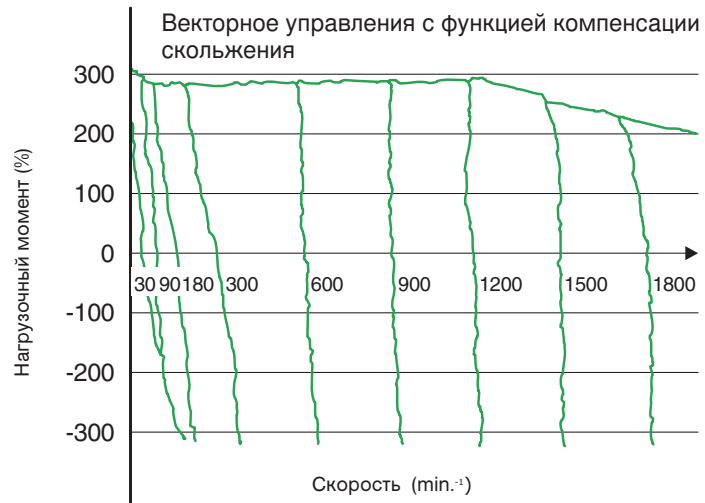
Не менее 150 % от номинального момента на валу уже при 1 Hz

Сочетание векторного управления и функции компенсации скольжения позволяет приводам MITSUBISHI ELECTRIC обеспечивать не менее, чем 150% от номинального момента двигателя начиная с частоты 1 Hz. Данный диапазон регулирования в существенной степени обеспечивается благодаря эффективному действию функции автоматической настройки параметров используемого электродвигателя.

Схемы справа иллюстрируют отличия в механических характеристиках асинхронного электропривода при использовании векторного управления и управления по V/F-характеристике (мощность двигателя 0.75 kW).

Ограничитель пиковых токов

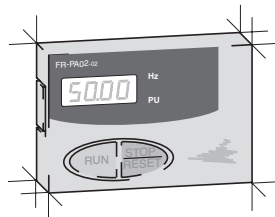
Все инверторы оснащены ограничителем пиковых токов, обеспечивающим надежное и непрерывное функционирование при возникновении перегрузок.



Простота и удобство в обращении

Легкость управления

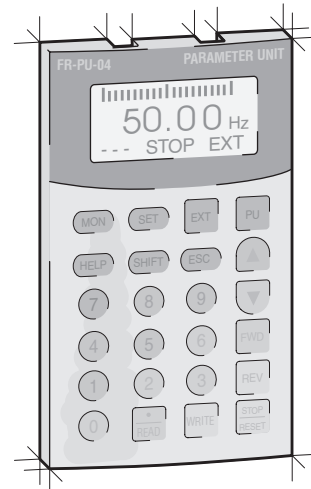
- Пульт управления **FR-PA02-02** разработан специально для серии FR-E500. Пульт имеет все необходимое для ввода уставок параметров, отображения текущих режимов и аварийных сообщений. Пульт управления может быть размещен децентрализованно и подключен посредством кабеля и адаптера к преобразователю (смотри принадлежности).
- Предусмотрен также пульт управления **FR-PU04**, оснащенный ЖК-дисплеем с подсветкой и клавишами цифрового набора для ввода уставок параметров. Пульт управления обеспечивает возможность отображения на восьми языках. Встроенная в пульт функция копирования позволяет переписывать уставки всех параметров из одного инвертора в другой, что значительно ускоряет программирование группы инверторов. Пульт управления подключается децентрализованно посредством опционального кабеля.



FR-PA02-02

Параметры, могут быть сгруппированы в макрос, что облегчит обслуживание инвертора в будущем, при эксплуатации.

Программирование инвертора может осуществляться либо с помощью пульта управления либо по интерфейсу RS485 с персонального компьютера. Для удобного ввода и отображения информации необходимо программное обеспечение VFD Setup (см. стр. 15).



FR-PU04

Простота установки

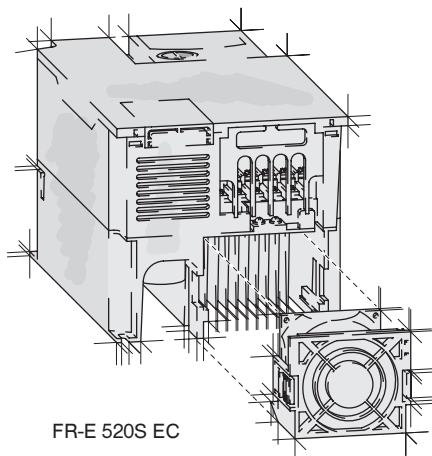
Удобный доступ к вентиляторам охлаждения

Продуманный удобный доступ к встроенным вентиляторам обеспечивает легкость их замены при необходимости. В режиме ожидания вентиляторы могут автоматически отключаться, что увеличивает срок их службы.

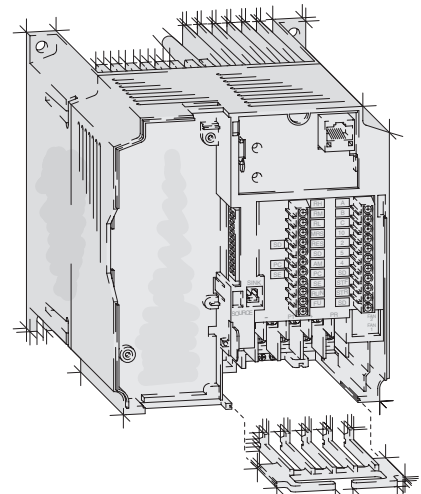
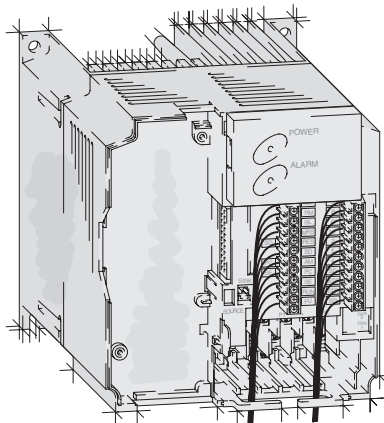
Легкость установки и обслуживания

Не вызывает труда и подключение инвертора в электрическую схему: доступ к клеммным панелям силовых цепей и цепей управления продуман с целью ускорения и удобства монтажа.

Надежное соединение проводов обеспечивается за счет использования исключительно винтовых зажимов. В корпусе инвертора предусмотрен съемный элемент, обеспечивающий удобную прокладку и подключение кабелей.



FR-E 520S EC



Всесторонняя дружелюбность

Мягкая ШИМ

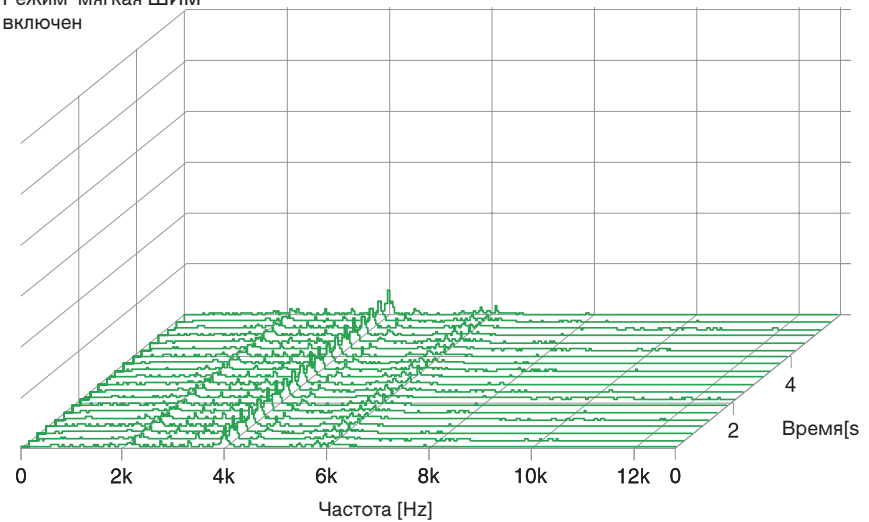
MITSUBISHI ELECTRIC разработала свою оригинальную систему коммутации силовых ключей - 'Мягкая ШИМ', имеющую значительные преимущества по отношению к традиционным ШИМ с точки зрения уровня генерируемого акустического шума и уровня электромагнитных помех.

Даже на малых частотах несущей акустический шум при использовании 'Мягкой ШИМ' представляет собой едва слышимый шелест. Рисунки справа наглядно иллюстрируют отличия.

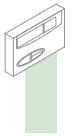
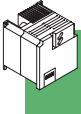
На верхнем рисунке частотные составляющие рассеяны: амплитуда, генерируемых инвертором помех, снижена до минимума. При этом звук не имеет, свойственного для традиционных ШИМ, неприятного тембра.

На нижнем рисунке частотные составляющие сосредоточены вместе: инвертор генерирует неприятный свистящий шум.

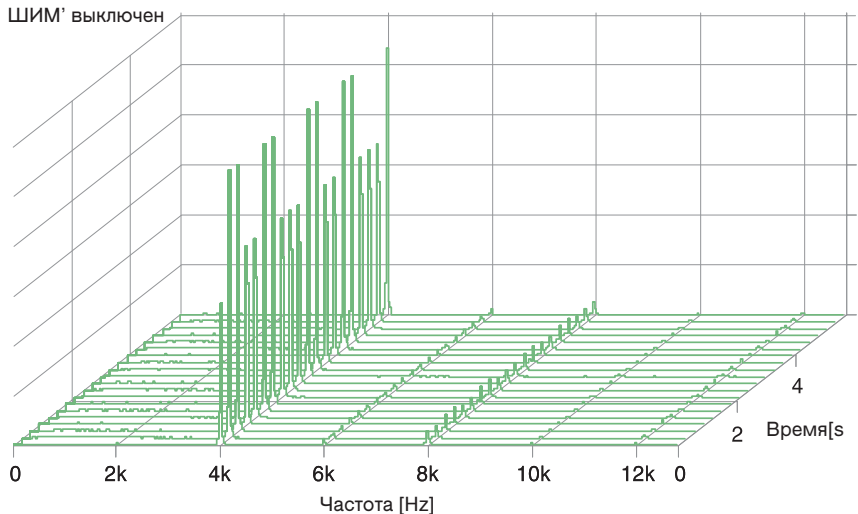
Режим 'мягкая ШИМ' включен



Уровень шума



Режим 'мягкая ШИМ' выключен



Уровень шума



Электромагнитная совместимость

Для выполнения требований по соответствию европейским стандартам электромагнитной совместимости для инверторов FR-E 500 EC разработаны компактные фильтры, устанавливаемые на заднюю поверхность инвертора или непосредственно под ним.

Подробнее - на стр. 23.

Для ограничения пиковых токов и снижения уровня кондуктивных помех инвертор может оснащаться сетевым дросселем или дросселем в контур постоянного тока.

Соответствие стандартам

Серия FR-E 500 EC/ECR сертифицирована по всем основным мировым стандартам и не требует проведения дополнительных сертификационных процедур.

- Соответствие мировым стандартам CE, UL, cUL
- Возможность использования положительной и отрицательной логики для цепей управления (общий плюс или общий минус) обеспечивает возможность использования по всему миру.
- Расширенный диапазон входного напряжения:
1~ 200-240V; 50/60 Hz (FR-E 520S EC)
3~ 380-480V; 50/60 Hz (FR-E 540 EC)
Допустимые колебания: -15%;+10 %
- Опциональный восьмиязыковой пульт управления

- Встроенный ПИД-регулятор с возможностью работы по обратной характеристике (например, для температурных процессов)
- В качестве дополнительной защиты все инверторы оснащены ограничителем пиковых токов
- Многоязыковое программное обеспечение (VFD-Setup) под MS-Windows для программирования и управления.

Серия FR-E 500 EC разработана с идеей глобальной мировой совместимости и возможностью адаптации к требованиям каждой страны.



Характеристики FR-E 500 EC

| Модельный ряд | | FR-E 520S EC | | | | FR-E 540 EC | | | | | | | |
|---|--|---|--|-------|-------|--------------------------------------|-----------|---------|---------|-----------|-------|-------|--|
| | | 0.4 k | 0.75 k | 1.5 k | 2.2 k | 0.4 k | 0.75 k | 1.5 k | 2.2 k | 3.7 k | 5.5 k | 7.5 k | |
| Выход | Мощность двигателя (Большая нагрузка) kW | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | |
| | Мощность двигателя (Нормальная нагрузка) kW | 0.75 | 1.1 | 2.2 | 3 | 0.71 | 1.15 | 2.5 | 3.5 | 3.7 | 7.5 | 11.2 | |
| | Полная мощность двиг. kVA | 0.95 | 1.5 | 2.7 | 3.8 | 1.2 | 2.0 | 3.0 | 4.6 | 7.2 | 9.1 | 13.0 | |
| | Номинальный ток (Большая нагрузка) A | 2.5 | 4 | 7 | 10 | 1.6 (1.4) | 2.6 (2.2) | 4 (3.8) | 6 (5.4) | 9.5 (8.7) | 12 | 17 | |
| | Номинальный ток (Нормальная нагрузка) A | 3.6 | 5 | 9.6 | 12 | 1.8 | 3 | 4.9 | 6.7 | 9.5 | 14 | 21 | |
| | Перегрузочная способность | Большая нагрузка: 200 % от номин. мощности двигателя в течение 0.5 с; 150 % в течение 60 с. Нормальная нагрузка: 150 % от номин. мощности двигателя в течение 0.5 с; 120 % в течение 60 с. | | | | | | | | | | | |
| | Напряжение | 3-фазное, от 0 V до напряжения питания | | | | | | | | | | | |
| Вход | Напряжение питания | 1-фазн., 200–240 V AC, -15 % / +10 % | | | | 3-фазн., 380–480 V AC, -15 % / +10 % | | | | | | | |
| | Допустимое напряжение питан | 170–264 V AC при 50/60 Hz | | | | 323–528 V AC при 50/60 Hz | | | | | | | |
| | Частота питающей сети | 50 / 60 Hz ± 5 % | | | | 50 / 60 Hz ± 5 % | | | | | | | |
| | Номинальная мощность kVA | 1.5 | 2.3 | 4.0 | 5.2 | 1.5 | 2.5 | 4.5 | 5.5 | 9 | 12 | 17 | |
| Управ- ляющие характе- ристики | Способ управления | Векторное управление с автонастройкой параметров электродвигателя и V/F-управление | | | | | | | | | | | |
| | Способ модуляции | Синусоидальная ШИМ, мягкая ШИМ | | | | | | | | | | | |
| | Частота несущей ШИМ | 0.7–14.5 kHz (устанавливается пользователем) | | | | | | | | | | | |
| | Диапазон выходн. частоты | 0.2–400 Hz | | | | | | | | | | | |
| | Разрешающая способность ввода частоты | Аналоговая: для входа 2-5: 1/500 от макс. заданной частоты (вход 5 V DC); 1/1000 (вход 10 V, 20 mA DC) Цифровая: 0.01 Hz / 50 Hz | | | | | | | | | | | |
| | Точность задания частоты | ±0.5 % от макс. выходной частоты (при температуре 25 °C ±10 °C) при аналоговом задании; ±0.01 % от макс. выходной частоты при цифровом задании | | | | | | | | | | | |
| | Вольт/частотная характеристика | Основная частота регулируется в диапазоне от 0 до 400 Hz | | | | | | | | | | | |
| | Пусковой момент | > 150 % / 1 Hz, i 200 % / 3Hz (при векторном управлении) | | | | | | | | | | | |
| | Увеличение момента | Ручная регулировка; регулируется в диапазоне 0–30 % | | | | | | | | | | | |
| | Время разгона/замедления | 0.01; 0.1 to 3600 s — раздельная установка для разгона и замедления | | | | | | | | | | | |
| | Характеристики разгона/замедления | Линейная или S-образная характеристика | | | | | | | | | | | |
| | Момент торможения с рекуперацией | 0.4 k и 0.75 k: не менее 100 %; 1.5 k: не менее 50 %; 2.2 k до 7.5 k: не менее 20 % | | | | | | | | | | | |
| | Момент торможения пост. током | Регулируется время и усилие торможения, рабочая частота: 0–120 Hz, время активизации: 0–10 s, напряжение: 0–30 % (регулируется извне) | | | | | | | | | | | |
| | Уровень тока для функции предотвращения опрокидывания | Установка уровня рабочего тока 0–200 %, устанавливается пользователем | | | | | | | | | | | |
| | Уровень напряж. для функции предотвращения опрокидывания | Уровень активизации фиксирован, устанавливается только необходимость активизации | | | | | | | | | | | |
| Функция быстрогодействия/ограничения допустимого тока | Уровень активизации фиксирован, устанавливается только необходимость активизации | | | | | | | | | | | | |
| Защита двигателя | Электронная тепловая защита (с регулировкой номинального тока) | | | | | | | | | | | | |
| Сигна- лы цепей управ- ления | Сигнал задания частоты | аналоговый | 0–5 V DC, 0–10 V DC, 0/4–20 mA | | | | | | | | | | |
| | | цифровой | От пульта управления, по интерфейсу RS-485 | | | | | | | | | | |
| | Входные сигналы | Управление | Входы для пуска в прямом и обратном направлении (импульсные или с фиксацией) | | | | | | | | | | |
| | | Ступенчатое задание скорости | До 15 значений выходной частоты в диапазоне 0–400 Hz может быть предварительно установлено. Текущая скорость может скорректирована непосредственно во время работы с пульта управления. | | | | | | | | | | |
| | | 2й набор параметров | Активизация 2-го набора параметров (время разгона/замедления, основная частота и т.д.) | | | | | | | | | | |
| | | Токовый вход | Задание частоты токовым сигналом 0/4 до 20 mA DC (клемма 4) | | | | | | | | | | |
| | | Внешнее тепловое реле | Останов инвертора при активизации внешнего теплового реле | | | | | | | | | | |
| | | Режим управления | Переключение режимов "PU" (от пульта управления) и "External" (от внешних сигналов) | | | | | | | | | | |
| | | Поддержание момента | Внешнее переключение режимов V/f-управления и векторного управления | | | | | | | | | | |
| | | Останов выбегом | Немедленное отключение выхода инвертора | | | | | | | | | | |
| | Сброс аварии | Индикация состояния аварии сбрасывается одновременно со сбросом защитной функции. | | | | | | | | | | | |
| | Функции | Установка максимального и минимального значения выходной частоты, обход резонансных частот, вход для контакта внешнего теплового реле, перезапуск после кратковременного провала питания, предот- вращение вращения в обратном направлении, компенсация скольжения, offline-автонастройка, выбор режима управления, ПИД-регулятор, связь по интерфейсу RS485, поддержка стандартных пром. сетей | | | | | | | | | | | |
| | Выходные сигналы | Рабочее состояние | 2 программируемых выхода (выход с открытым коллектором): работа, достижение выходного тока, достижение заданного уровня вых. тока, достижение макс. или мин. уровня при ПИД-регулиру- вании, направление вращения при ПИД-регулировании, готовность, незначительная неисправность и сбой. 1 релейный выход с коммутационными параметрами 230 V AC; 0.3 A / 30 V DC; 0.3 A. | | | | | | | | | | |
| | | Аналоговый сигнал | Возможно отображение следующих режимов: выходная частота, выходной ток, выходное напряжение. Выход 0 до 10 V DC. | | | | | | | | | | |

| Модельный ряд | | | FR-E 520S EC | | | | FR-E 540 EC | | | | | |
|---------------------|---|---------------------|---|--------|-------|-------|--------------|--------|-------|-------|---------------|-------|
| | | | 0.4 k | 0.75 k | 1.5 k | 2.2 k | 0.4 k | 0.75 k | 1.5 k | 2.2 k | 3.7 k | 5.5 k |
| Отображаемые данные | Показания пульта (FR-PU04/FR-PA02-02) | Рабочее состояние | Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, заданная частота, скорость вращения/движения | | | | | | | | | |
| | | Аварийное состояние | Сообщения о сбоях отображаются после активизации защитной функции. 4 последних аварийных сообщения сохраняются в памяти инвертора. | | | | | | | | | |
| | Дополнительные показания пульта FR-PU04 | Рабочее состояние | Состояние сигналов на входах и выходах цепей управления инвертора. | | | | | | | | | |
| | | Система помощи | Интерактивная система помощи при возникновении сбоев. | | | | | | | | | |
| Защита | Функции, активизация которых вызывает отключение выхода | | Перегрузка по току (при разгоне, замедлении и постоянной скорости), генераторный режим недопустимой интенсивности, пониженный уровень напряжения ^① , внезапный провал питания ^② , тепловая перегрузка двигателя, сбой тормозного транзистора, замыкание на землю, межфазное замыкание, предотвращение опрокидывания, предупреждение перегрузки, перегрузка тормозного транзистора, перегрев радиатора, неисправность вентилятора ^③ , ошибка опционального модуля, ошибка параметра, ошибка подключения пульта управления, обрыв фазы на выходе | | | | | | | | | |
| | Структура защиты корпуса | | IP 20 | | | | | | | | | |
| Прочие | Охлаждение | | Естественное | | | | Естественное | | | | Принудительн. | |
| | Вес (кг) | | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 3.8 |

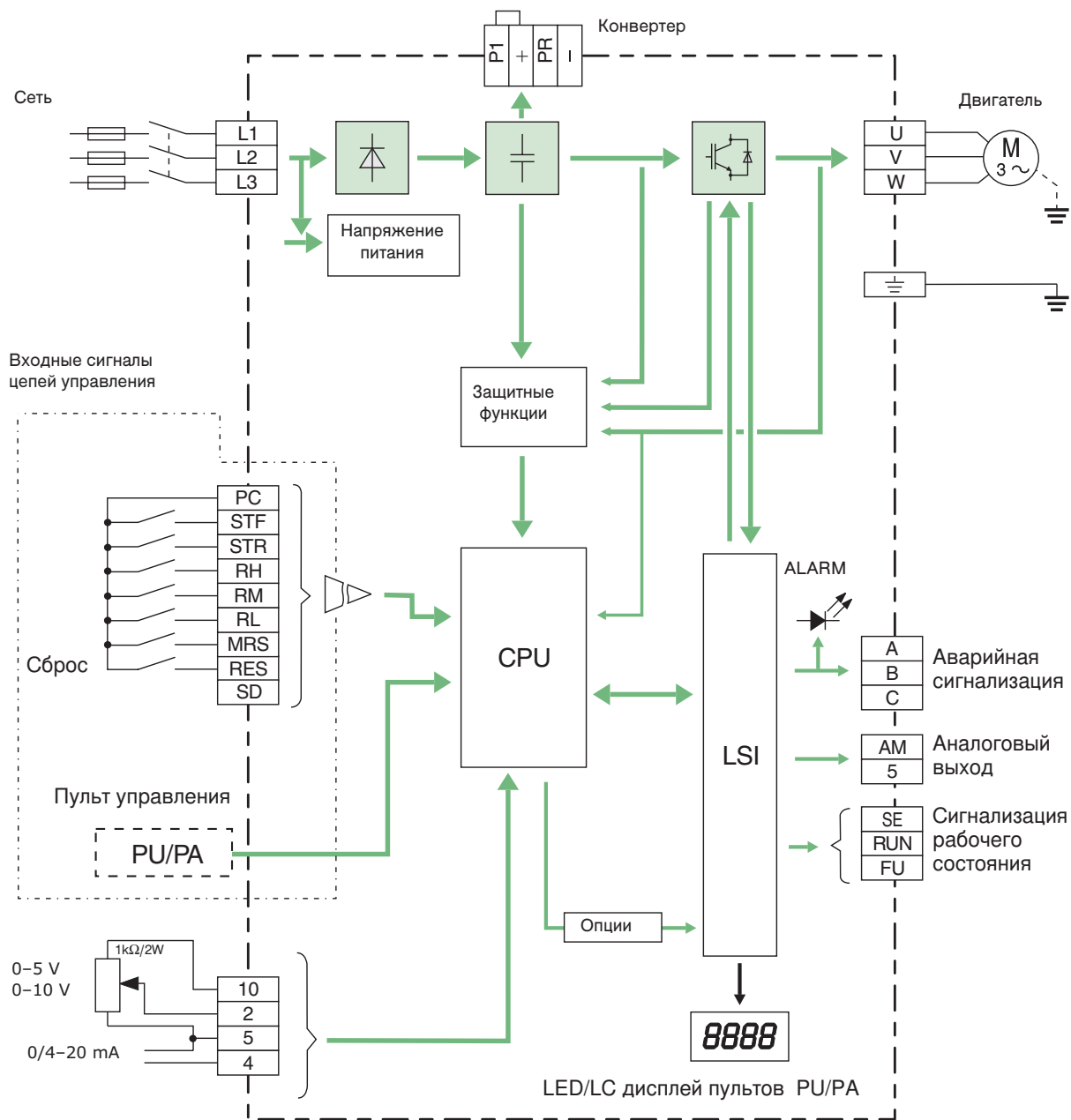
- ① Значение номин. мощности двигателя указано при напряжении питания мотора 230 V либо 400 V AC.
- ② Перегрузочная способность указана в % от номинального выходного тока инвертора. При частых пусках, обеспечьте номинальный нагрузочный режим работы инвертора и двигателя.
- ③ Уровень выходного напряжения не может превышать уровня напряжения питания в установившемся режиме. Макс. уровень выходного напряжения может регулироваться относительно напряжения питания в сторону снижения.
- ④ Мощность изменяется с изменением входного импеданса (включая питающий кабель и входной дроссель).
- ⑤ Значения номинального выходного тока, приведенное в скобках, соответствует температуре окр. среды 40 °C и частоте несущей ШИМ >2 kHz.
- ⑥ Возникновение внезапных провалов питания или снижение допустимого уровня напряжения сети вызывает активизацию внутренних защитных механизмов инвертора, но не вызывает активизации защитных функций и сообщений о сбоях. Активизация защитных функций может иметь место при восстановлении питания, в соответствии с режимом работы на момент восстановления питания.
- ⑦ Величина тормозного момента соответствует среднему значению при кратковременной активизации (зависит от потерь в двигателе) при торможении двигателя с 50 Hz за минимальное время и не является длительным тормозным моментом. При торможении с частоты, превышающей номинальную, среднее значение тормозного момента будет ниже. Т.к инвертор не содержит тормозного резистора используйте внешний резистор при необходимости увеличения тормозного момента либо используйте модуль торможения.
- ⑧ Не действует для инверторов FR-E 540-0.4 k, -0.75 k EC и FR-E 520S-0.1 k до -0.4 k EC не оснащенных вентиляторами.
- ⑨ Температура, которой может быть подвержен инвертор кратковременно при транспортировке.

| Модельный ряд | | FR-E 520S EC | | | | FR-E 540 EC | | | | | | |
|-----------------------|---------|--------------|--------|--------|--------|-------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | | 0.4 k | 0.75 k | 1.5 k | 2.2 k | 0.4 k | 0.75 k | 1.5 k | 2.2 k | 3.7 k | 5.5 k | 7.5 k |
| Информация для заказа | кат. №. | 102938 | 102939 | 102940 | 102941 | 69197 | 69198 | 69200 | 69201 | 69204 | 102942 | 102943 |

Общие условия эксплуатации

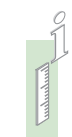
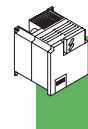
| Параметр | Характеристика |
|--------------------------------|--|
| Рабочая температура окр. среды | -10 °C до +50 °C (незамерз.). При выборе характеристики нагрузки с квадратичным моментом макс. Температура составляет 40 °C. |
| Температура хранения | -20 до +65 °C |
| Влажность окр. среды | Max. 90 % (без конденсата) |
| Высота эксплуатации | Max. 1000 m выше уровня моря |
| Структура защиты | IP 20 |
| Ударостойкость | 10 G (3 раза в 3х направлениях) |
| Вибростойкость | 0.6 G: сопротивление вибрации от 10 до 55 Hz в течение 2 часов вдоль 3 осей |
| Условия эксплуатации | Внутри помещений, без коррозионных газов и пыли |
| Сертификация | UL / CSA / CE / EN |

Структурная схема (положительная логика цепей управления)



Распределение клемм цепей управления

| Функция | Клемма | Название клеммы | Описание |
|--------------------------|------------|---|---|
| Управление | STF | Пуск в прямом направлении | Подача сигнала на клемму STF вызывает вращение в прямом направлении. При одновременной подаче сигналов на клеммы STF и STR выполняется команда Стоп. |
| | STR | Пуск в обратном направлении | Подача сигнала на клемму STR вызывает вращение в обратном направлении. При одновременной подаче сигналов на клеммы STF и STR выполняется команда Стоп. |
| | RH, RM, RL | Ступенчатое задание скорости | До 15 различных значений выходной частоты может быть установлено в соответствующих параметрах; при задании скорости двигателя через цепи управления инвертора действуют следующие приоритеты: толчковый режим, фикс. скорости (RH, RM, RL, RX) и вход AU. |
| | MRS | Останов выбегом | Подача сигнала на данный вход вызывает немедленное отключение выхода инвертора. |
| | RES | Сброс | Выполняется сброс защитной функции при подаче сигнала на вход RES ($t > 0,1$ с). |
| Общий цепей управления | SD | Общий для входов/референсный потенциал для схемы с отрицат. логикой | Вход цепей управления активизируется, если соответствующая клемма соединяется с клеммой SD. Клемма SD изолирована от дискретных цепей с помощью оптопар. Клемма также изолирована от клемм 5 и SE. |
| | PC | +24 V DC/ референсный потенциал для схемы с положительн. логикой | 24 V DC / 0.1 A PC-SD. Для отрицательной логики, при использовании схемы с открытым коллектором положительный полюс внешнего источника питания подключается к клемме PC инвертора. Для положительной логики клемма PC является общей референсной точкой цепей управления. |
| Параметры входов задания | 10 | Источник питания потенциометра | Выходное напряжение 5 V DC, макс. выходной ток 10 mA рекомендуемые параметры потенциометра: 1 кОм, многооборотный с линейной характ. |
| | 2 | Вход сигнала задания по напряжению | На данную клемму подается потенциал 0–5 (10) V. Заводская установка: 0–5 V. Входное сопротивление 10 кОм. Макс. допустимое напряжение на входе 20 V. |
| | 5 | Общий для сигнала задания | Клемма 5 является референсной точкой для всех аналоговых входов/выходов инвертора. Клемма не предусматривает гальванической развязки от референсного потенциала цепей управления и не должна заземляться. |
| | 4 | Вход сигнала задания по току | Входное сопротивление 250 Ом, максимально допустимый ток 30 mA. По умолчанию, для данного входа установлено соответствие 0 Hz – 4 mA, 50 Hz – 20mA. |
| Сигнализирующие выходы | A, B, C | Выходы аварийной сигнализации | Релейные контакты. Активизация защитной функции вызывает переключение контакта; Значение устанавливается программно. Доп. нагрузка 200 V AC / 0.3 A или 30 V DC / 0.3 A. |
| | RUN | Сигнализация работы двигателя | Переключение выхода происходит при превышении выходной частотой значения начальной частоты (Значение устанавливается программно). |
| | FU | Сигнализация превышения заданной частоты | Переключение выхода происходит при превышении выходной частоты значения, установленного в параметре 42 (или 43). В противном случае FU-выход находится в запертом состоянии (Значение устанавливается программно). |
| | SE | Референсный потенциал для выходов | Референсный потенциал для сигналов RUN, FU. Предусмотрена гальваническая развязка от клеммы P24. |
| | AM | Аналоговый выход | Один из 3х текущих параметров привода может отображаться на данном выходе. Выход предназначен для подключения вольтметра с шкалой до 10 V. |
| Интерфейс | – | Подключение пульта управления (RS485) | Связь по интерфейсу RS485, многоточечный, макс. скорость 19200 кбит/с. |



Распределение клемм силовых цепей

| Функция | Клемма | Название клеммы | Описание |
|--------------|-------------|---------------------------------|--|
| Силовые цепи | L1, L2, L3* | Трехфазное питание | Питание 380–480 V AC, 50/60 Hz |
| | +, - | Внешний модуль торможения | Внешний модуль торможения подключается к клеммам + и -. |
| | +, PR | Оptionальный тормозной резистор | Дополнительный тормозной резистор может быть подключен к клеммам + и PR. |
| | P1, + | Дроссель в DC-контуре | Подключение реактора (дросселя) к клеммам P1 и +. Перед подключением удалите перемычку между клеммами P1 и +. |
| | U, V, W | Двигатель | Выход инвертора (3-фазный, от 0 V до напряжения питания, 0.2 до 400 Hz) |
| | ⏏ | PE | Защитное заземление инвертора |

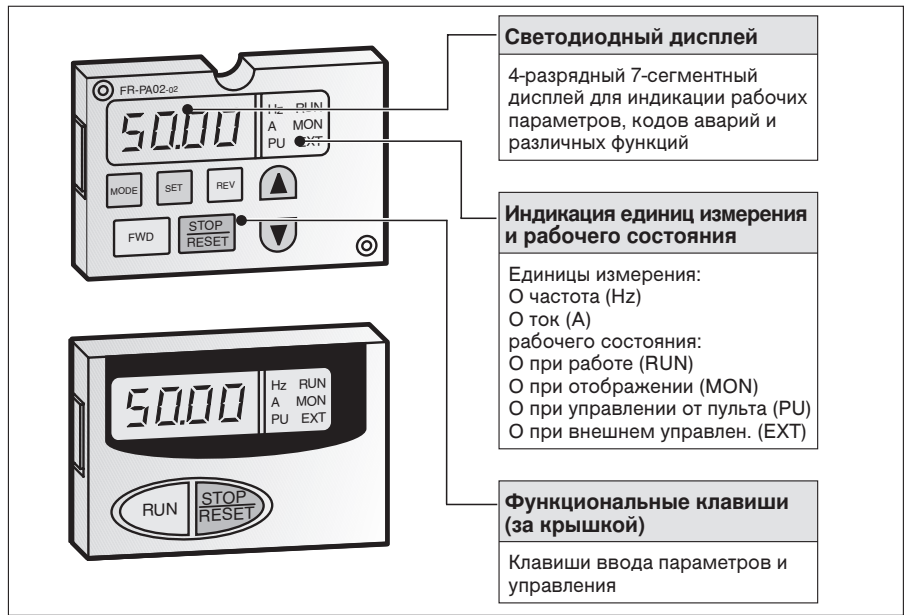
* L1, N для 1-фазного питания

Пульт управления FR-PA02-02 (опция)

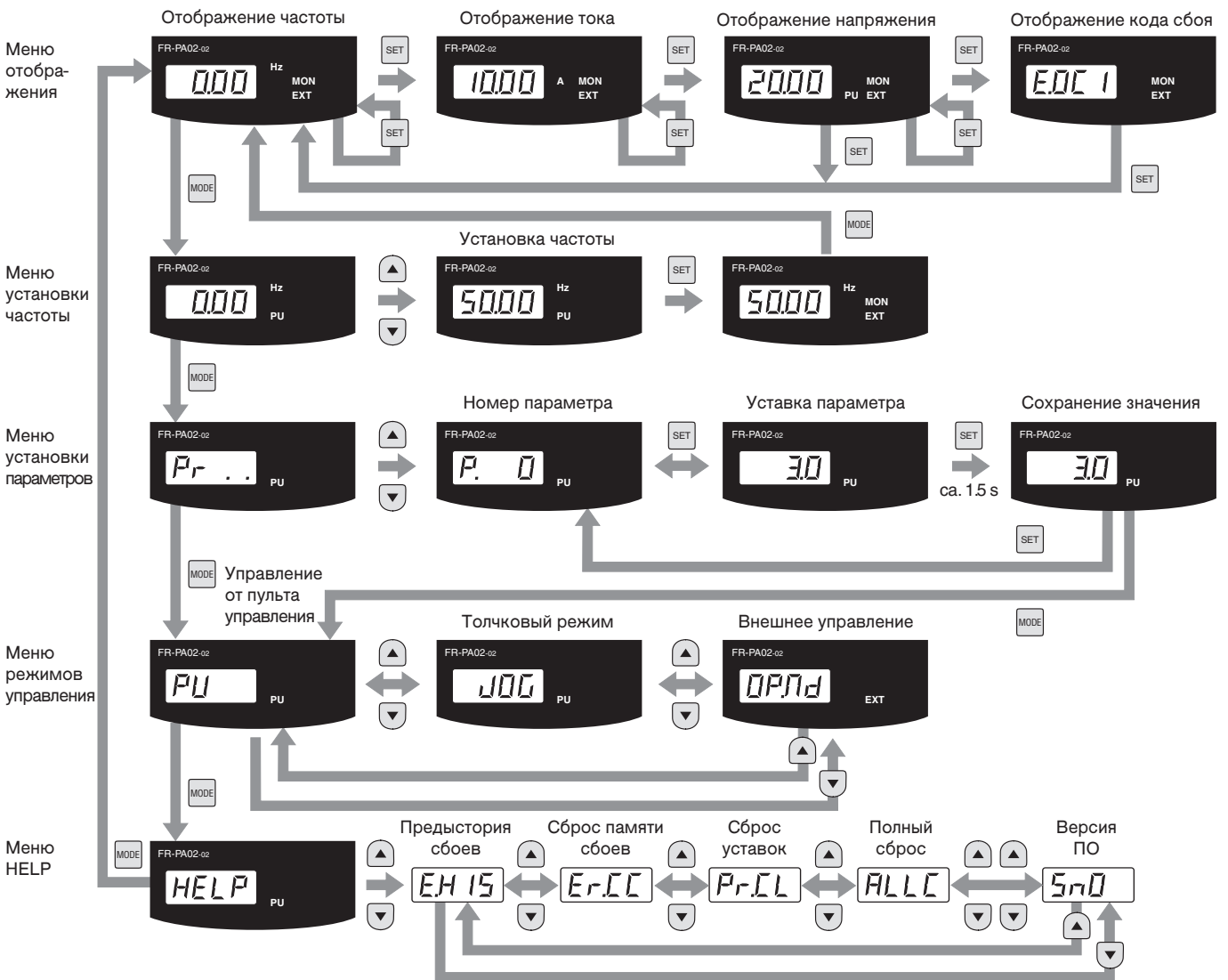
Пульт управления FR-PA02-02 является стандартным пультом управления для инверторов серии FR-E 500 EC. Пульт полностью реализует все основные функции при работе с приводом, обладая при этом малой стоимостью.

Пульт обеспечивает возможность ввода и отображения содержимого параметров и позволяет отображать текущий режим работы инвертора на 4-разрядном светодиодном высококонтрастном дисплее. Все аварийные сообщения отображаются на пульте в виде кода.

Пульт управления может быть установлен непосредственно на инверторе или дистанционно (например, на двери электрошкафа).



Навигация по меню пульта управления FR-PA02-02



Пульт управления FR-PU04 (опция)

Пульт управления FR-PU04 обладает расширенными возможностями ввода и отображения данных и является опциональным элементом. В нем предусмотрено 10 клавиш цифрового набора для непосредственного ввода числовых значений. 4-строчный ЖК-дисплей отображает названия и содержимое параметров, текущее состояние и сообщения о сбоях в текстовом незакодированном виде. Предусмотрено отображение на следующих языках: English, German, French, Spanish, Swedish, Italian, Finnish и Japanese. В дополнение к возможностям встроенного пульта управления FR-PU04 способен отображать дополнительно 21 значение и состояние.

Пульт FR-PU04 является более функциональной альтернативой стандартному пульту FR-PA02-02.



Навигация по меню пульта управления FR-PU04

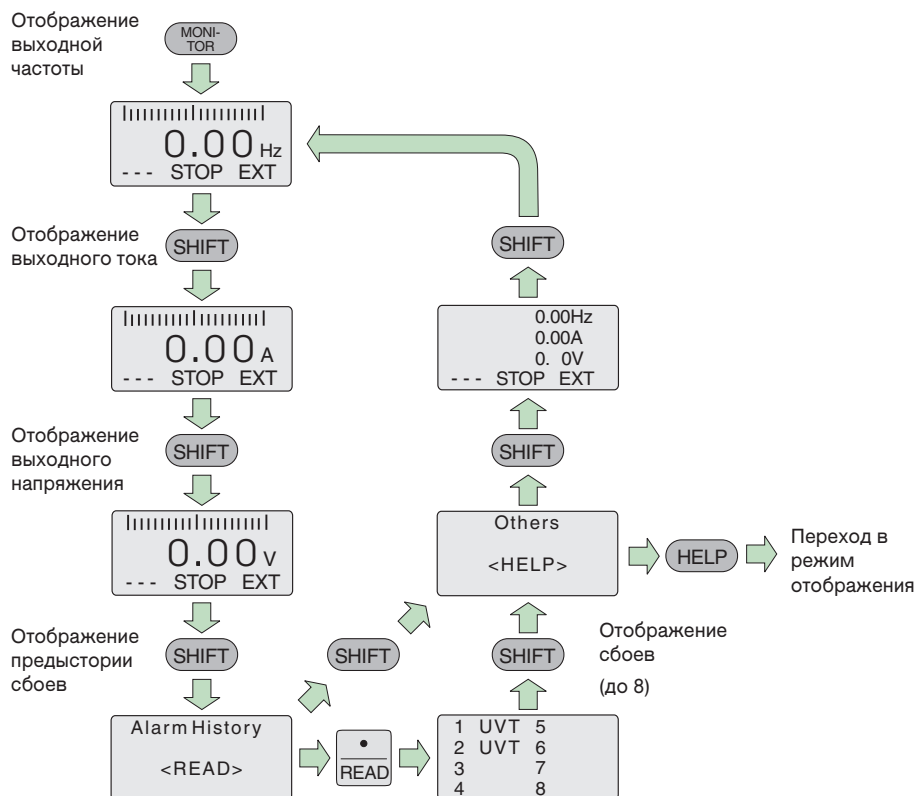
Отображение списка параметров

Для ввода в режим установки параметров нажмите клавишу SET. Затем нажмите HELP для отображения списка параметров. После нажатия клавиши READ будет считано соответствующее значение параметра.

Копирование параметров

Для входа в режим копирования нажмите клавишу SET и затем клавишу ▲. В данном режиме предусмотрены следующие действия:

- Нажмите клавишу READ для считывания всех параметров инвертора.
 - Нажмите клавишу WRITE для записи параметров в инвертер.
- Нажмите клавишу ▼ для сравнения значений параметров инвертора и значений, сохраненных в пульте управления.

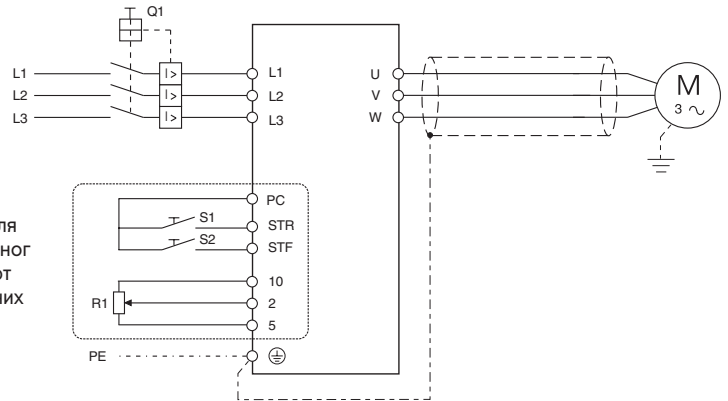


Режимы управления

Управление инвертором может быть реализовано либо через цепи управления либо от опциональных пультов управления FR-PA02-02 или FR-PU04. Возможно также совмещенное управление.

При использовании пульта управления FR-PA02-02 режим управления устанавливается в соответствующем параметре. При использовании пульта FR-PU04 данный режим устанавливается клавишей PU/EXT: EXT- внешнее управление, PU-от пульта управления.

Пример подключения FR-E 540 EC



Данные соединения необходимы для комбинированного управления от пульта и внешних цепей.

Управление от пульта

Выбор направления вращения и задание выходной частоты осуществляется от встроенного пульта.

Изменение выходной частоты осуществляется с помощью клавиш ▲ и ▼.

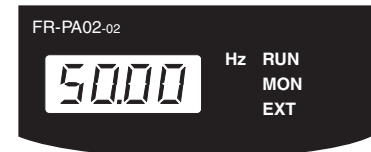
Пример ниже иллюстрирует последовательность действий для задания частоты, запуска и останов двигателя.

Управление от внешних сигналов

Выбор направления вращения и задание выходной частоты осуществляется внешними сигналами через цепи управления. Следующий рисунок отражает показания пульта при вращении вперед с частотой 50 Hz.



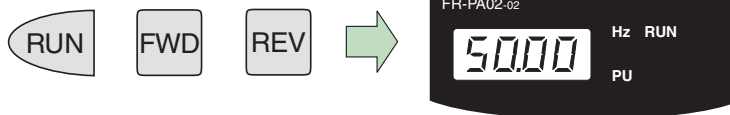
① Нажмите клавишу MODE



② Установите частоту с помощью клавиши SET



③ Пуск двигателя



или

④ Останов двигателя



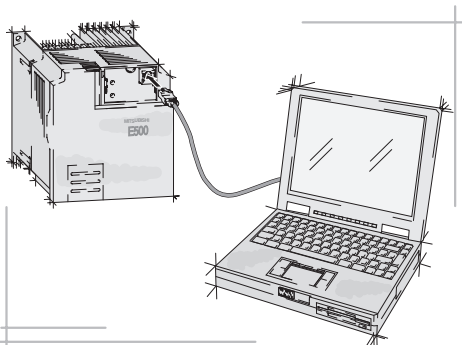
Совмещенное управление

Предусмотрена также возможность совмещенного управления: как от пульта управления (FR-PA02-02 / FR-PU04), так и внешними сигналами.

- Задание выходной частоты от пульта управления, управление внешними сигналами
- Задание частоты внешним сигналом, управление от пульта управления.

Программное обеспечение VFD Setup

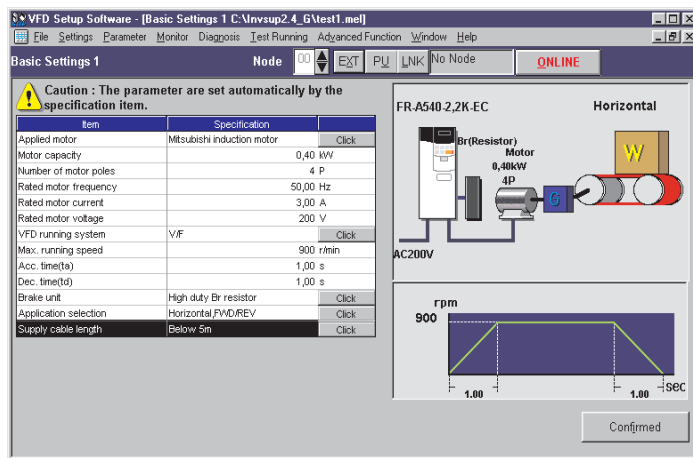
Программное обеспечение VFD Setup представляет собой мощное универсальное средство программирования и диагностирования инверторов MITUSBISHI. Пакет работает в среде Windows, что позволяет использовать персональный компьютер. Пакет может использоваться для одновременной работы с несколькими инверторами, функционирующими в составе единой сети. Программа предназначена для инверторов всей 500-ой серии. Подключение к компьютеру выполняется либо с помощью адаптера SC-FR PC либо по сети RS485.



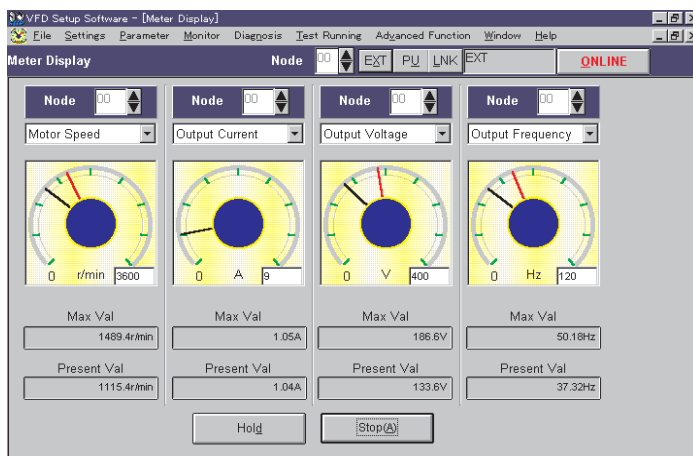
Достоинства

- **Работа с группой инверторов**
Благодаря возможности инверторов функционировать в составе сети, программное обеспечение VFD Setup способно обеспечить доступ к 32 инверторам данной сети.
- **Установка параметров**
Для облегчения установки параметров в программном обеспечении предусмотрено их разделение по группам. Ввод и отображение уставок интуитивно понятен и не вызывает затруднений.
- **Функции отображения**
Предусмотрено отображение текущих режимов в цифровом и аналоговом виде, функция 'осциллограф' и отображение аварийных сообщений.
- **Диагностирование**
Развитая система диагностики позволяет быстро и эффективно определять и устранять неисправности.
- **Помощь**
Подробные инструкции сопровождаемые графическими подсказками предусмотрены на всех стадиях работы с программой.
- **Работа с файлами**
Предусмотрена возможность сохранения параметров в файл и вывода перечня уставок параметров на принтер.
- **Помощь**
Подробные инструкции сопровождаемые графическими подсказками предусмотрены на всех стадиях работы с программой.

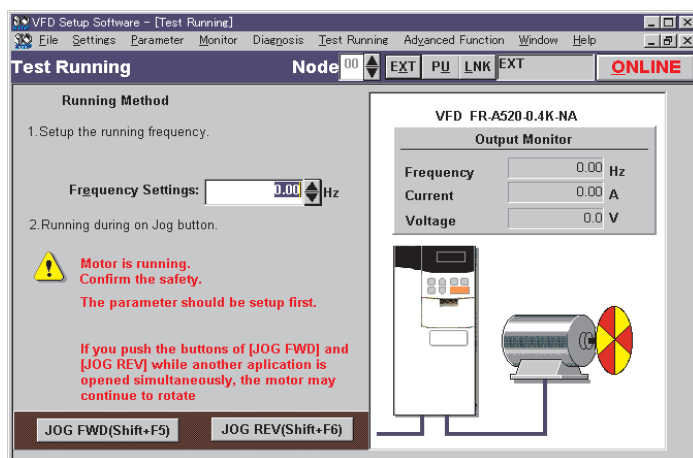
Установка параметров



Отображение текущих режимов



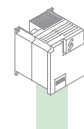
Тестирование



Обзор параметров

| Группа | Параметр | Назначение | Диапазон уставок | Значение по умолчанию |
|------------------------------|--------------------------|--|--|-------------------------|
| Базовые параметры | 0 | Ручная регулировка момента на малых частотах ^① | 0–30 % | 6 % / 4 % ^⑦ |
| | 1 | Максимальное значение вых. частоты | 0–120 Hz | 120 Hz |
| | 2 | Минимальное значение вых. частоты | 0–120 Hz | 0 Hz |
| | 3 | V/f - характеристика (основная частота) ^① | 0–400 Hz | 50 Hz |
| | 4 | 1.Уставка вых. частоты для ступен. режима RH ^⑥ | 0–400 Hz | 60 Hz |
| | 5 | 2.Уставка вых. частоты для ступен. режима RM ^⑥ | 0–400 Hz | 30 Hz |
| | 6 | 3.Уставка вых. частоты для ступен. режима RL ^⑥ | 0–400 Hz | 10 Hz |
| | 7 | Время разгона | 0–360 s / 0–3600 s | 5 s / 10 s ^③ |
| | 8 | Время замедления | 0–360 s / 0–3600 s | 5 s / 15 s ^③ |
| Часто используемые параметры | 9 | Уставка электронного тепл. реле двигателя | 0–500 A | Ном. ток ^④ |
| | 10 | Торможение пост. током (начальная частота) | 0–120 Hz | 3 Hz |
| | 11 | Торможение пост. током (время торможения) | 0–10 s | 0,5 s |
| | 12 | Торможение пост. током (момент торможения) | 0–30 % | 6 % |
| | 13 | Стартовая частота | 0–60 Hz | 0,5 Hz |
| | 14 | Выбор V/f-характеристики ^① | 0–3 | 0 |
| | 15 | Значение вых. частоты для толчкового режима | 0–400 Hz | 5 Hz |
| | 16 | Время разгона/замедл. для толчкового режима | 0–360 s / 0–3600 s | 0,5 s |
| | 18 | Ограничение максимальной вых. частоты | 120–400 Hz | 120 Hz |
| | 19 | Макс. выходное напряжение ^① | 0–1000 V / 8888 / 9999 | 8888 |
| | 20 | Опорная частота для разгона/замедления | 1–400 Hz | 50 Hz |
| | 21 | Величина минимального инкремента времени разгона/замедления | 0 / 1 | 0 |
| | 22 | Уровень тока для функции предотвращения опрокидывания двигателя ^⑥ | 0–200 % | 150 % |
| | 23 | Уровень тока для функции предотвращения опрокидывания на повышенной вых. частоте ^⑤ | 0–200 % / 9999 | 9999 |
| | 24 | 4.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 25 | 5.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 26 | 6.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 27 | 7.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 29 | Характеристика разгона/замедления | 0 / 1 / 2 | 0 |
| | 30 | Разрешение доступа к дополн. параметрам | 0 / 1 | 0 |
| | 31 | Зона 1A функции обхода резонансн. частоты | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 32 | Зона 1B функции обхода резонансн. частоты | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 33 | Зона 2A функции обхода резонансн. частоты | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 34 | Зона 2B функции обхода резонансн. частоты | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 35 | Зона 3A функции обхода резонансн. частоты | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 36 | Зона 3B функции обхода резонансн. частоты | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 37 | Поправочный коэф. для отображения на пульте реальной скорости движения | 0 / 0,1–9998 | 0 |
| | 38 | Значение вых. частоты для сигнала 5V/10V | 1–400 Hz | 50 Hz ^② |
| | 39 | Значение вых. частоты для сигнала 20 mA | 1–400 Hz | 50 Hz ^② |
| | Конфигурирование выходов | 41 | Величина гистерезиса активизации дискретно- го выхода SU контроля достижения зад. скорости | 0–100 % |
| 42 | | Контроль превышения зад. скорости, выход FU | 0–400 Hz | 6 Hz |
| 43 | | То же для реверсивного движения | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| 2-й набор параметров | 44 | 2. Время разгона/замедления | 0–360 s / 0–3600 s | 5 s / 10 s ^③ |
| | 45 | 2. Время замедления | 0–360 s / 0–3600 s / 9999 | 9999 |
| | 46 | 2. Ручная регулировка момента ^① | 0–30 % / 9999 | 9999 |
| | 47 | 2. V/f - характеристика ^① | 0–400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 48 | 2. Электронная защита от перегрузки | 0–500 A / 9999 | 9999 |
| Функции отображения | 52 | Выбор режима индикации на пульте ^⑦ | 0 / 23 / 100 | 0 |
| | 55 | Установка значения вых. частоты, соответствующей макс. сигналу на аналоговом выходе ^⑦ | 0–400 Hz | 50 Hz |
| | 56 | Установка значения вых. тока, соответствующего макс. сигналу на аналог. выходе ^⑦ | 0–500 A | Ном. ток |
| Перезапуск | 57 | Время ожидания до выполнения перезапуска | 0–5 s / 9999 | 9999 |
| | 58 | Интенсивность нарастания выходного напряжения при автоматическом перезапуске | 0–60 s | 1 s |

| Группа | Параметр | Назначение | Диапазон уставок | Значение по умолчанию |
|-----------------------------|--|--|--|-----------------------|
| Вспомог. функции | 59 | Функция 'моторный потенциометр' | 0 / 1 / 2 | 0 |
| | 60 | Режим оптимизации времени разгона/замедления | 0 / 1 / 2 / 11 / 12 | 0 |
| Прочие функции | 61 | Опорное значение тока | 0-500 A / 9999 | 9999 |
| | 62 | Уровень токоограничения на этапе разгона в режиме оптимизации времени разгона | 0-200 % / 9999 | 9999 |
| | 63 | Уровень токоограничения на этапе замедления в режиме оптимизации времени замедления | 0-200 % / 9999 | 9999 |
| | 65 | Установка видов сбоев, для которых возмож- но выполнение автоматического перезапуска | 0 / 1 / 2 / 3 | 0 |
| | 66 | Нижняя граница высокочастотной области для функции предотвращения опрокидывания ^⑤ | 0-400 Hz | 50 Hz |
| | 67 | Установка допустимого числа перезапусков | 0-10 / 101-110 | 0 |
| | 68 | Время ожидания до выполнения перезапуска из состояния сбоя | 0.1-360 s | 1 s |
| | 69 | Сброс накопленного числа попыток автоматического перезапуска | 0 | 0 |
| | 70 | Коэф. активизации встроенного тормозного транзистора | 0-30 % | 0 % |
| | 71 | Выбор типа двигателя ^⑤ | 0/1/3/5/6/13/15/16/100/ 101/103/105/106/113/115/116 | 0 |
| | 72 | Установка частоты несущей для ШИМ ^⑥ | 0-15 | 1 |
| | 73 | Конфигурирование аналоговых входов | 0 / 1 / 10 / 11 ^⑧ | 1 |
| | 74 | Постоянная времени фильтра аналог. входа | 0-8 | 1 |
| | 75 | Выбор вариантов сброса аварийного состоя- ния и выбор действия клавиши STOP на пульте | 0-3 / 14-17 | 14 |
| | 77 | Защита от несанкционированного изменения уставок параметров | 0 / 1 / 2 | 0 |
| 78 | Предотвращение движения в обратном направлении | 0 / 1 / 2 | 0 | |
| 79 | Выбор режима управления ^⑤ | 0-4 / 6-8 | 0 | |
| Параметры двигателя | 80 | Номинальная мощность двигателя | 0.2-7.5 kW / 9999 | 9999 |
| | 82 | Уровень тока возбуждения двигателя | 0-500 A / 9999 | 9999 |
| | 83 | Номинальное напряжение двигателя | 0-1000 V | 200 V / 400 V |
| | 84 | Номинальная частота двигателя | 50-120 Hz | 50 Hz |
| | 90 | Постоянная двигателя A ^⑤ | 0-50 Ом / 9999 | 9999 |
| | 96 | Конфигурирования автонастройки ^⑥ | 0 / 1 | 0 |
| Коммуника- цийные параметры | 117 | Номер станции | 0-31 | 0 |
| | 118 | Скорость обмена | 48 / 96 / 192 | 192 |
| | 119 | Длина стоповых битов/данных ^⑩ | 0 / 1 / 100 / 101 длина данных 8 10 / 11 / 110 / 111 длина данных 7 | 1 |
| | 120 | Контроль четности | 0 / 1 / 2 | 2 |
| | 121 | Количество попыток восстановления обмена | 0-10 / 9999 | 1 |
| | 122 | Интервал времени между проверками связи | 0-999.8 s / 9999 | 9999 |
| | 123 | Время ожидания | 0-150 ms / 9999 | 9999 |
| | 124 | Идентификаторов начала/конца посылки CR/LF | 0 / 1 / 2 | 1 |
| ПИД-регули- рование | 128 | Активизация ПИД-регулятора | 0 / 20 / 21 | 0 |
| | 129 | Уставка пропорционального звена | 0.1-1000 % / 9999 | 100 % |
| | 130 | Уставка интегрального звена | 0.1-3600 s / 9999 | 1 s |
| | 131 | Верхняя граница регулируемой величины | 0-100 % / 9999 | 9999 |
| | 132 | Нижняя граница регулируемой величины | 0-100 % / 9999 | 9999 |
| | 133 | Задающее значение для ПИД-регулятора (только, если задатчик -пульт управления) | 0-100 % | 0 % |
| | 134 | Уставка дифференциального звена | 0.01-10.00 s / 9999 | 9999 |
| Вспомога- тельные функции | 145 | Выбор языка | 0-7 | 1 |
| | 146 | Системная область. Не изменять. | — | — |
| Контроль тока | 150 | Контроль достижения заданного уровня тока | 0-200 % | 150 % |
| | 151 | Время задержки активизации сигнала для пр.150 | 0-10 s | 0 |
| | 152 | Контроль отсутствия выходного тока | 0-200 % | 5 % |
| | 153 | Время задержки активизации сигнала для пр.152 | 0.05-1 s | 0.5 s |



ПАРАМЕТРЫ

| Группа | Параметр | Назначение | Диапазон уставок | Значение по умолчанию |
|---|----------|---|------------------------|------------------------------------|
| Подфункции | 156 | Режим работы функции предотвращения опрокидывания двигателя | 0-31/100 | 0 |
| | 158 | Выбор функции для выхода АМ | 0 / 1 / 2 | 0 |
| Дополнительные функции | 160 | Разделение параметров инвертора на группы по уровню доступа | 0 / 1 / 10 / 11 | 0 |
| | 168 | Системная область. Не изменять. | — | — |
| | 169 | | — | — |
| Счетчик часов | 171 | Сброс текущего значения наработанных часов | 0 | 0 |
| Функции пользователя | 173 | Регистрация параметра в группе доступа ^① | 0-999 | 0 |
| | 174 | Удаление параметра из группы доступа ^① | 0-999 / 9999 | 0 |
| | 175 | Регистрация параметра в группе доступа ^② | 0-999 | 0 |
| | 176 | Удаление параметра из группы доступа ^② | 0-999 / 9999 | 0 |
| Функции программируемых входов/ выходов | 180 | Функция входа RL | 0-8 / 16 / 18 | 0 |
| | 181 | Функция входа RM | 0-8 / 16 / 18 | 1 |
| | 182 | Функция входа RH | 0-8 / 16 / 18 | 2 |
| | 183 | Функция входа MRS | 0-8 / 16 / 18 | 6 |
| | 190 | Функция выхода RUN | 0-99 | 0 |
| | 191 | Функция выхода FU | 0-99 | 4 |
| | 192 | Функция выхода ABC | 0-99 | 99 |
| Ступенчатое задание скорости | 232 | 8.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 233 | 9.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 234 | 10.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 235 | 11.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 236 | 12.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 237 | 13.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 238 | 14.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| Подфункции | 239 | 15.Уставка вых. частоты для ступен. режима ^⑥ | 0-400 Hz / 9999 | 9999 |
| | 240 | Активизация функции Мягкая ШИМ | 0 / 1 | 1 |
| | 244 | Управление встроенным вентилятором | 0 / 1 | 0 |
| | 245 | Номин. скольжение двигателя | 0-50 % / 9999 | 9999 |
| | 246 | Время отклика для компенсации скольжения | 0.01-10 s | 0.5 s |
| | 247 | Зона пост. мощности при компенс. скольжения | 0 / 9999 | 9999 |
| | Останов | 250 | Выбор способа останова | 0-100 s / 1000-1100s / 8888 / 9999 |
| Доп. функции | 251 | Контроль обрыва фазы на выходе | 0 / 1 | 1 |
| | 254 | Изменение полярности аналогового сигнала ^⑩ | 0 / 1 | 0 |
| | 338 | Команда управления ^⑨ | 0 / 1 | 0 |
| | 339 | Команда задания скорости ^⑨ | 0 / 1 | 0 |
| | 340 | Управление по сети ^⑨ | 0 / 1 | 0 |
| | 342 | Режим записи в E ² PROM | 0 / 1 | 0 |
| Функции калибровки | 901 | Калибровка выхода АМ | Диапазон калибровки | — |
| | 902 | Смещение характ-ки для входа по напряжению | 0-60 Hz / [0-10 V] | 0 Hz / [0 V] |
| | 903 | Наклон характ-ки для входа по напряжению | 1-400 Hz / [0-10 V] | 50 Hz / [5 V] |
| | 904 | Смещение характ-ки для входа по току | 0-60 Hz / [0-20 mA] | 0 Hz / [4 mA] |
| | 905 | Наклон характ-ки для входа по току | 1-400 Hz/[0-20 mA] | 50 Hz / [20 mA] |
| Помощь | 990 | Звуковое подтверждение нажатия клавиш | 0 / 1 | 1 |
| | 991 | Контрастность ЖК-дисплея | 0-63 | 53 |

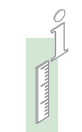
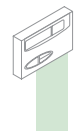
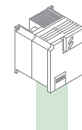
Замечания к таблице:

- ① Уставки данных параметров игнорируются при активизации векторного режима управления.
- ② Т.к. калибровка выполняется на заводе, уставки могут незначительно отличаться. Уставка соответствует частоте чуть более 50 Hz.
- ③ Уставка зависит от мощности инвертора: (0.4-3.7 k = 5 s) / (5.5-7.5 k = 10 s).
- ④ 85 % от номинального тока инвертора типа 0.4 k и 7.5 k .
- ⑤ При установке в параметре 77 значения "2" (блокировка изменения уставок), установка значений во время работы не выполняется.
- ⑥ При установке в параметре 77 значения "0" (блокировка изменения уставок), установка значений во время работы допускается.
- ⑦ Уставка зависит от мощности инвертора: 4 % для FR-E 540-5.5 k EC и FR-E 540-7.5 k EC.
- ⑧ Для установки "10" или "11" в параметре 73, установите предварительно "801" в параметре 77.
- ⑨ Параметры 338 и 340 отображаются только, если установлены коммуникационные платы или если в пар.119 установлено „100, 101, 110" или "111".
- ⑩ Доступно, начиная с версии ПО 7581A.

Обзор защитных функций

Инверторы FR-E 500 EC оснащены рядом защитных функций, защищающих привод и предотвращающих выход из строя его элементов при возникновении аварийной ситуации.

При возникновении сбоя, выход инвертора отключается и на экране пульта управления отображается сообщение, содержащее информацию о причине сбоя. См таблицу ниже.



| Показания пульта FR-PA02-02 | Значение | Описание | Способ устранения |
|-----------------------------|--|--|---|
| E.OC1 | Перегрузка по току1 (при разгоне) | <p>A) Выходной ток инвертора на этапе разгона, постоянной скорости или замедления достигает недопустимо высокого уровня в 200 % от номинального.</p> <p>B) Резкое возрастание температуры силовой части инвертора.</p> | <p>Причины активизации защитной функции: короткое замыкание или нарушение заземления на выходе инвертора, чрезмерный момент инерции нагрузки (GD^2), чрезмерная интенсивность разгона/ замедления, пуск двигателя в состоянии выбега, неправильный выбор сочетания мощности инвертер-двигатель.</p> <p>Перегрев, вызванный недостаточным охлаждением (неисправен вентилятор или ухудшены условия теплоотдачи радиатора).</p> |
| E.OC2 | Перегрузка по току2 (при пост. скорости) | | |
| E.OC3 | Перегрузка по току3 (при замедлении) | | |
| E.OV1 | Превышение доп. уровня напряжен.1 (при разгоне) | <p>Напряжение в DC-контуре на этапе разгона, постоянной скорости или замедления достигло недопустимо высокого уровня из-за возникновения генераторного режима недопустимой длительности или интенсивности.</p> | <p>Установлено слишком малое время замедления или нагрузка имеет генераторный характер.</p> <p>Увеличьте время торможения или подключите внешний модуль торможения.</p> <p>Превышение доп. уровня напряжения питающей сети.</p> |
| E.OV2 | Превышение доп. уровня напряжен.2 (при пост. скорости) | | |
| E.OV3 | Превышение доп. уровня напряжен.3 (при замедлении) | | |
| E.THN | Перегрузка двигателя | Активизирована защитная функция, предотвращающая перегрузку двигателя или инвертора. | |
| E.THT | Перегрузка инвертора | <p>Функция электронного теплового реле регистрирует длительное превышение допустимого тока двигателя для данной скорости вращения. Функция предотвращает перегрев двигателя, не оснащенного принудительной вентиляцией, при вращении на малых скоростях с номинальной нагрузкой.</p> <p>При одновременном использовании нескольких двигателей от одного инвертора данная функция не обеспечивает соответствующей защиты двигателей. Используйте в этом случае внешние устройства защиты (тепловые реле, датчики тока и т.п.)</p> | <p>Уменьшите нагрузку двигателя.</p> <p>Проверьте правильность выбора сочетания инвертер-двигатель.</p> |
| E.F1n | Превышение доп. температуры радиатора | Датчик температуры радиатора определил превышение допустимого уровня, выход инвертора отключается. | Проверьте температуру окр. среды. |
| Fn | Неисправность вентилятора охлаждения | Выход из строя вентилятора охлаждения или неверная уставка параметра 244. Выход инвертора не отключается. | Проверьте параметр 244 или замените вентилятор. |
| E.bE | Нарушение в цепи встроенного тормозного транзистора | <p>A) Нарушение работы встроенного тормозного транзистора.</p> <p>B) Возможно, возникновение тепловой перегрузки.</p> | Проверьте рабочую температуру тормозных резисторов. В случае перегрева используйте модуль торможения и резисторы большей мощности. |
| E.OF | Нарушение заземления | Превышение допустимого уровня тока, вызванное нарушением заземления со стороны выхода инвертора (со стороны нагрузки). | Проверьте подключение нагрузки (цепь двигателя). |
| E.OTH | Активизация внешнего теплового реле | Если для контроля тепловой перегрузки двигателя используется внешнее тепловое реле, данная функция контролирует его состояние и активизируется при срабатывании. | Проверьте нагрузку и цепи управления инвертора. |
| E.OLT | Перегрузка при предотвращении опрокидывания | Длительное превышение уровня токоограничения (показания на пульте: OL) вызывает отключение выхода инвертора. | Уменьшите нагрузку. Проверьте уставку токоограничения (параметр 22) и функцию предотвращения опрокидывания (параметр 156). |

| Показания пульта FR-PA02-02 | Значение | Описание | Способ устранения |
|-----------------------------|---|---|--|
| E.OPT | Ошибка опционал. модуля | Нарушение в работе опционального модуля. Опция неправильно установлена или подключена. | Проверьте правильность установки и подключения. |
| E.PE | Ошибка памяти | Ошибка доступа к памяти данных инвертора. | Обращайтесь к представителю. |
| E.PUE | Ошибка подключения пульта | Ошибка связи между инвертором и пультом управления во время работы. Сброс выполняется только, если в парам. 75 установлено "2", "3", "16" или "17". | Проверьте подключение пульта управления. |
| E.rET | Превышение допустим. числа перезапусков | Превышение допустимого числа автоматических перезапусков (см. параметр 67), вызванных нестабильностью питающей сети. | Устраняйте причину нестабильности сети. |
| E.CPU | Сбой CPU | Время скана CPU превышено. Неисправность на плате CPU. | Перезапустите инвертор. |
| E. 3 | Сбой 3 (ошибка опцион. платы) | Неверная уставка параметра опциональной платы или подключение платы. | Проверьте уставку параметра. Проверьте правильность установки платы. |
| E. 6 до E. 7 | Сбой 6/7 (сбой CPU) | Функция отключает выход инвертора, если возникает коммуникационная ошибка встроенного CPU. | Обращайтесь к представителю. |
| E.LF | Обрыв фазы | Одна из фаз (U, V, W) не подключена. | Проверьте подключение. |
| PS | Инвертор остановлен от пульта | В режиме управления от внешних цепей зафиксировано нажатие клавиши STOP. | Проверьте параметр 75. |
| OL | Перегрузка двигателя. | Превышение допустимой нагрузки на двигателе (oL) или превышение частоты торможения (OL). | Уменьшите нагрузку или частоту торможения. |
| Err | Сбой | Сбой CPU. | Обращайтесь к представителю. |
| E.P24 | Замыкание в цепи питания 24 V DC. | Сбой CPU | Удалите замыкание. |

Активизация защитных функций и способы сброса аварийного состояния

Активизация защитной функции сопровождается отключением выхода инвертора с последующим переходом двигателя в состояние свободного выбега. Данное состояние сохраняется до устранения аварийного состояния и сброса аварийного сигнала инвертора. Предусмотрено 4 способа квитирования аварийного сигнала:

- Кратковременное отключение питания инвертора.
- Подача сигнала (не менее 0.1с) на клемму RES.
- Нажатие клавиши RESET на пульте управления.
- Через иерархичную структуру меню пульта управления FR-PU04

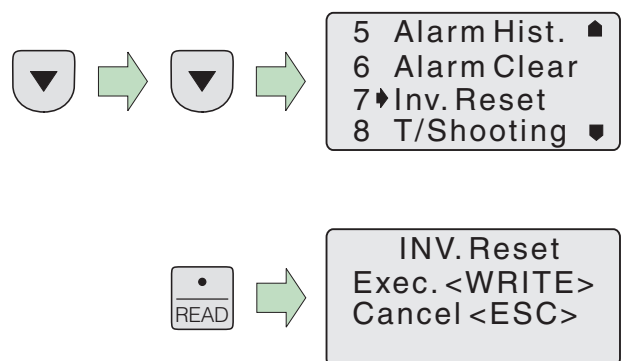
При длительной подаче сигнала сброса, на пульте управления FR-PA02-02 отобразится сообщение о сбое, в то время, как пульт FR-PU04 будет индицировать состояние выполнения процедуры сброса.

При активизации защитной функции пульт управления FR-PA02-02 отображает код сбоя (перечень кодов приведен в таблице ниже).

Пуль управления FR-PU04 отображает сообщение о сбое в более подробном виде. Если активизация защитной функции (в соответствии с электрической схемой) вызывает отключение магнитного пускателя инвертора, сообщение о сбое и аварийное

состояние не сохраняется, т.к. отдельное питание цепей управления инвертора в серии FR-E500 не предусмотрено. Учитывайте данное замечание при разработке электрической схемы подключения инвертора.

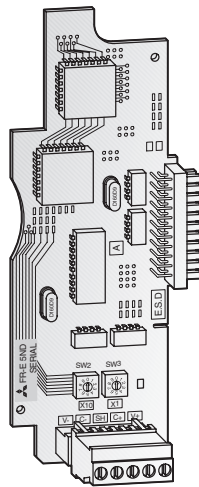
Процедура квитирования при использовании FR-PU04



Внутренние и внешние опции

Для адаптации инвертора к требованиям конкретной задачи для инверторов FR-E500 разработан ряд опциональных модулей. Установка опций не требует много времени и специальных навыков. Подробная информация по установке и функциональному назначению опций приведена в соответствующих инструкциях по эксплуатации. Все опции можно разделить на 2 группы:

- внутренние
- и внешние

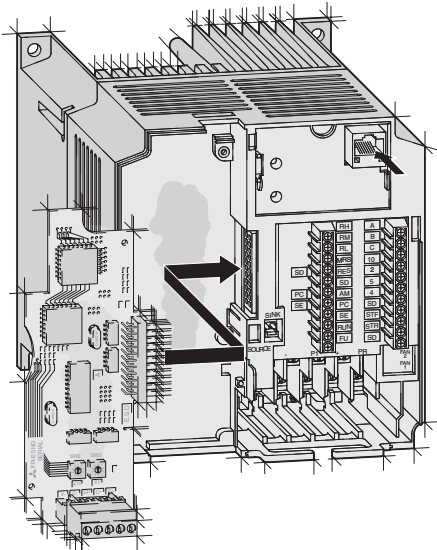


Внутренние опции

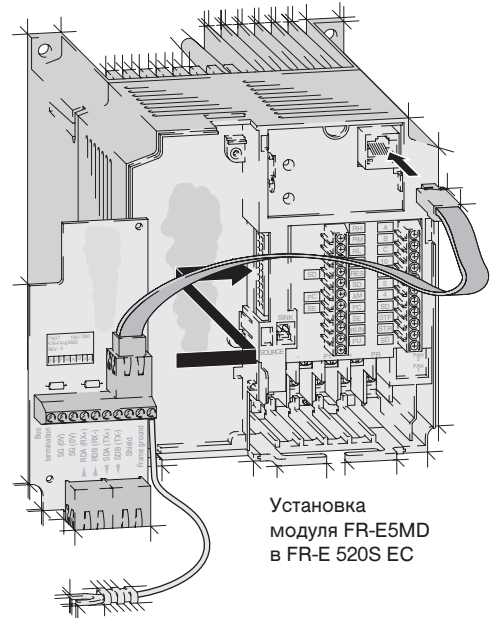
Группу внутренних опций составляют всевозможные коммуникационные модули, обеспечивающие возможность подключения инвертора к информационной сети для связи с контроллером или компьютером.

| Опция | Тип | Описание | Характеристики | кат. №. | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------|--|--|---|--------|
| Внутренние опции | Коммуникационные платы | Profibus/DP | FR-E5NP | Обеспечивает управление, отображение и установка параметров инвертора от контроллера или компьютера. | Возможно подключение до 42 инверторов | 104556 |
| | | DeviceNet™ | FR-E5ND | Обеспечивает управление, отображение и установка параметров инвертора от контроллера или компьютера. | Макс. скорость обмена: 10 Мбит/с | 104557 |
| | | CC-Link | FR-E5NC | Обеспечивает управление, отображение и установка параметров инвертора от контроллера. | Макс. длина кабеля: 1200 м (при 156 x 10кбит/с) | 105458 |
| | | CAN Open | OI-FR-E5NCO | Опциональная плата для интеграции инвертора в сеть CAN-опен. Позволяет реализовать управление, изменение параметров и диагностирование работы инвертора от контроллера или компьютера. | Макс. скорость обмена: 1Мбит/с. | 139378 |
| Принадлежности | Коммуникационная карта типа PCMCIA | SioCard | Обеспечивает подключения компьютера к инвертору по интерфейсу RS485 (RJ45); внешнее питание не требуется | Длина 3 м; для установки параметров инвертора; может использоваться совместно с VFD Setup. | 69946 | |
| | Соединительный кабель | SC-FR PC | Кабель связи компьютера (RS232) и инвертора RS485 (RJ45); внешнее питание не требуется | | 88426 | |

Пример установки внутренних опций



Установка опциональной платы в FR-E 520S EC



Установка модуля FR-E5MD в FR-E 520S EC

Внешние опции

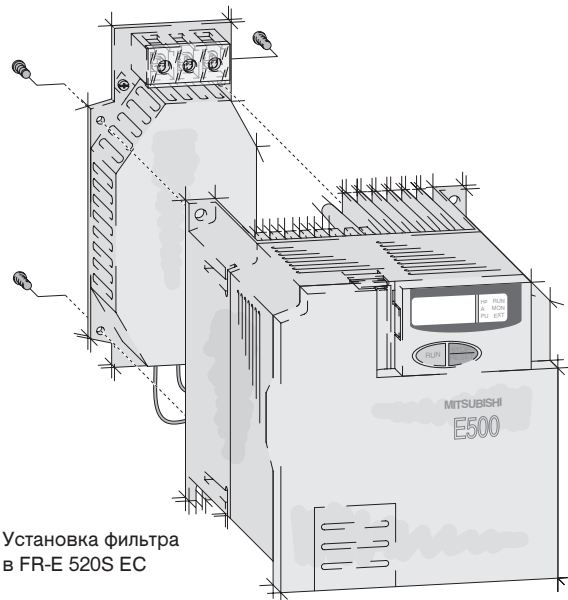
Кроме пульта управления FR-PU04, обеспечивающего максимально удобное управление инвертором в

группу внешних опций входят фильтры подавления помех, обеспечивающих соответствие требованиям стандарта

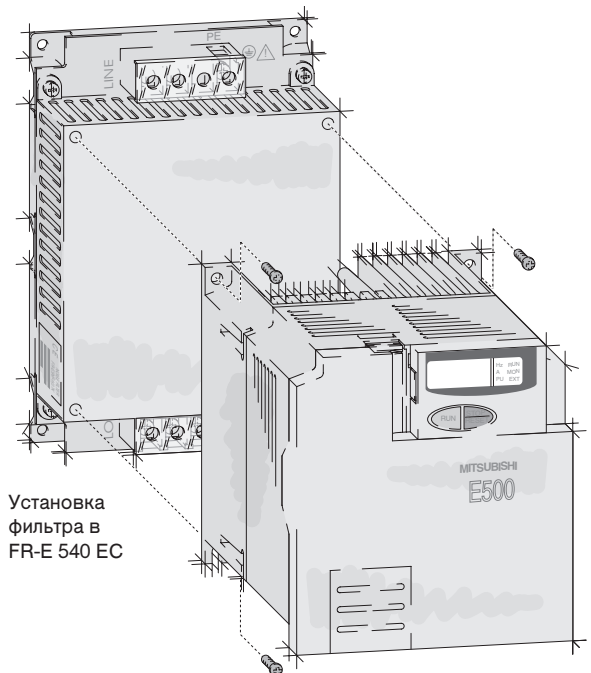
EMC. В эту же группу входят модули торможения и тормозные резисторы.

| Опция | Тип | Описание | Характеристики | кат. №. |
|--|-----------------|---|---|---|
| Пульт управления | FR-PA02-02 | Интерактивный стандартный пульт управления. | См. стр.12 | 103686 |
| Пульт управления (8 языков) | FR-PU04 | Интерактивный пульт управления с ЖК-дисплеем. | См. стр.13 | 67735 |
| Кабель связи для пульта управления | FR-A5 CBL | Кабель для дистанционного подключения пульта управления FR-PA02-02 или FR-PU04. | длина: 1; 2.5 и 5 м | 1 м: 70727 2.5м: 70728 5 м: 70729 |
| Крепежные элементы для пульта управления | FR-E5P | Крепежные элементы для установки пульта FR-PA02-02 на монтажной панели, включает. адаптер для подключения | адаптер для подключения размещен на крышке | 125323 |
| Соединительный кабель | SC-FR PC | Соединительный кабель интерфейса RS232 или RS485 для подключения к компьютеру | Длина 3 м; может использоваться с VFD setup | 88426 |
| Программное обеспечение VFD Setup | FR-SW0-SETUP-W□ | Для программирования и диагностирования серии FR-E, FR-A, FR-S и FR-F 500. | Англ./Нем. | 149718 |
| Внешние опции Фильтры EMC | FR-E 520 S EC | FR-E5NFS-□□k FFR-E520□□□□ | Обеспечивают соответствие инвертора стандарту EMC. | См. стр.24 |
| | FR-E 540 EC | FR-E5NF-H□□k FFR-E540□□□□ | | |
| Модули торможения | FR-E 520 S EC | BU-UFA-□□J | Используется для значительного увеличения момента торможения (используется совместно с тормозными резисторами). | См. стр.25 |
| | FR-E 540 EC | BU-UFA-□□ | | |
| Внешние тормозные резисторы | FR-E 520 S EC | FR-ABR | Используется для увеличения момента торможения. | См. стр.25 |
| | FR-E 540 EC | FR-ABR-H | | |
| Дроссель в DC-контур | FR-E 520 S EC | — | Для улучшения КПД и коэф. нелинейных искажений | — |
| | FR-E 540 EC | FR-BEL-(H)□□ | | |
| Сетевой дроссели | FR-E 520 S EC | — | Для улучшения КПД и коэф. нелинейных искажений | См. стр.24 |
| | FR-E 540 EC | FR-BAL-(B)□□ | | |

Пример установки внешних опций



Установка фильтра в FR-E 520S EC



Установка фильтра в FR-E 540 EC

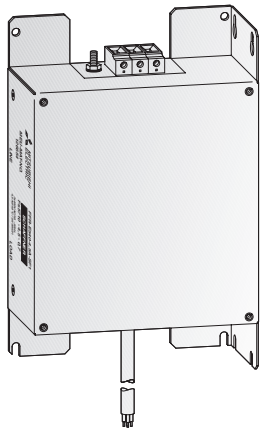
■ Фильтры для FR-E 540/520

Фильтры

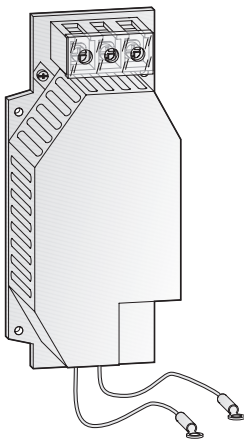
Для выполнения требований стандарта электромагнитной совместимости, описанных в европейских директивах EMC, для инверторов FR-E 500 разработаны специальные фильтры. Однако для полного удовлетворения требований EMC установка данных фильтров должна сопровождаться соответствующим правильным монтажом и подключением инвертора.

Для обеспечения правильного и надежного функционирования, предусмотрите следующее:

- При выборе защитной аппаратуры необходимо учитывать токи утечки.
- Обеспечьте надежное заземление фильтра, если соответствующие устройства защитного отключения (УЗО) не предусмотрены.



Тип SF-1



Встраиваемый фильтр

| Фильтр | Инвертор | | Потери [W] | Класс | Ток утечки [mA] | Вес [кг] | кат. №. |
|-------------------|--------------|--------------|------------|--------------------|-----------------|----------|---------|
| | FR-E 520S EC | FR-E 540 EC | | | | | |
| FFR-E540-4.5A-SF1 | — | 0.4 k-0.75 k | 4 | A + B ^② | < 30 | 1.3 | 126654 |
| FFR-E540-15A-SF1 | — | 1.5 k-3.7 k | 12 | A + B ^② | < 30 | 1.45 | 126655 |
| FFR-E540-27A-SF1 | — | 5.5 k-7.5 k | 25 | A + B ^② | < 30 | 1.7 | 126656 |
| FFR-E520S-14A-SF1 | 0.4 k-0.75 k | — | 11 | A + B ^② | < 30 | 1.3 | 126652 |
| FFR-E520S-34A-SF1 | 1.5 k-2.2 k | — | 17 | A + B ^② | < 30 | 1.3 | 126653 |
| FR-E5NF-H 0.75 k | — | 0.4 k-0.75 k | 5.5 | A + B ^① | < 30 | 1.1 | 104553 |
| FR-E5NF-H 3.7 k | — | 1.5 k-3.7 k | 8 | A + B ^① | < 30 | 1.2 | 104554 |
| FR-E5NF-H 7.5 k | — | 5.5 k-7.5 k | 15 | A + B ^① | < 30 | 2 | 104555 |
| FR-E5NFS-0.75 k | 0.4 k-0.75 k | — | 5 | A + B ^① | < 30 | 0.5 | 104551 |
| FR-E5NFS-2.2 k | 1.5 k-2.2 k | — | 7.5 | A + B ^① | < 30 | 0.6 | 104552 |

① Данные фильтры обеспечивают соответствие инвертора стандарту EN55022A при длине кабеля двигателя до 5 м.

② Данные фильтры обеспечивают соответствие инвертора стандарту EN55011A при длине кабеля двигателя до 100 м и EN55022B при длине кабеля двигателя до 20 м.

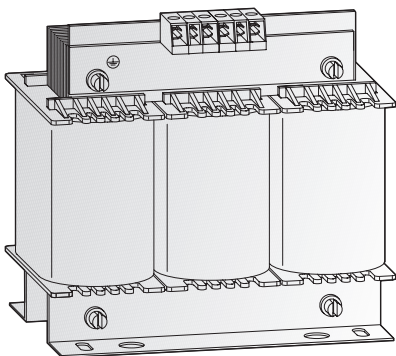
■ Сетевые трехфазные дроссели FR-BAL-B-□□k

Сетевые трехфазные дроссели

Трехфазные сетевые дроссели FR-BAL-B-□□k для инверторов FR-E 540 EC обеспечивают приемлемый коэффициент нелинейных искажения напряжения и улучшают КПД привода.

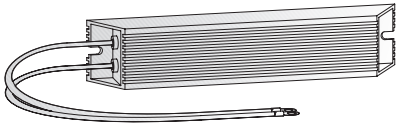
Использование сетевых дросселей особенно рекомендуется при питании от сети, к которой подключены другие нелинейные элементы, создающие существенные искажения.

При правильном выборе дросселя общий КПД достигает 90 % при номинальной нагрузке.



| Серия инвертера | Дроссель | Инвертер | L [mH] | Ток [A] | Потери [W] | Класс изоляции | Вес [kg] | кат. №. |
|-----------------|----------------|-----------------------|--------|---------|------------|----------------|----------|---------|
| FR-E 540 EC | FR-BAL-B-4.0 k | FR-E 540-0.4 k -4.0 k | 2.340 | 12 | 31 | T40/E | 3.0 | 87244 |
| | FR-BAL-B-5.5 k | FR-E 540-5.5 k | 1.750 | 16 | 44 | T40/E | 3.7 | 87245 |
| | FR-BAL-B-7.5 k | FR-E 540-7.5 k | 1.220 | 23 | 59 | T40/E | 5.5 | 87246 |

■ Внешние тормозные резисторы FR-ABR-(H)□□k

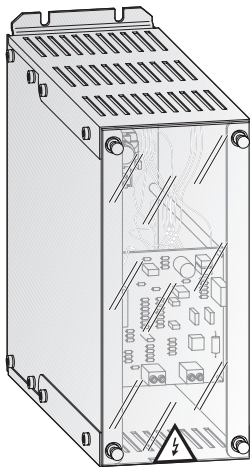


В инверторах от 0.4 к до 7.5 к предусмотрен встроенный тормозной транзистор, к которому подключается тормозной резистор. При необходимости увеличения коэффициента использования резистора необходимо

использовать резистор большей мощности.
Коэф. использования резисторов устанавливается в соответствующем параметре и может достигать 30 %.

| Инвертер | Торм. резистор | Коэф. использования | Сопротив. [Ом] | кат. №. |
|--------------|----------------|---------------------|----------------|---------|
| FR-E 520S EC | FR-ABR-0.4 k | 10 % | 200 | 46788 |
| | FR-ABR-0.75 k | 10 % | 100 | 46602 |
| | FR-ABR-2.2 k | 10 % | 60 | 46787 |
| FR-E 540 EC | FR-ABR-H0.4 k | 10 % | 1200 | 46601 |
| | FR-ABR-H0.75 k | 10 % | 700 | 46411 |
| | FR-ABR-H1.5 k | 10 % | 350 | 46603 |
| | FR-ABR-H2.2 k | 10 % | 250 | 46412 |
| | FR-ABR-H3.7 k | 10 % | 150 | 46413 |
| | FR-ABR-H5.5 k | 10 % | 110 | 50045 |
| | FR-ABR-H7.5 k | 10 % | 75 | 50049 |

■ Модули торможения

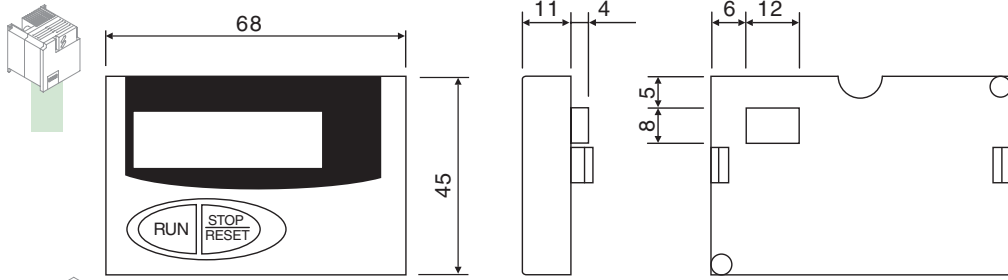


При необходимости обеспечения повышенного момента торможения (более 20 % от номинального) или повышенного времени торможения (более 30 % времени рабочего цикла) предусмотрите модуль торможения и тормозной резистор. Модули торможения BU-UFA, указанные ниже, допускают

каскадное подключение, что обеспечивает повышенную гибкость при выборе.
Подробная информация по данным модулям и соответствующим резисторам приведена в документации на модули торможения.

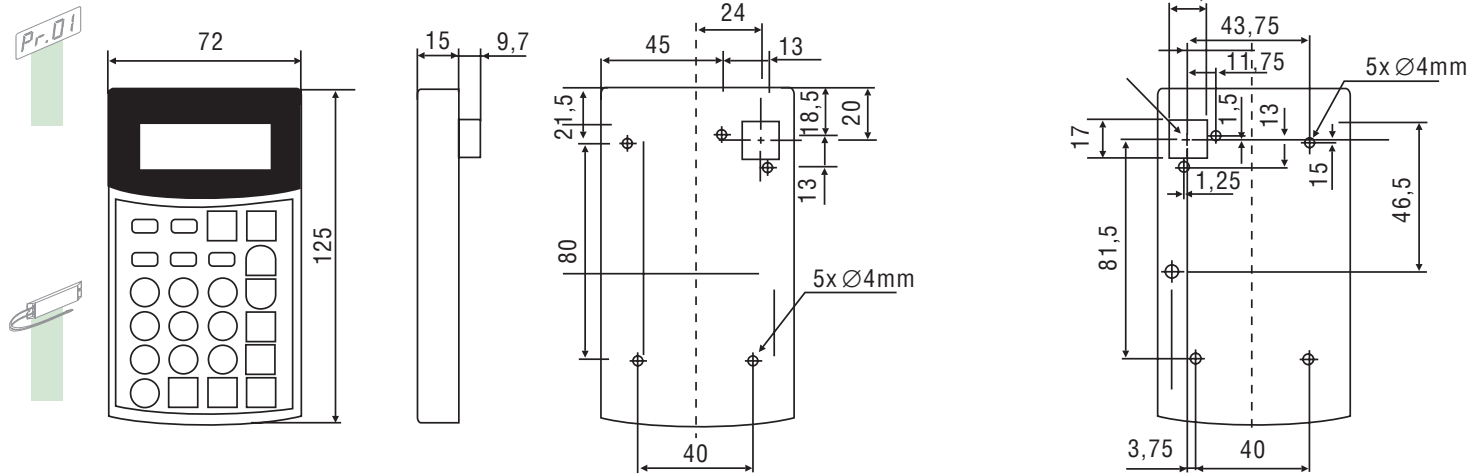
| Инвертер | Модуль | Назначение | Ном. напряж. | Момент торм. | кат. №. |
|--------------|-----------|------------|--------------|--------------|---------|
| FR-E 520S EC | BU-UFA22J | FR-E 520 | 230 V | 100 %, 15 s | 127160 |
| FR-E 540 EC | BU-UFA22 | FR-E 540 | 400 V | 100 %, 15 s | 69941 |

■ Пульт управления FR-PA02-02



Размеры указаны в мм

■ Пульт управления FR-PU04



Размеры указаны в мм

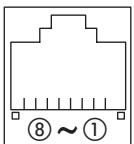
Подключение пульта управления

После удаления защитной пластины, к инвертору может быть подключен пульт управления. Для дистанционного подключения предусмотрены соединительные кабели FR-A5-CBL (1m; 2.5m; 5m). Используйте только оригинальные кабели MITSUBISHI ELECTRIC. Данные кабели приобретаются отдельно.

Вставьте кабель в соответствующие разъемы пульта управления и инвертора.

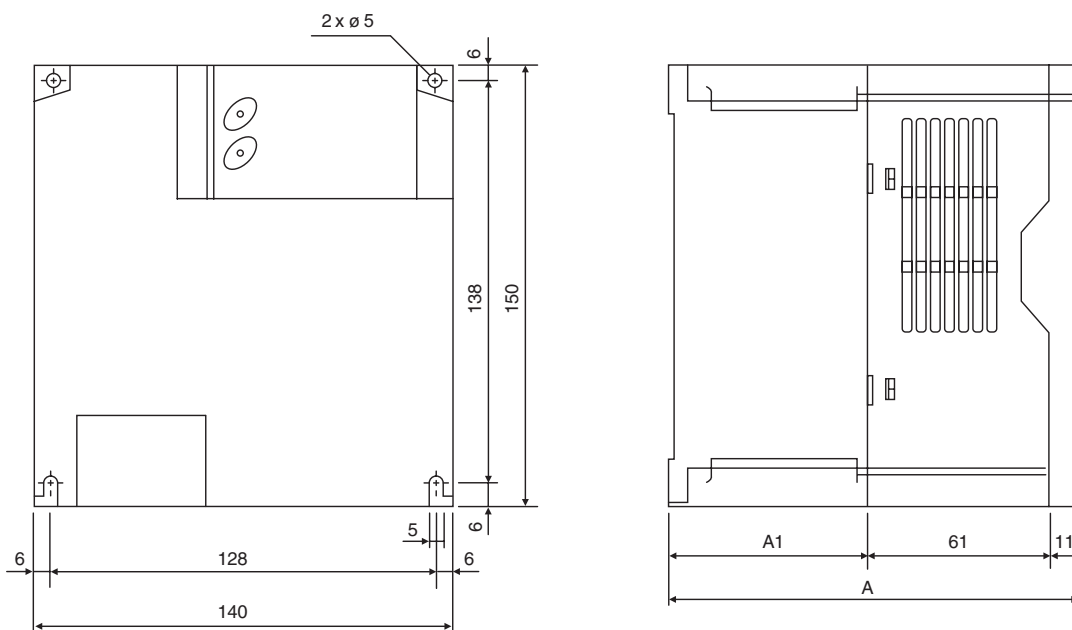
Схема слева иллюстрирует распределение сигналов в разьеме. Не подключайте факс-модемы, сетевые карты LAN и телефонные разъемы в данный разъем. Это может привести к выходу инвертора из строя.

Разъем пульта управления может быть использован для подключения к компьютеру с помощью кабеля SC-FR PC.



- ① SG
- ② P5S
- ③ RDA
- ④ SDB
- ⑤ SDA
- ⑥ RDB
- ⑦ SG
- ⑧ P5S

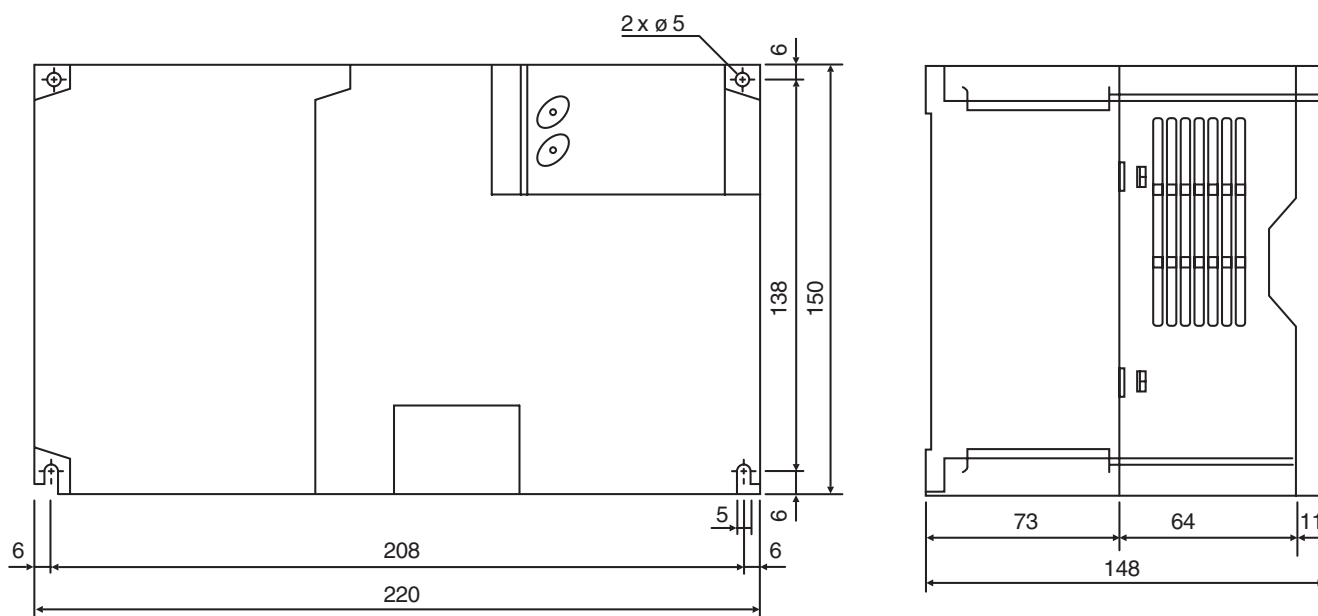
FR-E 540-0.4 к до 3.7 к EC и FR-E 520S-04 к до 2.2 к EC



| Тип | A | A1 |
|--------------------------------|-----|----|
| FR-E 540 0.4 к / 0.75 к | 116 | 44 |
| FR-E 540 1.5 к / 2.2 к / 3.7 к | 136 | 64 |
| FR-E 520S 0.4 к / 0.75 к | 136 | 64 |

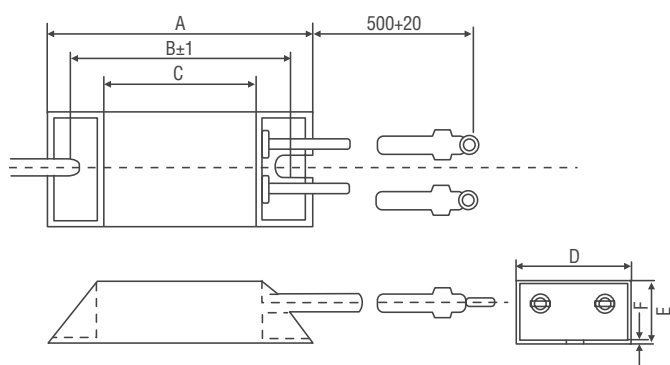
Размеры указаны в мм

FR-E 540-5.5 к и 7.5 к EC



Размеры указаны в мм

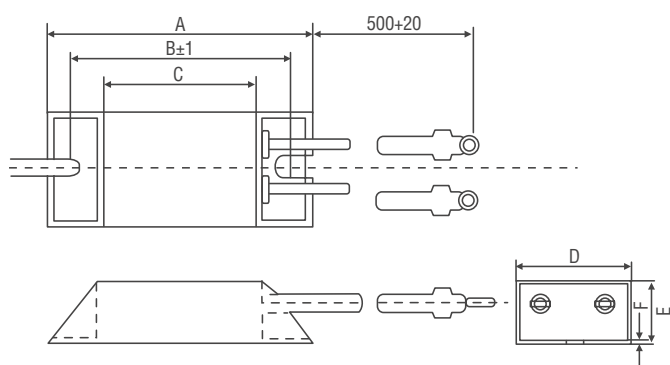
■ Внешние тормозные резисторы FR-ABR-□□k



| Резистор | A | B | C | D | E | F | Вес[кг] |
|--------------|-----|-----|-----|----|----|-----|---------|
| FR-ABR-0.4 k | 115 | 100 | 75 | 40 | 20 | 2.5 | 0.2 |
| FR-ABR-0.75k | 140 | 125 | 100 | 40 | 20 | 2.5 | 0.2 |
| FR-ABR-1.5 k | 215 | 200 | 175 | 40 | 20 | 2.5 | 0.4 |
| FR-ABR-2.2 k | 240 | 225 | 200 | 50 | 25 | 2.0 | 0.5 |

Размеры указаны в мм

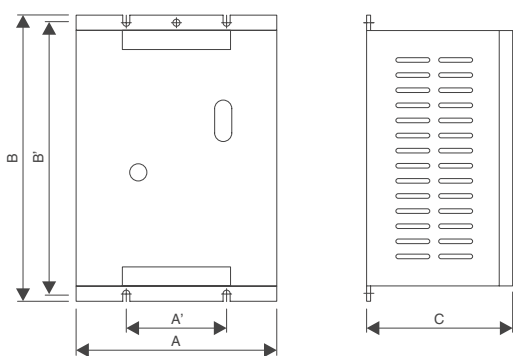
■ Внешние тормозные резисторы FR-ABR-H□□k



| Резистор | A | B | C | D | E | F | Вес[кг] |
|----------------|-----|-----|-----|----|----|-----|---------|
| FR-ABR-H0.4 k | 115 | 100 | 75 | 40 | 20 | 2.5 | 0.2 |
| FR-ABR-H0.75 k | 140 | 125 | 100 | 40 | 20 | 2.5 | 0.2 |
| FR-ABR-H1.5 k | 215 | 200 | 175 | 40 | 20 | 2.5 | 0.4 |
| FR-ABR-H2.2 k | 240 | 225 | 200 | 50 | 25 | 2.0 | 0.5 |
| FR-ABR-H3.7 k | 215 | 200 | 175 | 60 | 30 | 2.5 | 0.8 |
| FR-ABR-H5.5 k | 335 | 320 | 295 | 60 | 30 | 2.5 | 1.3 |
| FR-ABR-H7.5 k | 400 | 385 | 360 | 80 | 40 | 2.5 | 2.2 |

Размеры указаны в мм

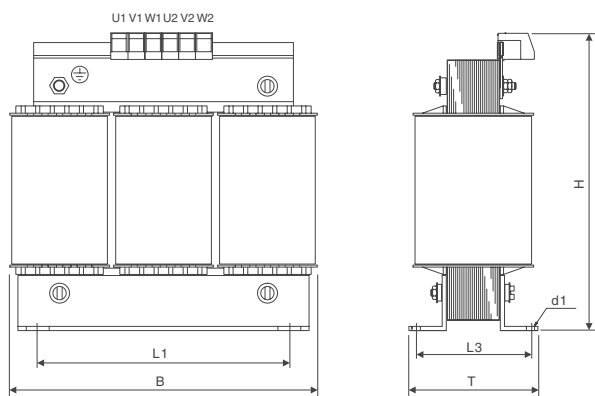
■ Модули торможения BU-UFA



| Модуль торможения | A | A' | B | B' | C | Вес [кг] |
|-------------------|-----|----|-----|-----|-----|----------|
| BU-UFA22J | 100 | 50 | 250 | 240 | 175 | 2.4 |
| BU-UFA22 | 100 | 50 | 250 | 240 | 175 | 2.4 |

Размеры указаны в мм

■ Сетевые дроссели FR-BAL-B-□□k



| Дроссель | Инвертор | B | T | H | L1 | L3 | d1 | Вес [кг] |
|----------------|----------------|-----|-----|-----|-----|----|------|----------|
| FR-BAL-B-4.0 k | FR-E 540-0.4 k | 125 | 82 | 130 | 100 | 56 | 5x8 | 3.0 |
| FR-BAL-B-5.5 k | FR-E 540-5.5 k | 155 | 85 | 145 | 130 | 55 | 8x12 | 3.7 |
| FR-BAL-B-7.5 k | FR-E 540-7.5 k | 155 | 100 | 150 | 130 | 70 | 8x12 | 5.5 |

Размеры указаны в мм

| | | | | |
|---|----|--|--|--------|
| В | | | Р | |
| Внешние опции | 23 | | Размеры | |
| Внешние тормозные резисторы | | | Преобразователь частоты FR-E 540 EC | 27 |
| Описание | 25 | | Преобразователь частоты FR-E 520 S EC. | 27 |
| Размеры. | 29 | | Распределение клемм | |
| Внутренние опции | 22 | | Преобразователь частоты | 10 |
| | | | Пульты управления | 14, 26 |
| Д | | | Режимы работы | 14 |
| Дросселя | | | С | |
| Размеры. | 29 | | Сетевое питание | 10 |
| Описание | 24 | | Сетевые реакторы | |
| Е | | | Размеры. | 29 |
| Единицы измерения. | 12 | | Описание | 24 |
| З | | | Структурная схема | 10 |
| Защитный функции | 19 | | Т | |
| К | | | Тормозные резисторы | |
| Клеммы цепей управления | 11 | | Описание | 25 |
| Коммуникационные возможности. | 4 | | Размеры. | 29 |
| М | | | У | |
| Меню | | | Условия работы. | 9 |
| Опциональный пульт управления FR-PU04 | 13 | | Условия эксплуатации | 9 |
| Стандартный пульт управления FR-PA02-02 | 12 | | Установка | 6 |
| Механическая характеристика | 5 | | Установка программного обеспечения | 15 |
| Модули торможения | | | Ф | |
| Описание | 25 | | Фильтр | |
| Размеры. | 29 | | Размеры. | 28 |
| О | | | Описание | 24 |
| Обзор функций | | | Форма заказа | 30 |
| Инверторы | 8 | | Функции сброса | 20 |
| Параметры | 16 | | Функционирование | 6 |
| Область применения | 4 | | Функция мягкой ШИМ | 7 |
| Обращение | | | Х | |
| Преобразователь частоты | 6 | | Характеристики | |
| Пульты управления | 12 | | Фильтр. | 24 |
| Общее представление | 4 | | Тормозные резисторы/модули. | 25 |
| Опции | 24 | | Э | |
| Отображение аварий | 19 | | Электромагнитная совместимость | 7 |
| П | | | | |
| Параметры | 16 | | | |
| Преобразователь частоты | | | | |
| Характеристики | 8 | | | |
| Размеры. | 27 | | | |
| Примеры использования | 21 | | | |
| Примеры использования | 21 | | | |
| Программное обеспечение VFD setup. | 15 | | | |
| Пульт FR-PA02-02. | 12 | | | |
| Пульт FR-PU04 | 13 | | | |
| Пульт управления | | | | |
| Пульт FR-PA02-02 | 12 | | | |
| Пульт FR-PU04 | 13 | | | |
| Размеры. | 26 | | | |

Центральные офисы

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **Европа**
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
тел.: +49 (0) 21 02 / 486-0
факс: +49 (0) 21 02 / 4 86-1 12
email: megfa-mail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **Франция**
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
тел.: +33 1 55 68 55 68
факс: +33 1 49 01 07 25
email: factory.automation@fra.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **Италия**
Italian Branch
C.D. Colleoni - P. Perseo Ing. 2
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
тел.: +39 (0) 39 / 60 53 1
факс: +39 (0) 39 / 60 53 312
email: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **Испания**
Pol. Ind. Can Magi-C.
Calle Joan Buscallá, 2-4 AC 420
E-08190 Sant Cugat del Vallés
тел.: +34 (9) 3 / 565 31 31
факс: +34 (9) 3 / 589 29 48

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. **Великобритания**
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
тел.: +44 (0) 1707 / 27 61 00
факс: +44 (0) 1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION **Япония**
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
TOKYO 104-6212
тел.: +81 3 / 622 160 60
факс: +81 3 / 622 160 75

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION **США**
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, Illinois 60061
тел.: +1 (0) 847 / 478 21 00
факс: +1 (0) 847 / 478 22 83

Европейские представительства

GEVA **Австрия**
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
тел.: +43 (0) 2252 / 85 55 20
факс: +43 (0) 2252 / 488 60
email: office@geva.at

Getronics b.v. **Бельгия**
Control Systems
Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
тел.: +32 (0) 2 / 4 67 17 51
факс: +32 (0) 2 / 4 67 17 45
email: infoautomation@getronics.com

TELECON CO. **Болгария**
4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
тел.: +359 92 / 97 44 05 8
факс: +359 92 / 97 44 06 1
email: —

Meltrade Automatika Kft. **Венгрия**
55, Harmat St.
HU-1105 Budapest
тел.: +36 (0) 1 / 2605 602
факс: +36 (0) 1 / 2605 602
email: office@meltrade.hu

Getronics b.v. **Голландия**
Control Systems
Donauweg 2B
NL-1043 AJ-Amsterdam
тел.: +31 (0) 20 / 587 6700
факс: +31 (0) 20 / 587 6839
email: info.gia@getronics.com

Motion Control **Голландия**
Automation b.v.
Markenweg 5
NL-7051 HS Varsseveld
тел.: +31 (0)315 / 257 260
факс: +31 (0)315 / 257 269
email: —

UTECO A.B.E.E. **Греция**
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
тел.: +30 (0) 1 / 42 10 050
факс: +30 (0) 1 / 42 12 033
email: uteco@uteco.gr

Louis poulsen **Дания**
industri & automation
Geminivej 32
DK-2670 Greve
тел.: +45 (0) 43 / 95 95 95
факс: +45 (0) 43 / 95 95 91
email: lpia@lpmail.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. – Irish Branch **Ирландия**
Westgate Business Park
Ballymount
IRL-Dublin 24
тел.: +353 (0) 1 / 419 88 00
факс: +353 (0) 1 / 419 88 90
email: sales.info@meuk.mee.com

SIA POWEL **Латвия**
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
тел.: +371 784 / 22 80
факс: +371 784 / 22 81
email: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL **Литва**
Savanoriu pr. 187
LT-2053 Vilnius
тел.: +370 (0) 52323-101
факс: +370 (0) 52322-980
email: powel@utu.lt

Intehsis Srl **Молдова**
Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
тел.: +373 (0) 2 / 562 263
факс: +373 (0) 2 / 562 263
email: intehsis@mdl.net

Европейские представительства

Beijer Electronics AS **Норвегия**
Teglverksveien 1
N-3002 Drammen
тел.: +47 (0) 32 / 24 30 00
факс: +47 (0) 32 / 84 85 77
email: info@beijer.no

MPL Technology SP. z.o.o **Польша**
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
тел.: +48 (0) 12 / 632 28 85
факс: +48 (0) 12 / 632 47 82
email: krakow@mpl.pl

Sirius Trading & Services srl **Румыния**
Bd. Lacul Tei nr. 1 B
RO-72301 Bucuresti 2
тел.: +40 (0) 1 / 201 7147
факс: +40 (0) 1 / 201 7148
email: sirius_t_s@fx.ro

ACP AUTOCOMP a.s. **Словакия**
Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
тел.: +421 (0) 7 592 22 54
факс: +421 (0) 7 592 22 48
email: info@acp-autocomp.sk

INEA d.o.o. **Словения**
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
тел.: +386 (0) 1- 513 8100
факс: +386 (0) 1- 513 8170
email: inea@inea.si

GTS **Турция**
Darülaceze Cad. No. 43A KAT: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
тел.: +90 (0) 212 / 320 1640
факс: +90 (0) 212 / 320 1649
email: gts@turk.net

UTU POWEL OY **Финляндия**
Box 236
FIN-28101 Pori
тел.: +358 (0) 2 / 55 08 00
факс: +358 (0) 2 / 55 088 41
email: tehoelektronikka@urhotuominen.fi

INEA CR d.o.o. **Хорватия**
Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
тел.: +385 (0)1/ 36 67 140
факс: +385 (0)1/ 36 67 140
email: —

AutoCont **Чехия**
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-70200 Ostrava 2
тел.: +420 (0) 69 / 615 21 11
факс: +420 (0) 69 / 615 25 62
email: info@autocont.cz

Beijer Electronics AB **Швеция**
Box 426
S-20124 Malmö
тел.: +46 (0) 40 / 35 86 00
факс: +46 (0) 40 / 93 23 02
email: info@beijer.se

ECONOTEC AG **Швейцария**
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
тел.: +41 (0) 1 / 838 48 11
факс: +41 (0) 1 / 838 48 12
email: info@econotec.ch

UTU Elektrotehnika AS **Эстония**
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
тел.: +372 6 / 51 72 80
факс: +372 6 / 51 72 88
email: utu@utu.ee

Евроазиатские представительства

TEHNIKON **Беларусь**
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
тел.: +375 17 / 2104626
факс: +375 17 / 2276669
email: tehnikon@belsonet.net

JV-CSC Automation **Украина**
15, M. Raskovoyi St., Floor 10,
Office 1010
U-02002 Kiev
тел.: +380 (4) 4 / 238 83 16
факс: +380 (4) 4 / 238 83 17
email: csc-a@csc-a.kiev.ua

CONSUS **Россия**
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
тел.: +7 812 / 325 36 53
факс: +7 812 / 325 36 53
email: consus@consus.spb.ru

ELEKTROSTYLE **Россия**
Ul Garschina 11
RU-140070 Moscovskaja Oblast
тел.: +7 095 / 557 9756
факс: +7 095 / 746 8880
email: mjuly@elektrostyle.ru

ICOS **Россия**
Ryazanskij Prospekt, 8A, Office 100
RU-109428 Moscow
тел.: +7 095 / 232 0207
факс: +7 095 / 232 0327
email: mail@icos.ru

STC Drive Technique **Россия**
Poslannikov per., 9, str.1
RUS-107005 Moscow
тел.: +7 (0) 95 / 786 21 00
факс: +7 (0) 95 / 786 21 01
email: info@privod.ru

Среднеазиатские представительства

SHERF Motion Techn. LTD **Израиль**
Rehov Hamerkava 19
IL-58851 Holon
тел.: +972 (0) 3 / 559 54 62
факс: +972 (0) 3 / 556 01 82
email: —

Африканские представительства

Circuit Breaker **Южная африка**
Industries Ltd.
Private Bag 2016
ZAF-1600 Isando
тел.: +2711 928 2000
факс: +2711 392 23 54
email: cbi@cbi.co.za