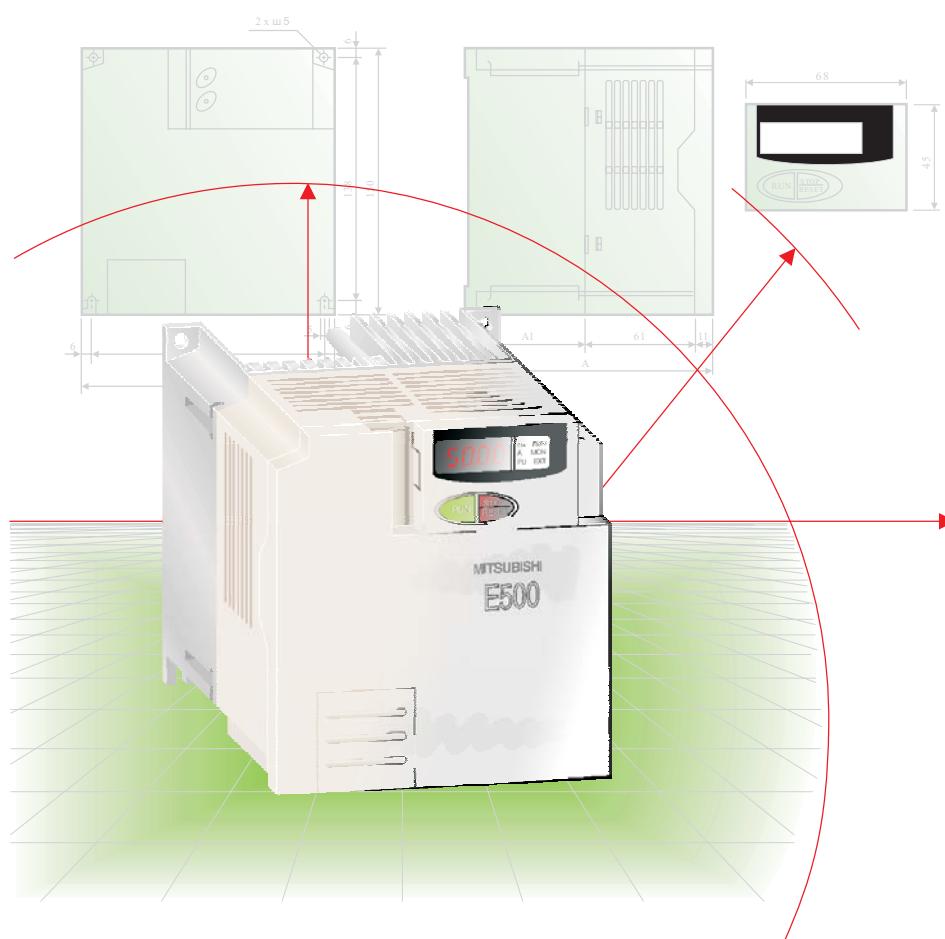


FR-E 500 EC

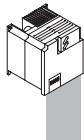


Технический каталог

2001

FR-E 500 EC: новое поколение преобразователей частоты

*Компактный
универсал*



Введением новой серии преобразователей частоты, MITSUBISHI ELECTRIC подтверждает имидж производителя высокотехнологичного оборудования в суперкомпактном исполнении. Инверторы серии FR-E 500 EC охватывают диапазон приводов 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 и FR-S 500

Каталог продукции по преобразователям частоты и принадлежностям для FR-A 500(Д) EC и FR-S 500 EC/ECR.

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 (кат. №. 136730)

Дополнительная информация

Информацию из данного каталога, дополнения, изменения к каталогу Вы можете найти на сайте НПП ТЕХНИКОН www.technikon.by или на сайте MITSUBISHI ELECTRIC (www.mitsubishi-automation.com) или запросить по факсу MEL-FAX (Fax: +49 2102 / 486-485 or -790).

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 представлена на английском и немецком языках.

Каталог переведен НПП ТЕХНИКОН. При обнаружении ошибок в переводе просим относить их в адрес НПП ТЕХНИКОН. 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 инструкция 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 НПП ТЕХНИКОН или 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.

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

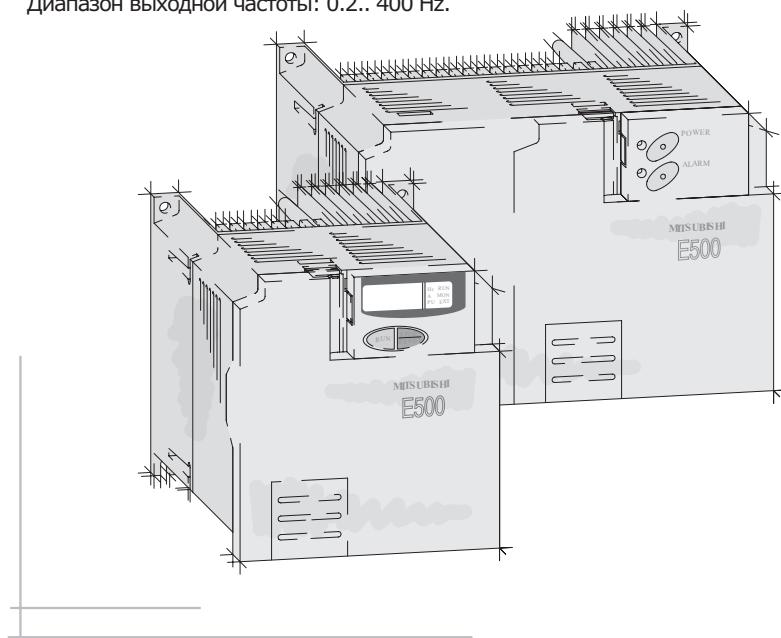
Технологии, реализованные теперь и в приводах класса 'микро', делают серию FR-E500 одной из самых совершенных разработок в данном классе в мире.

Широкие функциональные возможности обеспечивают гибкость и позволяет 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: 0.2.. 400 Hz.



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 0-20mA (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

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.

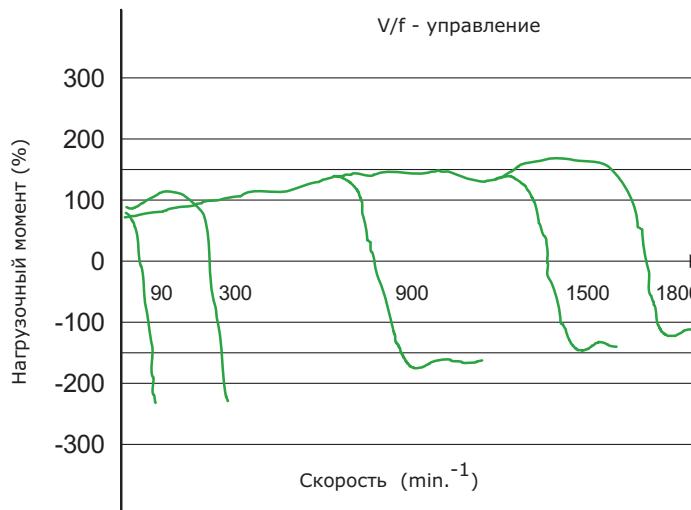
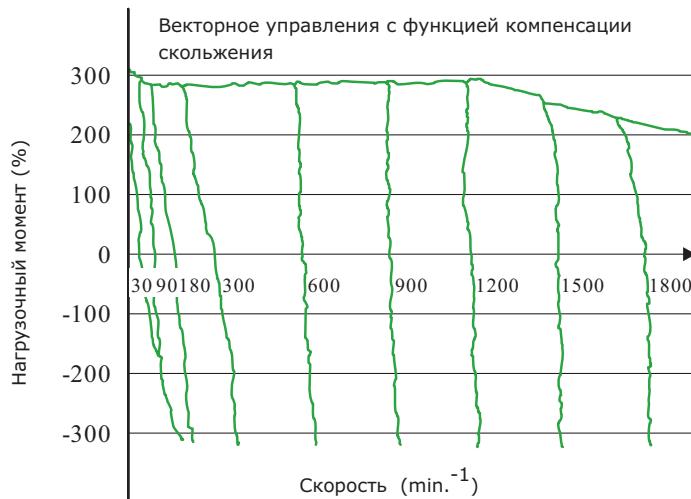
Не менее 150 % от номинального момента на валу уже при 1 Hz

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 пиков токов

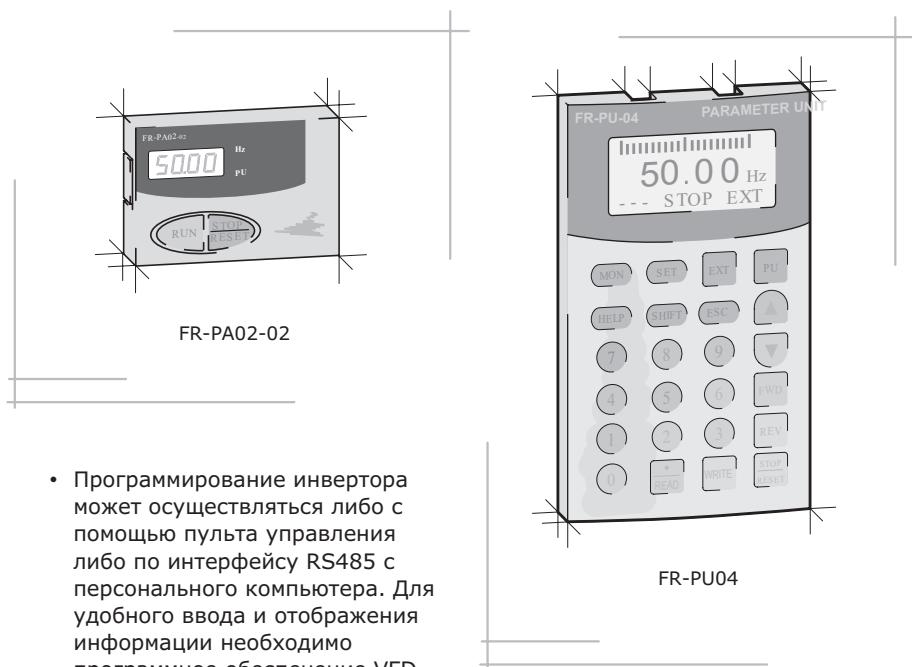
Все инверторы оснащены ограничителем пиков токов, обеспечивающим надежное и беспрерывное функционирование при возникновении перегрузок.



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. С помощью кабеля расширения пульт может быть установлен дистанционно.
- 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.
- Параметры, могут быть сгруппированы в макрос, что облегчит обслуживание инвертора в будущем, при эксплуатации.

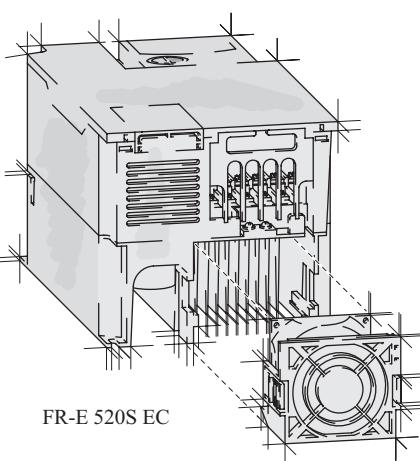


- Программирование инвертора может осуществляться либо с помощью пульта управления либо по интерфейсу RS485 с персонального компьютера. Для удобного ввода и отображения информации необходимо программное обеспечение VFD Setup (см. стр. 15).

Простота установки

Удобный доступ к вентиляторам охлаждения

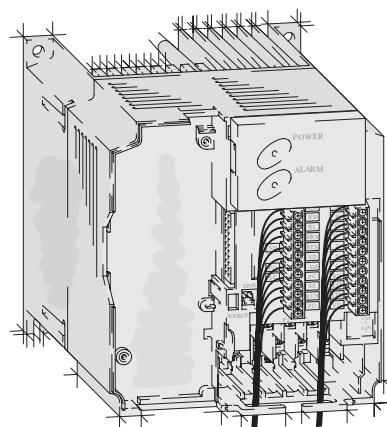
Продуманный удобный доступ к встроенным вентиляторам обеспечивает легкость их замены при необходимости. В режиме ожидания вентиляторы могут автоматически отключаться, что увеличивает срок их службы.



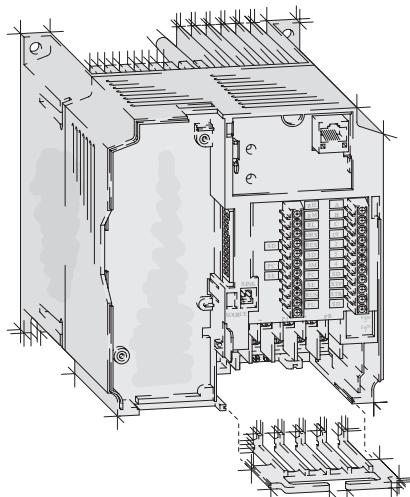
FR-E 520S EC

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.



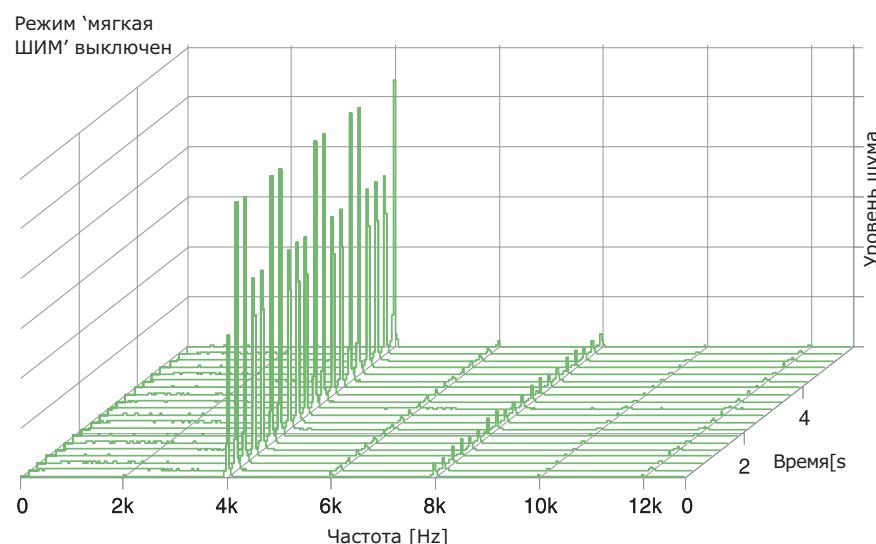
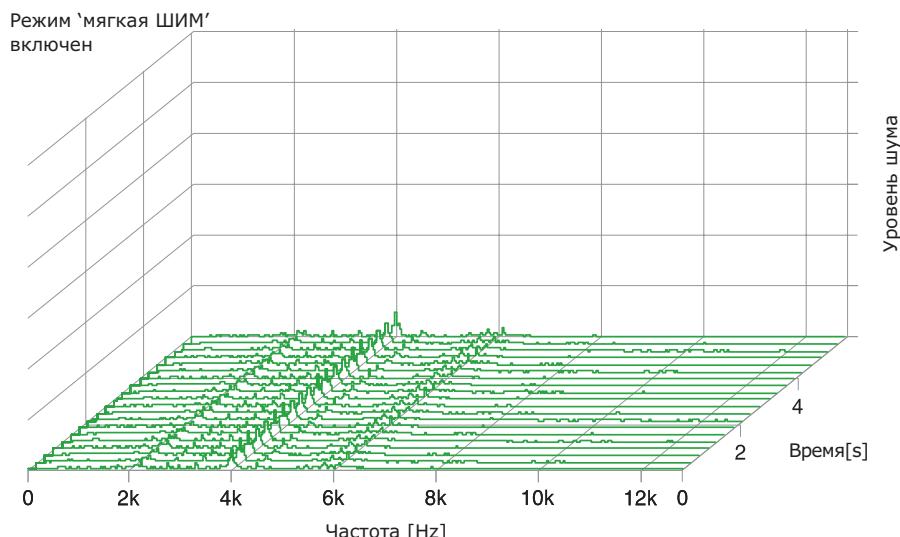
Надежное соединение проводов обеспечивается за счет использования исключительно винтовых зажимов. В корпусе инвертора предусмотрен съемный элемент, обеспечивающий удобную прокладку и подключение кабелей.



Всесторонняя дружественность

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 несущий 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.



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. 24.

Для ограничения пиковых токов и снижения уровня помех низкочастотной части спектра предусмотрены сетевые реакторы.

Соответствие стандартам

Серия FR-S 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.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

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 ¹ kW	0.4	0.75	1.5	2.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	
	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 ⁵ 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	
	Перегрузочная способность ²	200 % от номин. мощности двигателя в течение 0.5 с; 150 % в течение 60 с.											
Вход	Напряжение	3-фазное, от 0 V до напряжения питания											
	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 at 50 / 60 Hz				323–528 V AC at 50 / 60 Hz							
	Частота питающей сети	50 / 60 Hz ± 5 %				50 / 60 Hz ± 5 %							
Управ ляющие характер истики	Номинальная мощность ⁴ kVA	1.5	2.3	4.0	5.2	1.5	2.5	4.5	5.5	9	12	17	
	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 (включая импульсный выход)											
	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											
Сигна лы цепей управ- ления	Момент торможения пост. током	с рекуперацией ⁷	0.4 k и 0.75 k: не менее 100 % ; 1.5 k: не менее 50 % ; 2.2 k 7.5 k: не менее 20 %	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 быстродействующего ограничения допустимого тока	Уровень активизации фиксирован, устанавливается только необходимость активизации											
	Защита двигателя	Электронная тепловая защита (с регулировкой номинального тока)											
	Сигнал задания частоты	аналоговый	0–5 V DC, 0–10 V DC, 4–20 mA										
		цифровой	От пульта управления, по интерфейсу RS-485										
	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.)											
Входные сигналы	Токовый вход	Задание частоты токовым сигналом 4 to 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, предотвращение 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 открытый коллектором): работа, достижение заданной частоты превышение заданной частоты, сигнализация перегрузки, отсутствие выходного тока, достижение заданного уровня вых. тока, достижение макс. или мин. уровня при ПИД-регулировании, 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 0–10V DC.											

Модельный ряд	FR-E 520S EC				FR-E 540 EC							
	0.4 к	0.75 к	1.5 к	2.2 к	0.4 к	0.75 к	1.5 к	2.2 к	3.7 к	5.5 к	7.5 к	
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.									
Защита	Функции, активизация которых вызывает отключение выхода		Перегрузка по току (при разгоне, замедлении и постоянной скорости), генераторный режим недопустимой интенсивности, пониженный уровень напряжения ⁶ , внезапный провал питания ⁶ , тепловая перегрузка двигателя, сбой тормозного транзистора, пзамыкание на землю, межфазное замыкание, предотвращение опрокидывания, предупреждение перегрузки, перегрузка тормозного транзистора, перегрев радиатора, неисправность вентилятора ⁸ , ошибка опционального модуля, ошибка параметра, ошибка подключения пульта управления, обрыв фазы на выходе									
	Структура защиты корпуса		IP 20									
Прочие	Охлаждение		Естественное	Принудительное			Естественное			Принудительн.		
	Вес (кг)		1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	3.8

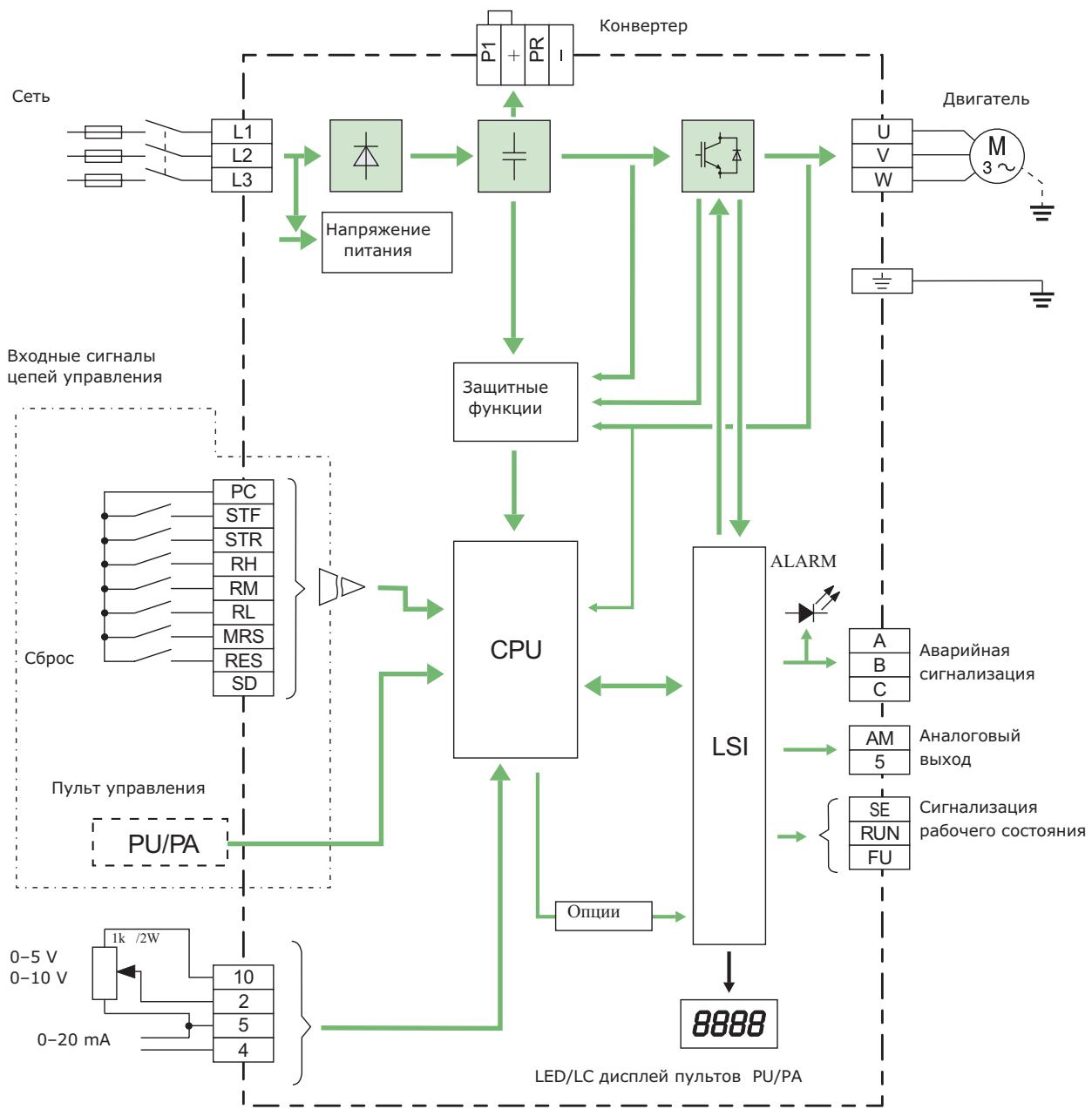
- ¹ Значение номин. мощности двигателя указано при напряжении 400 V, макс. температуре окр. среды 40 °C и частоте несущей ШИМ 1kHz.
- ² Перегрузочная способность указана в % от номинального выходного тока инвертора. При частых пусках, обеспечьте номинальный нагружочный режим работы инвертора и двигателя.
- 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 к, -0.75 к EC и FR-E 520S-0.1 к ... -0.4 к 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 к	0.75 к	1.5 к	2.2 к	0.4 к	0.75 к	1.5 к	2.2 к	3.7 к	5.5 к	7.5 к	
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 ... +50 °C (незамерз.). Для FR-540 при переменном моменте допустимая температура +40.
Температура хранения	-20 to +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 3x 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. Данный вход используется, например, при торможении двигателя механическим тормозом..
	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 kОм, 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 kОм. 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. Доп. нагрузка 200 V AC / 0,3 A or 30 V DC / 0,3 A.
	RUN	Сигнализация работы двигателя	Переключение выхода происходит при превышении выходной частотой значения начальной частоты.
	FU	Сигнализация превышения заданной частоты	Переключение выхода происходит при превышении выходной частоты значения, установленного в параметре 42 (или 43).
	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	Опциональный тормозной резистор	Дополнительный тормозной резистор может быть подключен к клеммам + и PR. Предварительно удалите перемычку между клеммами PR и PX (для FR-E 540-0.4 к .. 7.5 k).
	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, 0.2–400 Hz)
	PE		Заделка заземления инвертора

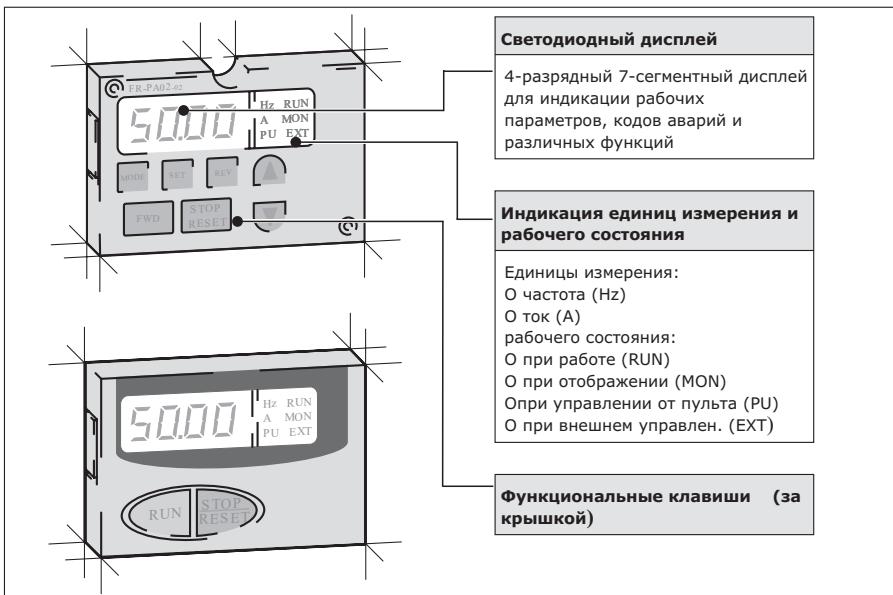
* L1, N для 1-фазного питания

Пульт управления FR-PA02-02 (опция!)

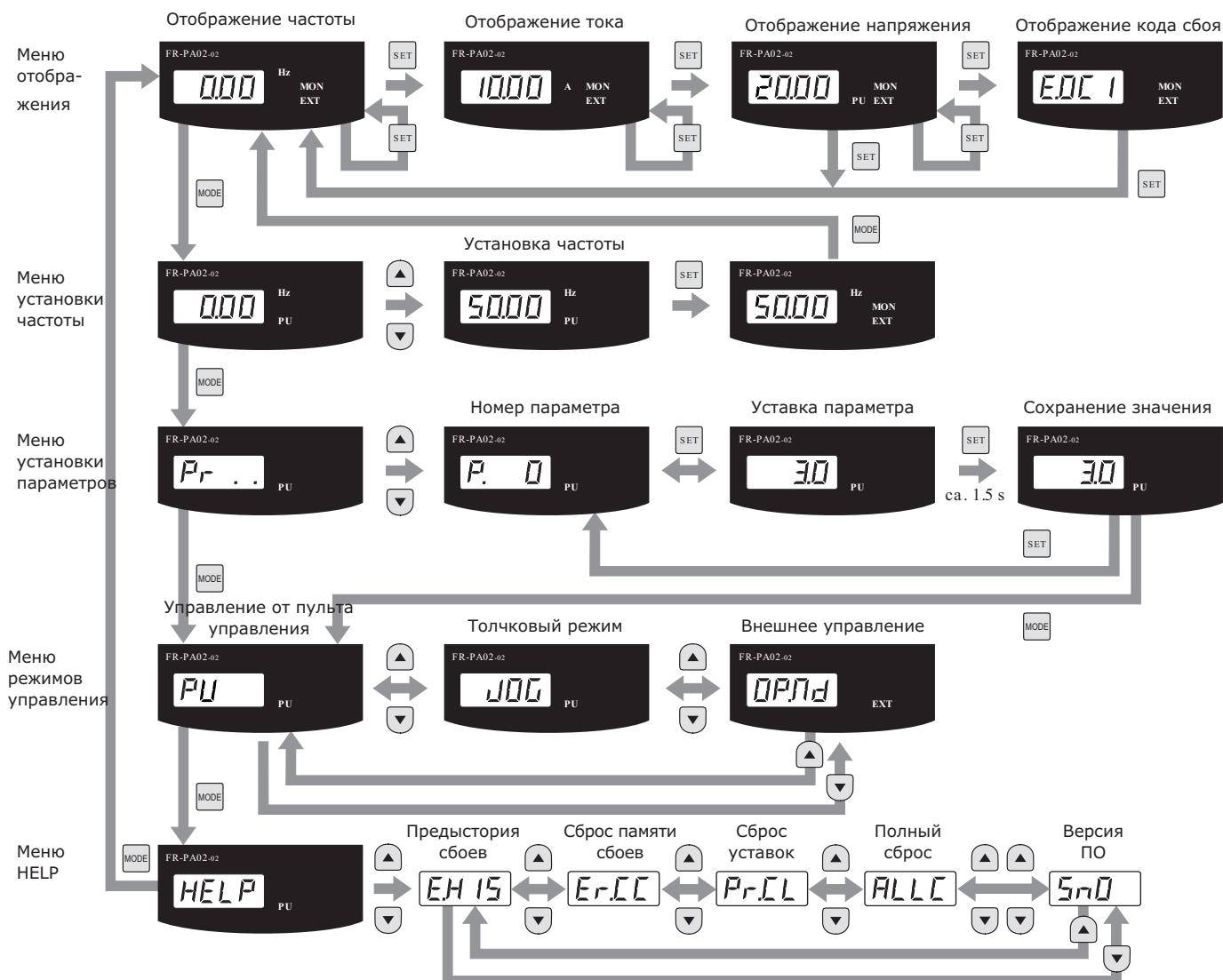
Пульт управления FR-PA02-02 является стандартным пультом управления для инверторов серии FR-E 500 EC. Пульт полностью реализует все основные функции при работе с приводом, обладая при этом малой стоимостью.

Пульт обеспечивает возможность ввода и отображения содержимого параметров и позволяет отображать текущий режим работы инвертора на 4-разрядном светоизодном 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).

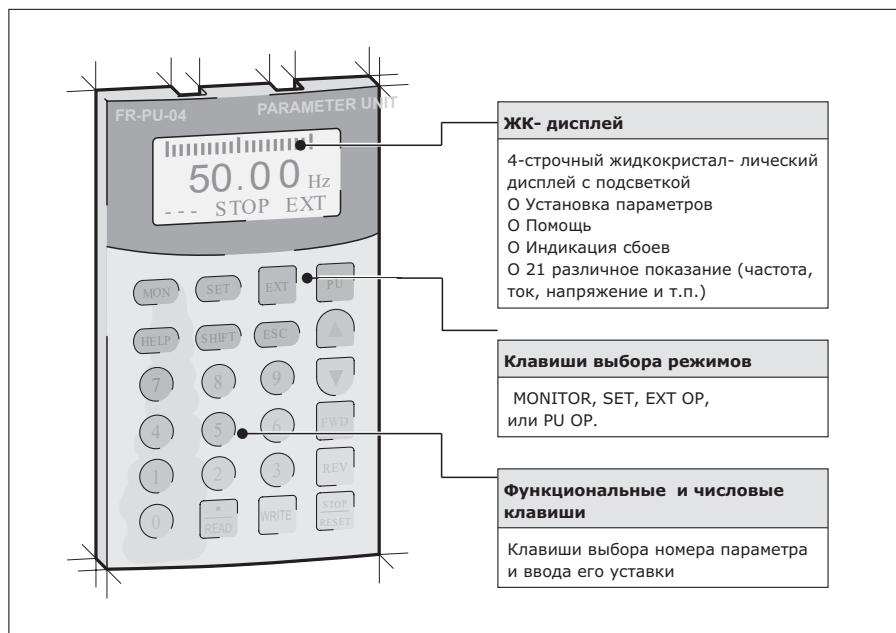


Навигация по меню пульта управления FR-PA02-02



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

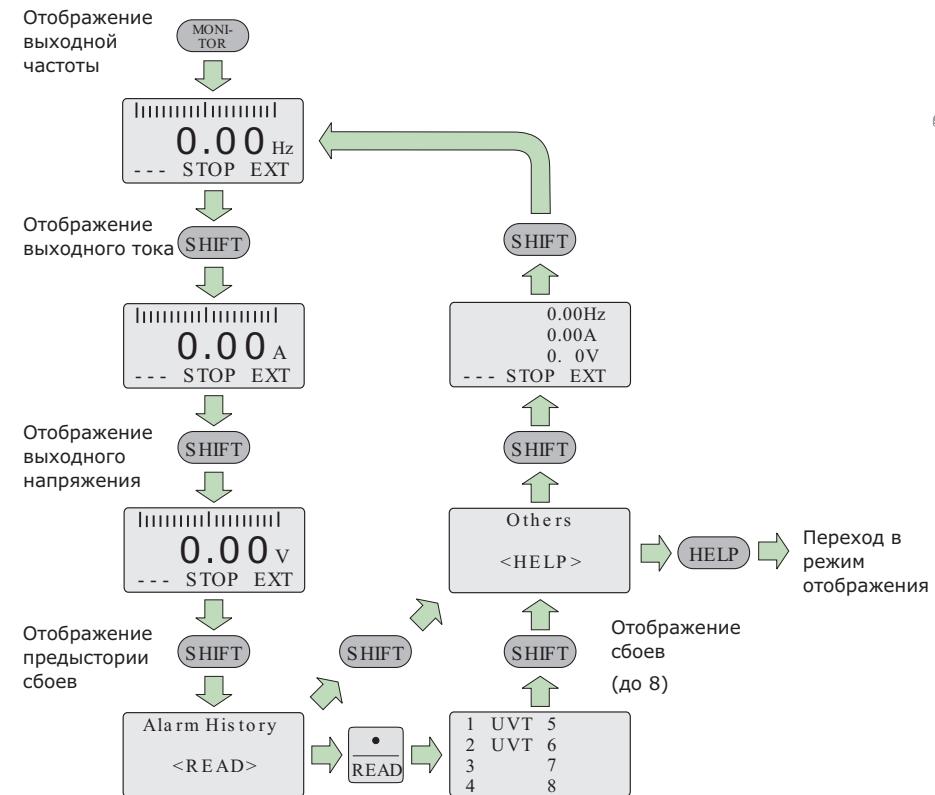
Отображение списка параметров

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 optionalных 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 клавишой PU/EXT: EXT- внешнее управление, PU-от пульта управления.

Управление от пульта

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

Изменение выходной частоты осуществляется с помощью клавиш **▲** и **▼**.

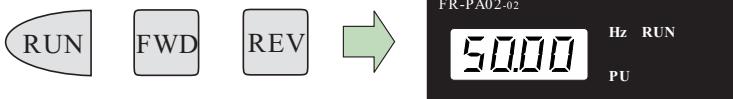
a) Нажмите клавишу MODE



b) Нажмите клавишу SET



c) Пуск двигателя

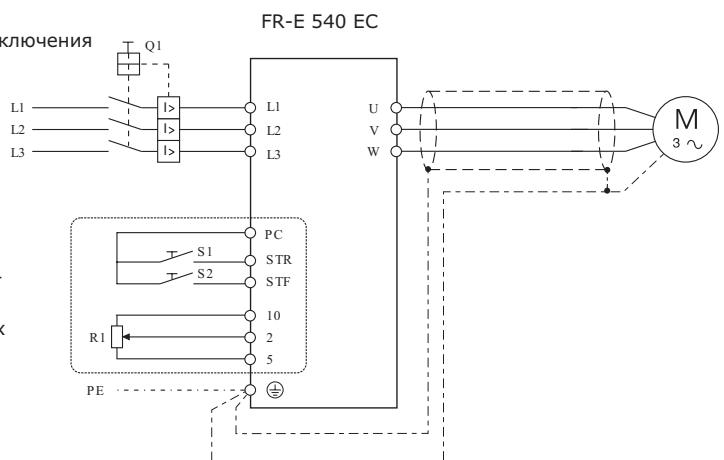


или

d) Останов двигателя



Пример подключения



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

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.



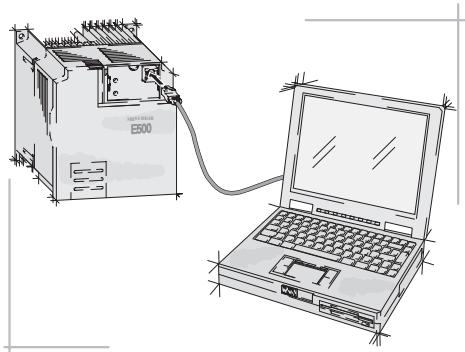
Совмещенное управление

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

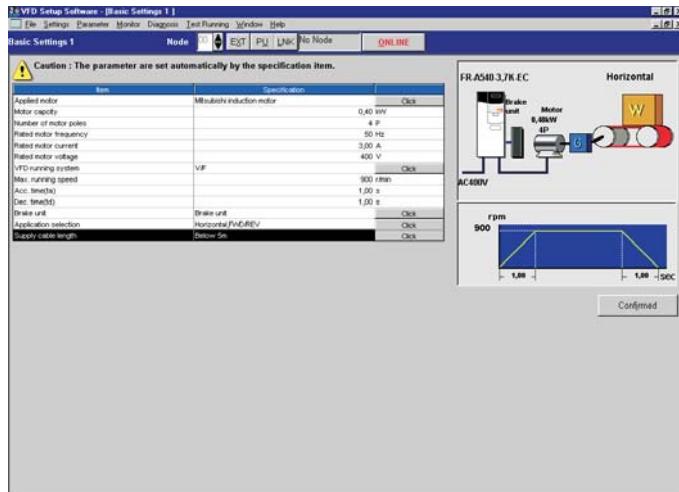
Программное обеспечение VFD Setup представляет собой мощное универсальное средство программирования и диагностирования инверторов MITUSUBISHI. Пакет работает в среде Windows, что позволяет использовать персональный компьютер. Пакет может использоваться для одновременной работы с несколькими инверторами,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



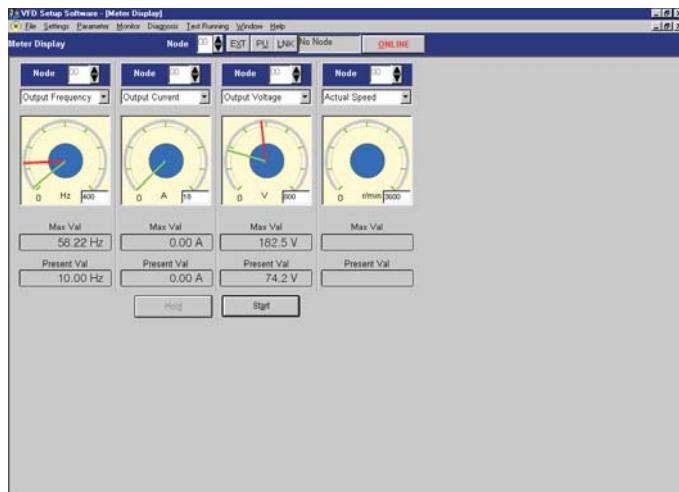
Достоинства

- 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 сопровождаются 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.

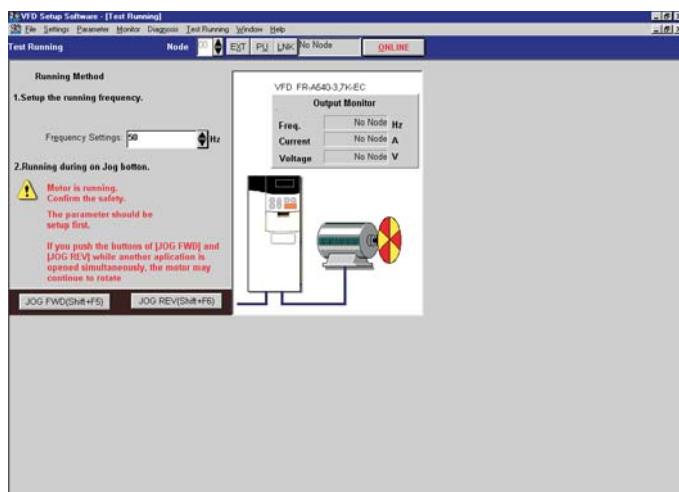
Установка параметров



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
	9	Уставка электронного тепл. реле двигателя	0–500 A	Ном. ток ⁴
Часто используемые параметры	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
Конфигурирование выходов	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
	41	Величина гистерезиса активизации дискретного выхода SU контроля достижения зад. скорости	0–100 %	10 %
2-й набор параметров	42	Контроль превышения зад. скорости, выход FU	0–400 Hz	6 Hz
	43	То же для реверсивного движения	0–400 Hz / 9999	9999
	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

Группа	Параметр	Назначение	Диапазон уставок	Значение по умолчанию
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
Вспомог. функции	59	Функция 'моторный потенциометр'	0 / 1 / 2	0
Прочие функции	60	Режим оптимизации времени разгона/замедления	0 / 1 / 2 / 11 / 12	0
	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 возможно 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 %
Параметры двигателя	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 состояния 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
	80	Номинальная мощность двигателя	0.2–7.5 kW / 9999	9999
	82	Уровень тока возбуждения двигателя	0–500 A / 9999	9999
Коммуникационные параметры	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 автонстройки ⁶	0 / 1	0
	117	Номер станции	0–31	0
ПИД-регулирование	118	Скорость обмена	48 / 96 / 192	192
	119	Длина данных/стоповых битов	0 / 1 длина данных 8 10 / 11 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
Вспомогательные функции	123	Время ожидания	0–150 ms / 9999	9999
	124	Идентификаторов начала/конца посылки CR/LF	0 / 1 / 2	1
	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
	145	Выбор языка	0–7	1
	146	Системная область. Не изменять.		—

ПАРАМЕТРЫ

Группа	Параметр	Назначение	Диапазон уставок	Значение по умолчанию
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
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.	0 / 1	0
	169	Период времени, определяющий интенсивность нарастания напряжения при перезапуске	0–20 s	0 s
Функции пользователя	171	Сброс текущего значения наработанных часов	0	0
	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
	180	Функция входа RL	0–8 / 16 / 18	0
	181	Функция входа RM	0–8 / 16 / 18	1
Функции программируемых входов/выходов	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
	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
Ступенчатое задание скорости	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
	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
Подфункции	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	9999
Доп. функции	251	Контроль обрыва фазы на выходе	0 / 1	1
	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.

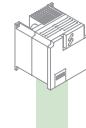
⁷ Уставка зависит от мощности инвертора: 4 % для FR-E 540-5.5 k EC и FR-E 540-7.5 k EC.

⁸ Для установки "10" или "11" в параметре 73, установите предварительно "801" в параметре 77.

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)		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 .
E.OC2	Перегрузка по току2 (при пост. скорости)	A) Выходной ток инвертора на этапе разгона, постоянной скорости или замедления достигает недопустимо высокого уровня в 200 % от номинального. B) Резкое возрастание температуры силовой части инвертора.	
E.OC3	Перегрузка по току3 (при замедлении)		Перегрев, вызванный недостаточным охлаждением (неисправен вентилятор или ухудшены условия теплоотдачи радиатора).
E.OV1	Превышение доп. уровня напряжен.1 (при разгоне)		Установлено слишком малое время замедления или нагрузка имеет генераторный характер.
E.OV2	Превышение доп. уровня напряжен.2 (при пост. скорости)	Напряжение в DC-контуре на этапе разгона, постоянной скорости или замедления достигло недопустимо высокого уровня из-за возникновения генераторного режима недопустимой длительности или интенсивности.	Увеличите время торможения или подключите внешний модуль торможения.
E.OV3	Превышение доп. уровня напряжен.3 (при замедлении)		Превышение доп. уровня напряжения питающей сети.
E.THN	Перегрузка двигателя	Активизирована защитная функция, предотвращающая перегрузку двигателя или инвертора.	
E.THT	Перегрузка инвертора	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. 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.)	Уменьшите нагрузку двигателя. Проверьте правильность выбора сочетания инвертер-двигатель.
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 установка параметра 244. Выход инвертора не отключается.	Проверьте параметр 244 или замените вентилятор.
E.bE	Нарушение в цепи встроенного тормозного транзистора	A) Нарушение работы встроенного тормозного транзистора. B) Возможно, возникновение тепловой перегрузки.	Проверьте рабочую температуру тормозных резисторов. В случае перегрева используйте модуль торможения и резисторы большей мощности..
E.0F	Нарушение заземления	Превышение допустимого уровня тока, вызванное нарушением заземления со стороны выхода инвертора (со стороны нагрузки).	Проверьте подключение нагрузки (цепь двигателя).
E.0TH	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.

ЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ

Показания пульта FR-PA02-02	Значение	Описание	Способ устранения
E.0LT	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).
E.OPT	Ошибка опционал. модуля	Нарушение в работе optionalного 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. 6...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 останов-лен 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.

Активизация защитных функций и способы сброса аварийного состояния

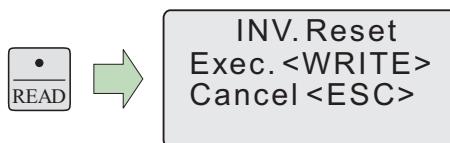
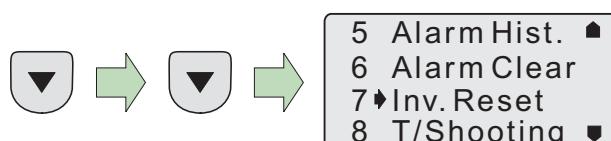
Активизация защитной функции сопровождается отключением выхода инвертора с последующим переходом двигателя в состояние свободного выбега. Данное состояние сохраняется до устранения аварийного состояния и сброса аварийного сигнала инвертора. Предусмотрено 4 способа квитирования аварийного сигнала:

- 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 управление 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



Примеры использования

Функционирование в режиме с обратной связью по входу 4-20 мА

Схема справа иллюстрирует способ подключения инвертора для режима автоматического поддержания какого-либо технологического параметра (давление, температура и т.п.). Предусмотрена также возможность переключения двигателя с инвертора на питающую сеть и обратно. Для перевода управления с сети на инвертор двигатель должен быть остановлен.

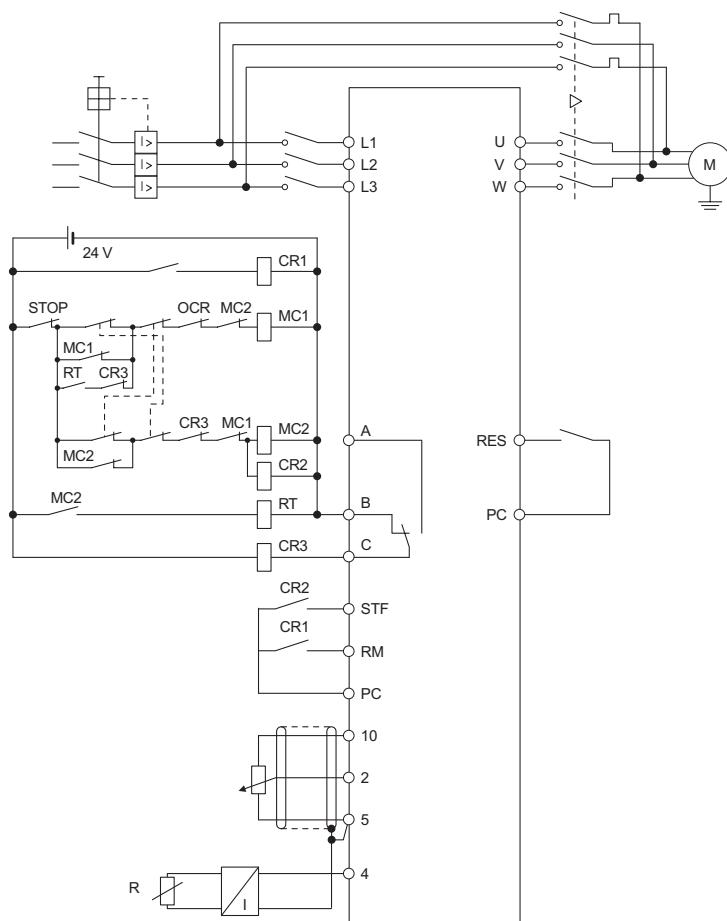
Схема также предусматривает автоматический перевод на питающую сеть при возникновении аварии инвертора.

Вход AU назначен клемме RM, что обеспечивает возможность перехода с автоматического режима поддержания заданной величины (опрашивается вход 4... 20 мА) на ручной режим задания скорости (опрашивается вход по напряжению).

Параметр 75 должен быть установлен таким образом, чтобы при подаче сигнала Сброс он действовал только при возникновении реального сбоя..

См. параметры:

Pr. 75 "Сброс аварии", Pr. 180 .. Pr. 183 "функции входных клемм".



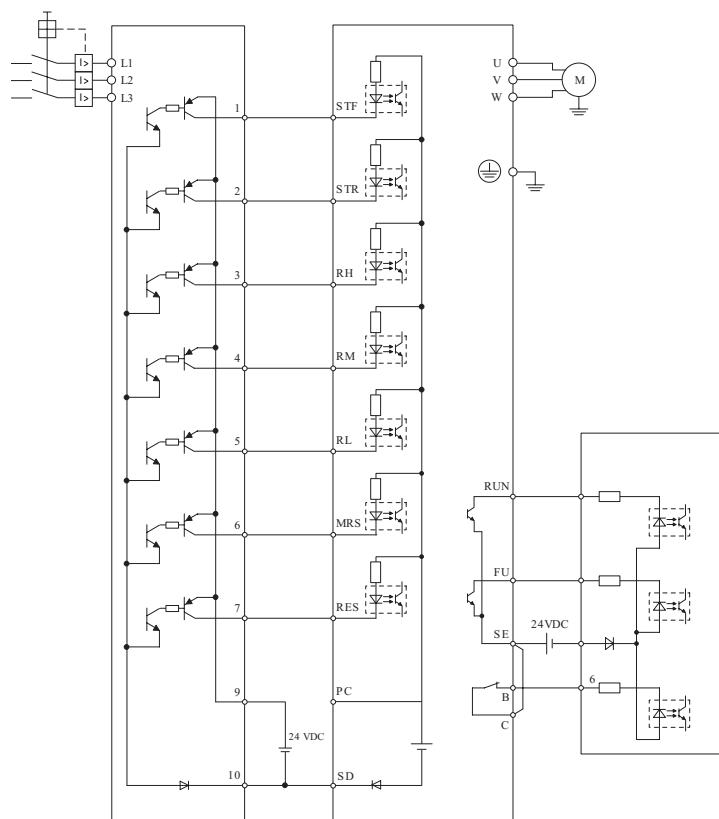
Ступенчатое задание скорости (от контроллера Mitsubishi)

Схема справа иллюстрирует пример подключения программируемого контроллера Mitsubishi к инвертору в режиме ступенчатого задания скорости. На схеме приведен модуль AY80 дискретных выходов контроллера.

Клемма 10 выходного модуля контроллера должна быть подключена к клемме SD инвертора.

Сигнализация текущего состояния инвертора реализуется с помощью программируемых дискретных выходов, сигналы от которых могут также обрабатываться входным модулем контроллера.

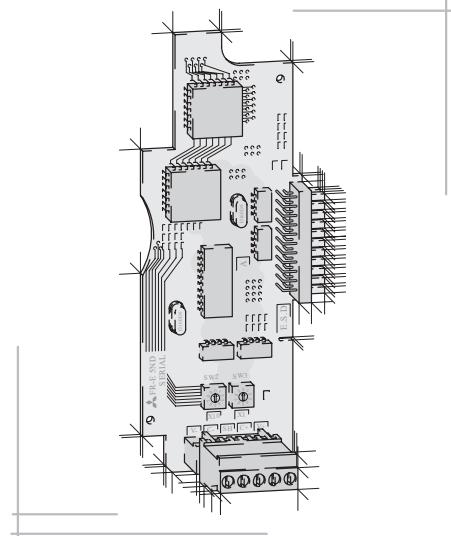
Предусмотрено задание до 15 фиксированных скоростей плюс две скорости, соответствующие нижней (Pr. 2) и верхней (Pr. 1) границам частоты. Состояние нижней границы частоты достигается электрическим соединением клемм 10 и 2, а минимальной - соединением клемм 5 и 2. Таким образом, может быть получено 17 фиксированных значений выходной частоты.



Внутренние и внешние опции

Для адаптации инвертора к требованиям конкретной задачи для инверторов FR-E500 разработан ряд оциональных 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



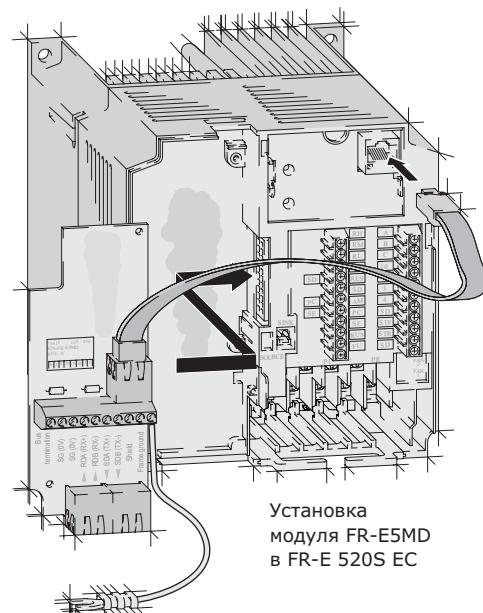
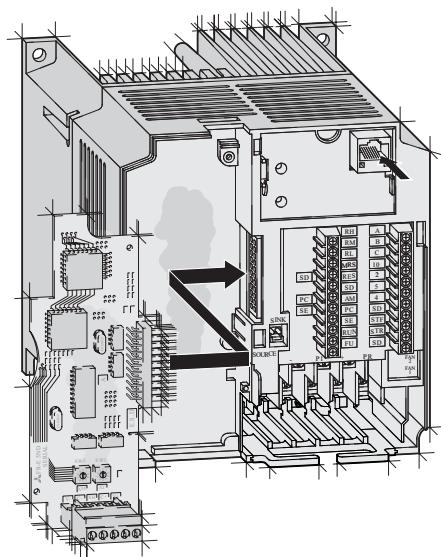
Внутренние опции

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	Profibus/DP	FR-E5NP	Обеспечивает управление, отображение и установка параметров инвертора от контроллера или компьютера.	Возможно подключение до 42 инверторов 104556
	Коммуникационные платы 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
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; 69946
	Соединительный кабель	SC-FR PC	Кабель связи компьютера (RS232) и инвертора RS485 (RJ45); внешнее питание не требуется	может использоваться совместно с VFD Setup. 88426

Пример установки внутренних опций

Установка опциональной платы в FR-E 520S EC



Внешние опции

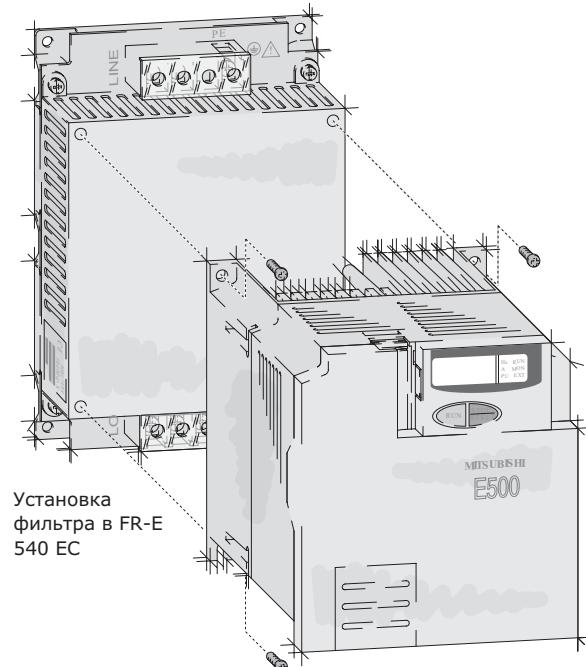
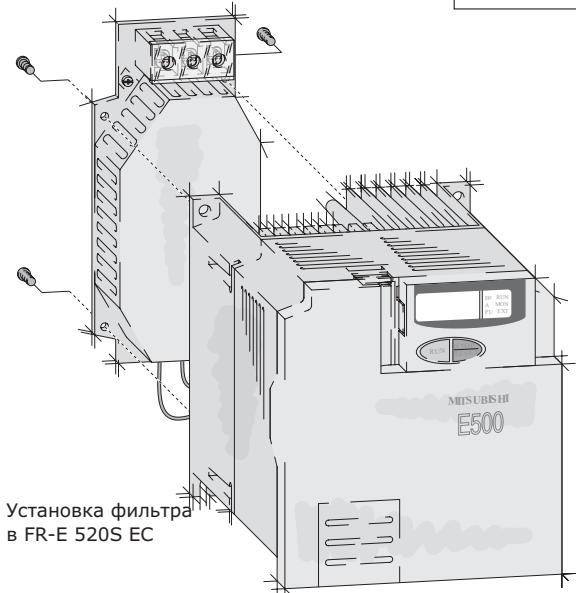
Кроме пульта управления FR-PU04, обеспечивающего максимально удобное управление инвертором в

группу внешних опций входя фильтры подавления помех, обесепчивающих соответствие

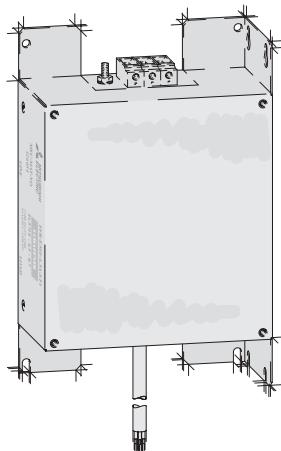
требованиям стандарта EMC. В эту же группу входя модули торможения и тормозные резисторы.

Опция	Тип	Описание	Характеристики	кат. №.
Внешние опции	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.	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	— 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-Wm	Для программирования и диагностирования серии FR-E 500 и FR-A 500.	Англ./Нем. 124695
	Фильтры EMC	FR-E 520 S EC	FR-E5NFS-m mk FFR-E520m m m	Обеспечивают соответствие инвертора стандарту EMC.
		FR-E 540 EC	FR-E5NF-Hm mk FFR-E540m m m	См. стр.24 См. стр.24
	Модули торможения	FR-E 520 S EC	BU-UFA- m m J	Используется для значительного увеличения момента торможения (используется совместно с тормозными резисторами).
		FR-E 540 EC	BU-UFA- m m	См. стр.26 См. стр.26
	Внешние тормозные резисторы	FR-E 520 S EC	FR-ABR	Используется для увеличения момента торможения.
		FR-E 540 EC	FR-ABR-H	Используется для значительного увеличения момента торможения (используется совместно с модулем торможения).
Дроссель в DC-контур	FR-E 520 S EC	—	Для улучшения КПД и коэф. нелинейных искажений	— По заказу
Сетевой дроссель	FR-E 520 S EC	—	Для улучшения КПД и коэф. нелинейных искажений	См. стр.25 См. стр.25

Пример установки внешних опций



Фильтры для FR-E 540/520



Тип SF-1

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:

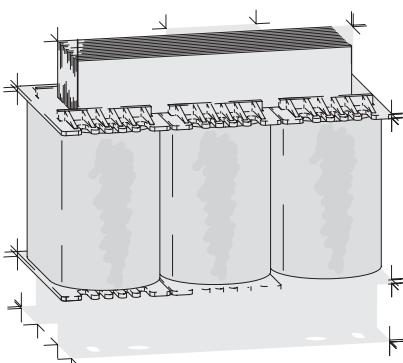
- При выборе защитной аппаратуры необходимо учитывать токи утечки.
- Обеспечьте надежное заземление фильтра, если соответствующие устройства защитного отключения (УЗО) не предусмотрены.

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 ^b	< 30	1.3	126654
FFR-E540-15A-SF1	—	1.5 k-3.7 k	12	A + B ^b	< 30	1.45	126655
FFR-E540-27A-SF1	—	5.5 k-7.5 k	25	A + B ^b	< 30	1.7	126656
FFR-E520S-14A-SF1	0.4 k – 0.75 k	—	11	A + B ^b	< 30	1.3	126652
FFR-E520S-34A-SF1	1.5 k – 2.2 k	—	17	A + B ^b	< 30	1.3	126653
FR-E5NF-H 0.75 k	—	0.4 k-0.75 k	5.5	A + B ^a	< 30	1.1	104553
FR-E5NF-H 3.7 k	—	1.5 k-3.7 k	8	A + B ^a	< 30	1.2	104554

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

^b 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-mmk



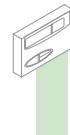
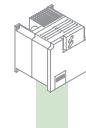
Внешние тормозные резисторы FR-ABR-(H)mmk

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

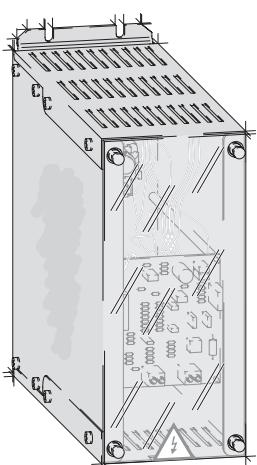


Модули торможения

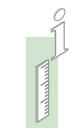
При необходимости обеспечения повышенного момента торможения (более 20 % от номинального) или повышенного времени торможения (более 30 % времени рабочего цикла) предусмотрите модуль торможения и тормозной резистор. Модули торможения BU-UFA, указанные ниже, допускают

каскадное подключение, что обеспечивает повышенную гибкость при выборе.

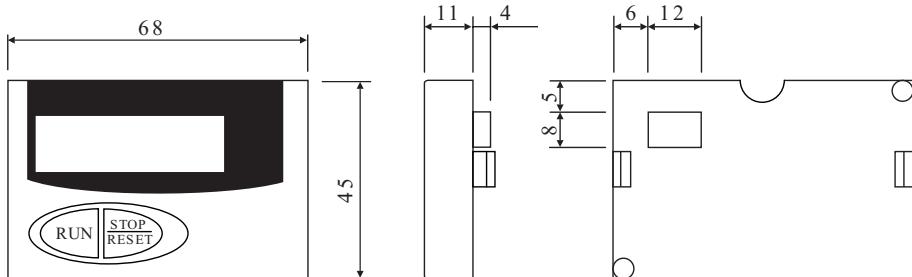
Подробная информация по данным модулям и соответствующим резисторам приведена в документации на модули торможения.



Инвертер	Модуль	Назначение	Ном. напряж.	Момент торм.	кат. №.
FR-E 520S EC	BU-UFA22J	FR-E 520	200 V	100 %, 15 s	127160
FR-E 540 EC	BU-UFA22	FR-E 540	380 V	100 %, 15 s	69941

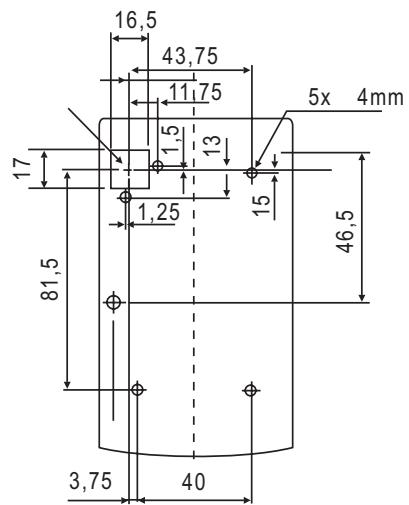
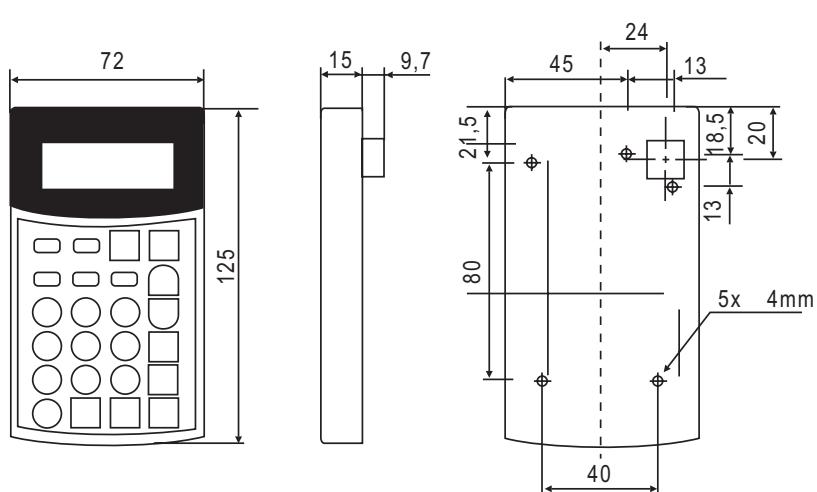


Пульт управления FR-PA02-02



Размеры указаны в мм

Пульт управления FR-PU04

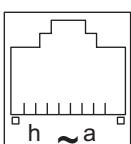


Размеры указаны в мм

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.

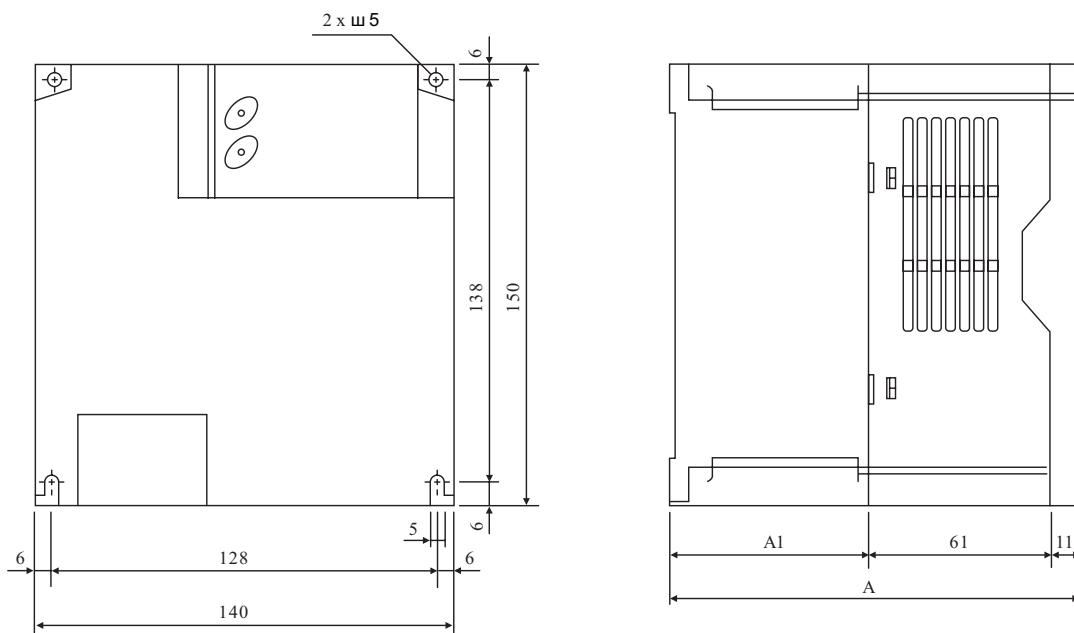


- | | |
|-------|-------|
| ① SG | ⑤ SDA |
| ② P5S | ⑥ RDB |
| ③ RDA | ⑦ SG |
| ④ SDB | ⑧ P5S |

Схема слева иллюстрирует распределение сигналов в разъеме.

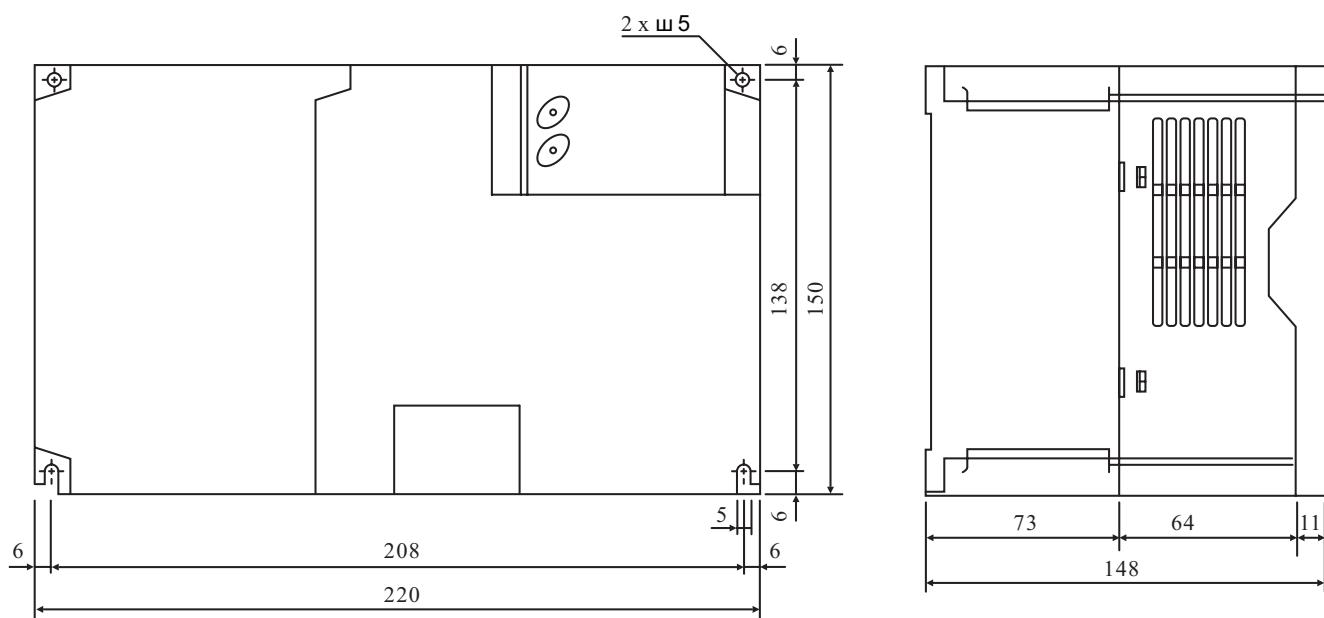
Не подключайте факс-модемы, сетевые карты LAN и телефонные разъемы в данный разъем. Это может привести к выходу инвертора из строя.

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

FR-E 540-0.4 k to 3.7 k EC и FR-E 520S-04 k to 2.2 k EC

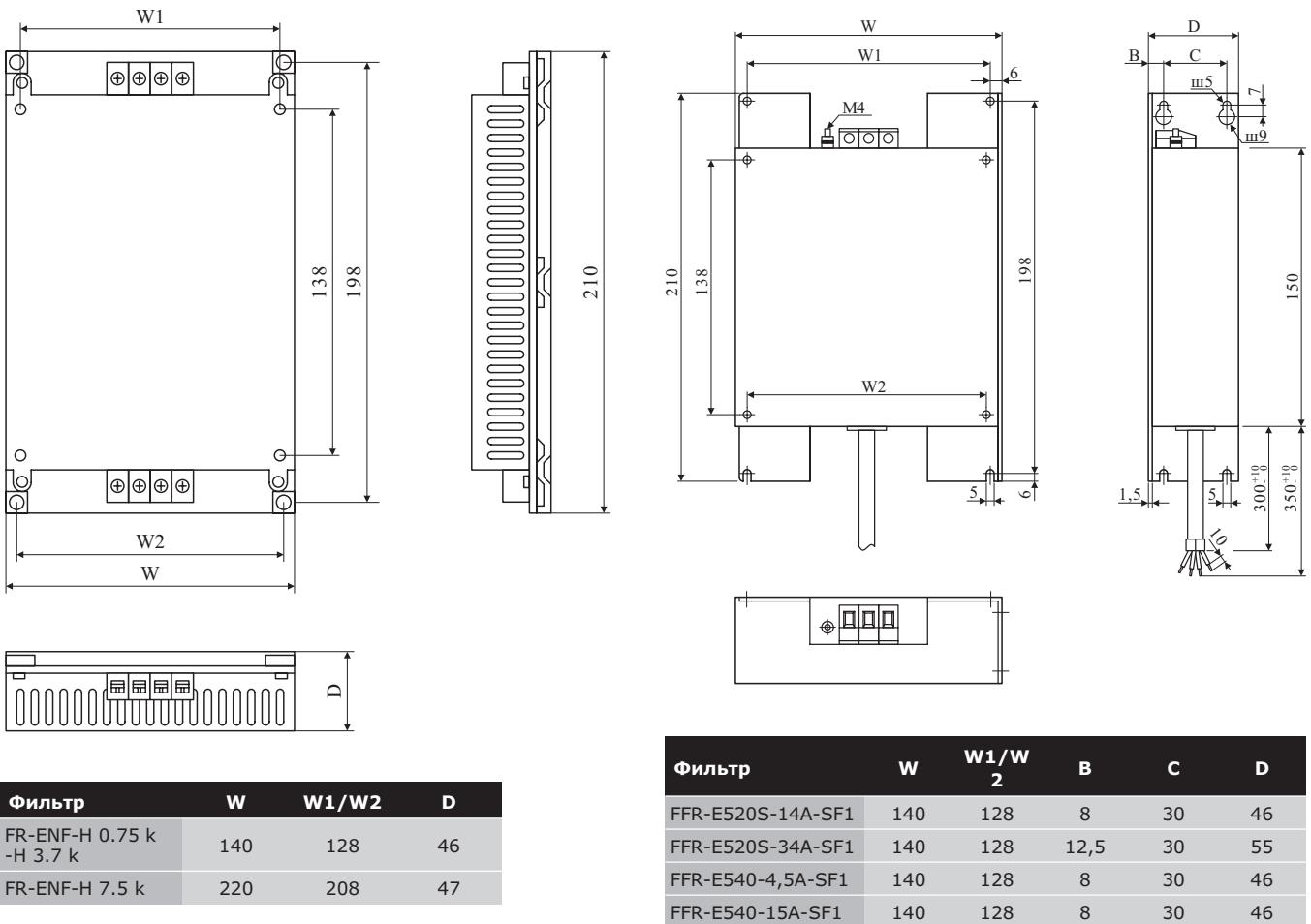
Type	A	A1
FR-E 540 0.4 k / 0.75 k	116	44
FR-E 540 1.5 k / 2.2 k / 3.7 k	136	64
FR-E 520S 0.4 k / 0.75 k	136	64

Размеры указаны в мм

FR-E 540-5.5 k и 7.5 k EC

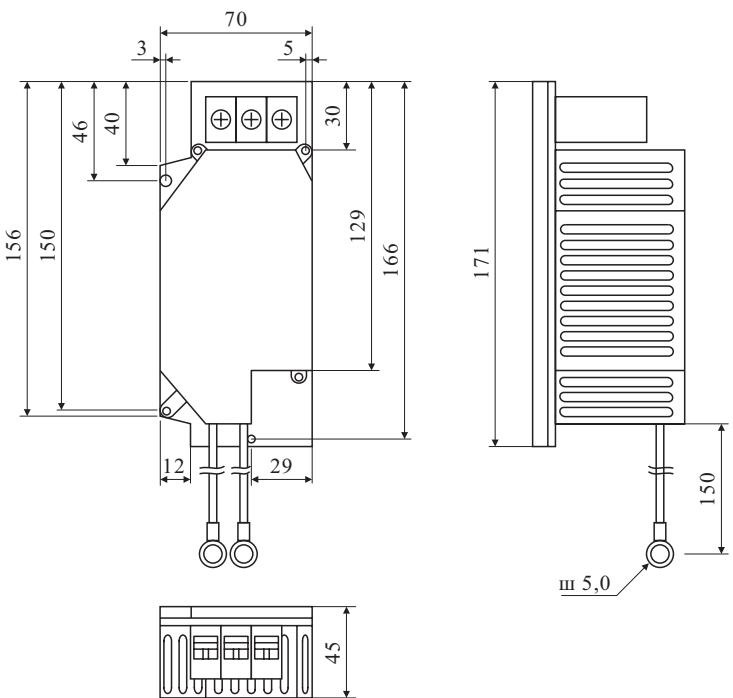
Размеры указаны в

Фильтры FR-E5NF-H 0.75 к ... FR-E5NF-H 7.5 к и FFR -типа



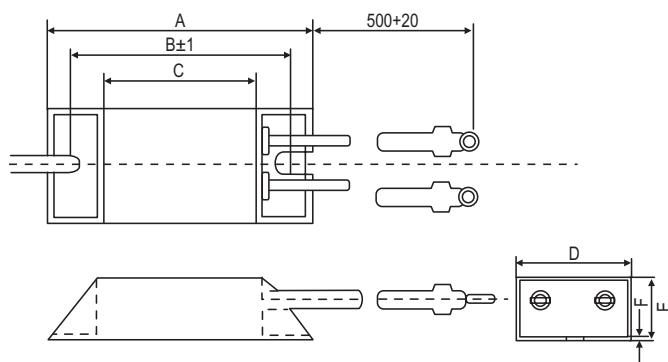
Размеры указаны в мм

Фильтры FR-E5NFS-0.75 к to 2.2 к

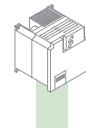


Размеры указаны в мм

Внешние тормозные резисторы FR-ABR-mmк



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



Размеры указаны в мм

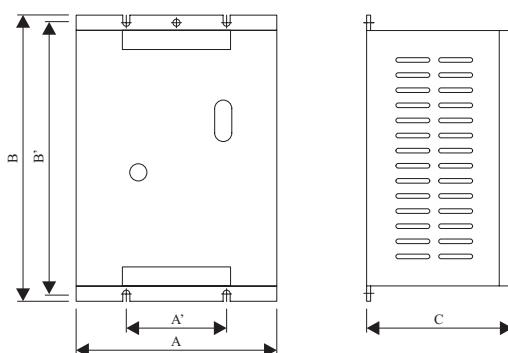
Внешние тормозные резисторы FR-ABR-Hmmк

Резистор	A	B	C	D	E	F	Вес [кг]
FR-ABR-H0.4 к	115	100	75	40	20	2.5	0.2
FR-ABR-H0.75к	140	125	100	40	20	2.5	0.2
FR-ABR-H1.5 к	215	200	175	40	20	2.5	0.4
FR-ABR-H2.2 к	240	225	200	50	25	2.0	0.5
FR-ABR-H3.7 к	215	200	175	60	30	2.5	0.8



Размеры указаны в мм

Модули торможения BU-UFA

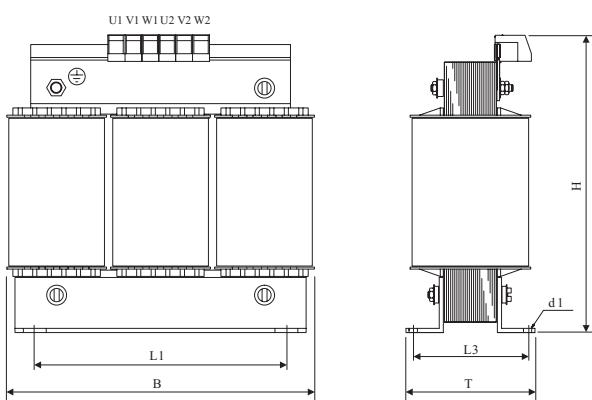


Модуль торможения	A	A'	B	B'	C	Вес [кг]
BU-UFA22J	100	50	250	240	175	2.4
BU-UFA22	100	50	250	240	175	2.4

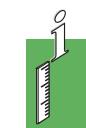


Размеры указаны в мм

Сетевые дроссели FR-BAL-B-mmк



Дроссель	Инвертор	B	T	H	L1	L3	d1	Вес [кг]
FR-BAL-B-4.0 к	FR-E 540-0.4 к-4.0 к	12 5	82	13 0	10 0	56	5 x 8	3.0
FR-BAL-B-5.5 к	FR-E 540-5.5 к	15 5	85	14 5	13 0	55	8 x 12	3.7
FR-BAL-B-7.5 к	FR-E 540-7.5 к	15 5	10	15 0	13 0	70	8 x 12	5.5



Размеры указаны в мм

ФОРМА ЗАКАЗА

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Industrial Automation / German Branch
Gothaer-Str. 8
D-40880 Ratingen

Fax: +49 2102 486-7170

Company:
Department:
Street:
Address:
Phone:
Fax:

Order declaration

Notes when ordering:

When ordering, please use only the type designations and order numbers shown in this catalogue.