

Delta Electronics, Inc[®]

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

преобразователей частоты серии

VFD-V

(380 В 0.75 – 75 кВт)

Москва, 2004г.

Преобразователи частоты VFD компании Delta Electronics, Inc. содержат 8 моделей: **VFD-A, B, F, S, M, L, V** для асинхронных двигателей мощностью от 40 Вт до 110 кВт. Ежемесячно заводы компании изготавливают порядка **34'000** преобразователей, что гарантирует хорошую отработку изделия и повторяемость характеристик. Все заводы сертифицированы по стандарту ISO9002. Преобразователи маркируются знаком CE соответствия Европейским нормам и UL – тестирование независимой лабораторией.



При производстве VFD используются качественные комплектующие известных производителей:

- главный процессор 16-битный серии 196 фирмы INTEL,
- силовые IGBT и диодные модули фирмы MITSUBISHI, EUPEC,
- электролитические конденсаторы фирмы NICHICON.

Преобразователи частоты (далее по тексту, ПЧ) серии VFD-V предназначены для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью от 0,75 до 75 кВт в составе такого оборудования как, насосы, вентиляторы, миксеры, экструдеры, транспортирующие и подъемные механизмы и другого.

Модель VFD-V имеет максимум функций и возможностей в линейке преобразователей частоты, выпускаемых компанией и отличается:

- высокоразвитым алгоритмом векторного управления при работе в разомкнутой и замкнутой системах, что обеспечивает высокие динамические характеристики, которые позволяют использовать преобразователь в сервоприводе;
- съемным пультом управления с функциями копирования настроек одного VFD-V на другой., который может быть вынесен с помощью кабеля, например, на дверь электрошкафа. Этот пульт подключается к порту RS-485 и может быть вынесен на расстояние до 800 м;
- широкими возможностями конфигурации ПЧ (имеется 245 параметров, значения которых пользователь может изменять с пульта управления или через последовательный интерфейс RS-485 с компьютера).

Преобразователи VFD-V имеют защиту от многих аварийных и нештатных режимов:

- от токов недопустимой перегрузки и короткого замыкания по выходу, в том числе от замыкания выходной фазы на "землю";
- от недопустимых перенапряжений по питанию и на шине DC;
- перегрева радиатора;
- от недопустимых отклонений и не штатного исчезновения напряжения питающей сети;
- от недопустимых отклонений технологического параметра;
- от несанкционированного доступа к программируемым параметрам (защита паролем);
- и т. д.

Но, несмотря на разнообразные защиты, неправильная и неграмотная эксплуатация ПЧ может привести к выходу его из строя, ущербу здоровью обслуживающего персонала. Нельзя всецело полагаться на защиты, реализованные в преобразователе. Нужно учитывать, что, при работе с большими выходными токами, при частых пусках двигателя и перегрузках, происходит нагрев кристаллов силовых транзисторов и диодов. Температура кристаллов может превысить предельно-допустимую температуру (150-175°) и тогда, начнется их разрушение и, как следствие, отказ ПЧ. Ни одна из защит прямо не контролирует температуру кристаллов и не способна защитить их от перегрева. Правильный выбор преобразователя, дополнительного оборудования и схемы подключения, грамотная настройка и эксплуатация вот необходимые составляющие, которые обеспечат безаварийную работу ПЧ в течение многих лет эксплуатации.

При срабатывании защиты и блокировке ПЧ необходимо проанализировать причину блокировки и принять соответствующие меры: разгрузить привод, выбрать ПЧ большей мощности, изменить циклограмму работы, увеличить время разгона/замедления, скорректировать настройки, изменить характеристику U/f, устранить причину коротких замыканий, установить дополнительное

оборудование (дрессели, радиофильтры, тормозные модули и резисторы) и т. д. Не пытайтесь повторно запускать привод после его блокировки, не разобравшись в причине блокировки и не устранив ее.

Не понимание каких-либо вопросов, связанных с настройкой, подключением, эксплуатацией ПЧ не будет рассматриваться как оправдание при отказах ПЧ. Преобразователи VFD являются сложным промышленным электронным оборудованием, поэтому ввод в эксплуатацию и надзор за правильной эксплуатацией должен осуществляться только специалистами. Поставщик не несет ответственности за последствия не грамотной эксплуатации ПЧ.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) описывает порядок хранения, монтажа, подключения, эксплуатации, профилактического обслуживания, использования встроенной системы диагностики неисправностей. В настоящем РЭ отсутствует развернутое описание программируемых параметров, а также некоторые другие подробности, которые приведены в дополнении к РЭ:

- описание программируемых параметров преобразователей частоты VFD-V.

Внимание!

Во избежание несчастных случаев и выхода ПЧ из строя строго соблюдайте следующие требования:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед включением ПЧ обязательно изучите настоящее руководство по эксплуатации.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! ПЧ должен использоваться только с трехфазными асинхронными электродвигателями.

ОПАСНОСТЬ! ПЧ должен быть отсоединен от сети переменного тока (обесточен) перед любым обслуживанием, связанным со снятием (открыванием) защитных крышек, соединениями силовых или управляющих цепей. Обслуживание ПЧ должно выполняться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! В ПЧ имеются электронные компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы избежать повреждений этих компонентов электростатическим разрядом, не касайтесь компонентов или печатных плат инструментом или голыми руками.

ОПАСНОСТЬ! После отключения сети конденсаторы промежуточной цепи DC некоторое время (до 5 мин) остаются под напряжением опасным для жизни, поэтому не открывайте крышек ПЧ, закрывающих токонесущие элементы ПЧ. Визуальным признаком опасного напряжения на конденсаторах является свечение LED индикаторов на панели управления ПЧ. Под опасным напряжением находятся не только элементы ПЧ, но кабели двигателя, сети и тормозного резистора!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Обязательно заземляйте ПЧ через соответствующую клемму. Сопротивление заземляющего контура - не более 100 Ом.

ОПАСНОСТЬ! Не подключайте сеть к клеммам U, V, и W, предназначенным для подсоединения двигателя. Если это случится, ПЧ будет выведен из строя, а потребитель лишится гарантии!

ОПАСНОСТЬ! Не производите испытание повышенным напряжением (мегомметром и др.) каких-либо частей ПЧ. До начала измерений на кабеле или двигателе отсоедините кабель двигателя от преобразователя.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! ПЧ имеет степень защиты IP20 и является электрическим оборудованием, предназначенным для установки в шкафы управления или аналогичные закрытые рабочие пространства со степенью защиты обеспечивающей требуемые условия эксплуатации.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Циклическое снятие и подача напряжения питания на ПЧ может привести к его повреждению. Интервал между снятием и подачей напряжения питания должен быть не менее 3 мин.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Радиатор ПЧ во время работы может нагреться до температуры более 70°C . Не касайтесь радиатора во избежание ожога. Не закрывайте радиатор предметами, препятствующими свободной конвекции воздуха.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Каждый последующий пуск двигателя от ПЧ должен осуществляться не ранее, чем через 10 минут при следующих условиях:

- выходной ток при пуске двигателя $I_{\text{вых}}=150\%I_{\text{ном}}$ в течение 60 сек, далее работа ПЧ при номинальном токе;
- температура охлаждающего ПЧ воздуха + 40°C.

Это предельная циклограмма повторно-кратковременной работы ПЧ, которая обеспечивает предельно-допустимый нагрев кристаллов IGBT. При необходимости осуществления пуска двигателя чаще, чем 1 раз за 10 мин нужно выбрать ПЧ большего номинала или работать при менее тяжелом режиме (меньший пусковой ток при меньшем времени пуска, работа с выходным током меньше номинального, низкая температуры окружающего воздуха). В любом случае необходимо проконсультироваться с поставщиком.

Невыполнение требований, изложенных в настоящем РЭ, может привести к отказам, вплоть до выхода ПЧ из строя. В этом случае, Поставщик снимает с себя обязательства по бесплатному ремонту отказавшего преобразователя!

Поставщик также не несёт ответственности за несанкционированную модификацию ПЧ, ошибочную настройку параметров ПЧ и выбор неверного алгоритма работы или неправильной схемы подключения.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР	6
2.	УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
3.	МОНТАЖ	9
3.1.	Базовая схема подключения	9
3.2.	Назначение терминалов силового клеммника	10
3.3.	Назначение управляющих терминалов	11
3.4.	Требования к внешним устройствам, подключаемым к ПЧ	12
3.5.	Указания по монтажу	14
4.	ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	15
4.1.	Описание цифровой панели управления PU05	15
4.2.	Рекомендации по настройке и первому включению	17
5.	ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
5.1.	Периодический осмотр и обслуживание	18
5.2.	Формование конденсаторов в цепи постоянного тока	18
6.	ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ	19
7.	СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ	22
8.	ХАРАКТЕРИСТИКИ	47
9.	ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ PG-04	48
10.	ГАБАРИТНО-СТЫКОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ	51

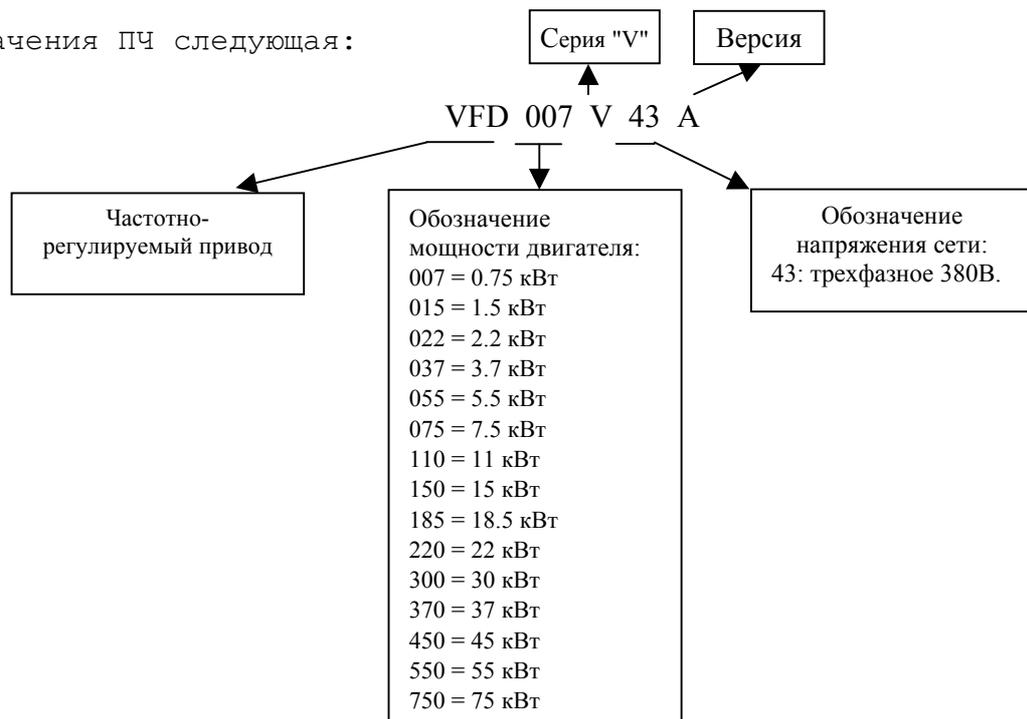
1. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

Проверьте полученный комплект, который, в базовом варианте, должен состоять из:

- собственно преобразователя частоты;
- руководства по эксплуатации (краткого или полного);
- противопылевых резиновых (для герметизации кабельных вводов) заглушек;
- гарантийного талона, который может быть в составе настоящего РЭ.

Осмотрите ПЧ на предмет отсутствия повреждений. Удостоверьтесь, что типонаминал преобразователя, указанный на шильдике полученного образца, соответствует заказанному.

Система обозначения ПЧ следующая:



2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЧ должны храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии на бесплатный ремонт, необходимо соблюдать условия транспортирования, хранения и эксплуатации преобразователей:

Условия транспортирования:

- температура среды - в диапазоне от - 20 до +60°C;
- относительная влажность - до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление - от 86 до 106кПа.
- допустимая вибрация – не более 9,86м/сек² (1g) на частотах до 20Гц и не более 5,88 м/сек² на частотах в диапазоне от 20 до 50Гц.

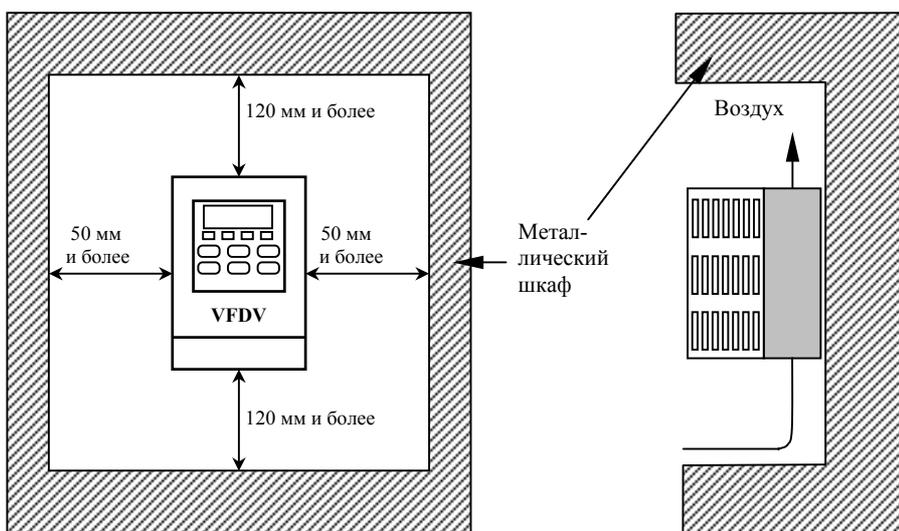
Условия хранения:

- хранить в сухом и чистом помещении;
- при температуре среды от - 20 до +60°C;
- при относительной влажности до 90% (без образования конденсата);
- при атмосферном давлении от 86 до 106кПа;
- не хранить в условиях, благоприятствующих коррозии;
- не хранить на неустойчивых поверхностях.

Условия эксплуатации:

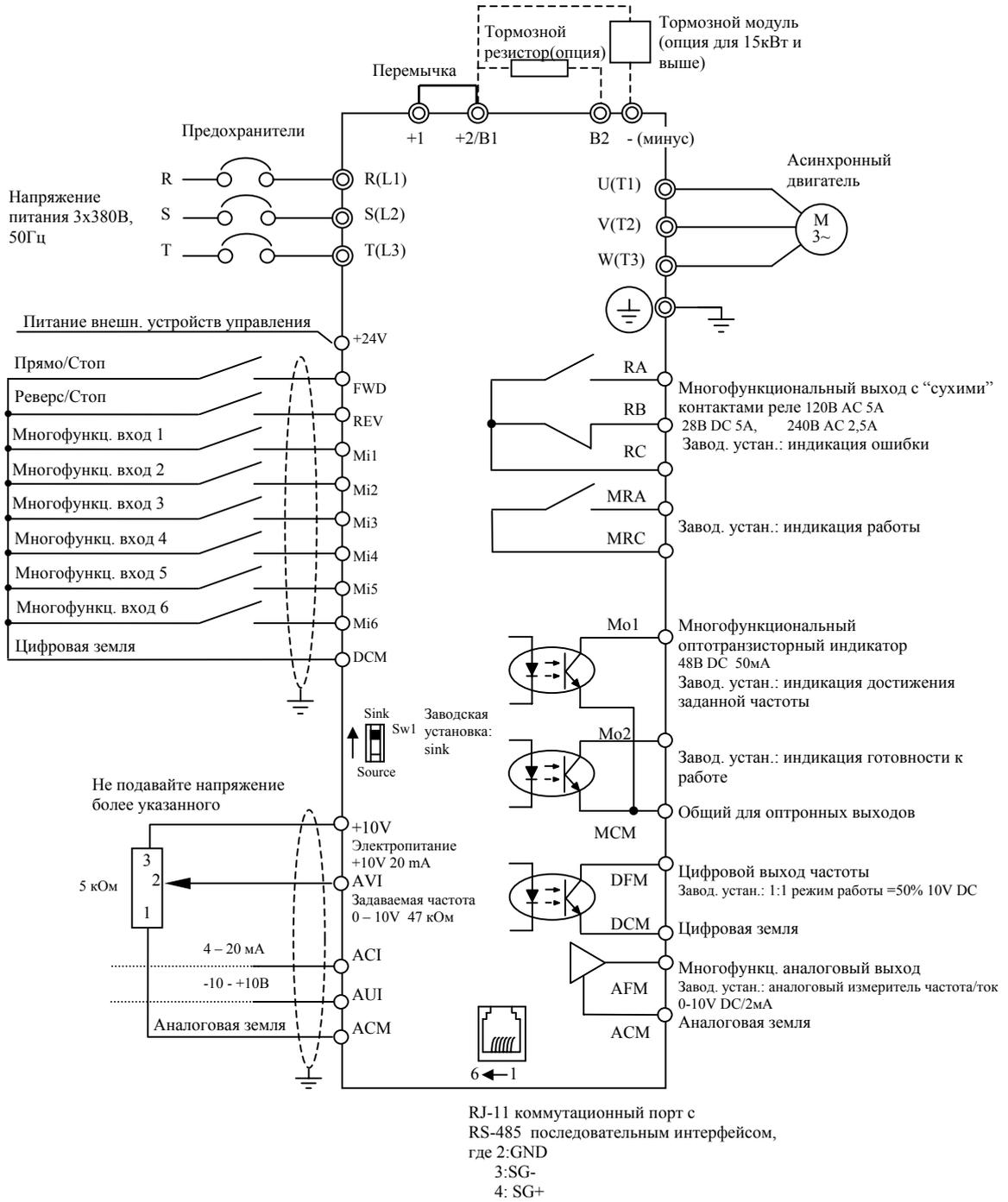
- сухое закрытое помещение;
- отсутствие прямого попадания брызг и выпадения конденсата влаги (после нахождения ПЧ под минусовыми температурами, с целью устранения конденсата, необходимо выдержать преобразователь при комнатной температуре в течение нескольких часов до подачи на него питающего напряжения);
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
- отсутствие воздействия агрессивных газов и паров, жидкостей, пылеобразных частиц и т.д.;
- отсутствие токопроводящей пыли;
- содержание нетокопроводящей пыли и частиц должно быть не более 0.7 мг/м³;
- отсутствие вибраций и ударов;
- отсутствие сильных электромагнитных полей со стороны другого оборудования;
- рабочая температура – от минус 10 до + 40°C (до +50°C без противопылевых заглушек);
- относительная влажность воздуха – до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление – 86 – 106 кПа;
- высота над уровнем моря – до 1000м;
- допустимая вибрация – не более 9,86м/сек² (1g) на частотах до 20Гц и не более 5,88 м/сек² на частотах в диапазоне от 20 до 50Гц.

Для обеспечения нормального теплового режима ПЧ, его необходимо устанавливать в вертикальном положении (допускается отклонение от вертикали до 5° в любую сторону), обеспечив свободную конвекцию воздуха в воздушном коридоре: с боков – не менее 50мм, - сверху и снизу – не менее 150 мм, как показано на рисунке. Расстояние от передней панели до передней стенки шкафа – не менее 50 мм. Если шкаф не предусматривает вентиляционных отверстий для свободного конвективного движения воздуха или не имеет принудительного охлаждения, то размер шкафа и его компоновка определяются исходя из обеспечения допустимого теплового режима эксплуатации ПЧ. Методика расчета геометрии шкафа для любых случаев имеется в «НПО Стоик ЛТД» и может быть предоставлена потребителю по запросу.



3. МОНТАЖ

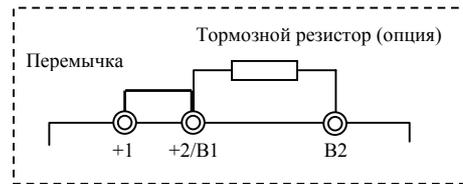
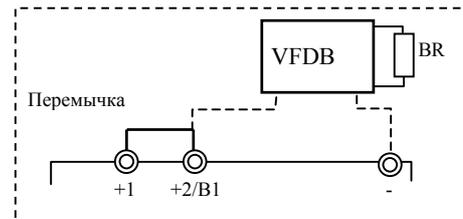
3.1. Базовая схема подключения



Данная схема не является готовой для практического использования, а лишь показывает назначение и возможные соединения терминалов, выходные цепи ПЧ.

3.2. Назначение терминалов силового клеммника

Обозначение	Назначение
R(L1), S(L2), T(L3)	питающая сеть
U(T1), V(T2), W(T3)	асинхронный двигатель
+1, +2/B1	дроссель в цепь DC (опция)
+2/B1, B2	тормозной резистор (опция)
+2/B1, -	тормозной модуль (опция)
	заземляющий провод (не подсоединять аналоговую и цифровые общие провода)

Соединение тормозного резистора в моделях:**VFD007V43A****VFD015V43A****VFD022V43A****VFD037V43A, VFD055V43A,****VFD075V43A, VFD110V43A****Соединение тормозного модуля в моделях:****VFD150V43A, VFD185V43A, VFD220V43A,****VFD300V43A, VFD370V43A, VFD450V43A,****VFD550V43A, VFD750V43A**

3.3. Назначение управляющих терминалов

Обозначение терминала	Функции терминала	Заводская уставка функции терминала
FWD	вперед-стоп	
REV	назад-стоп	
MI1	многофункциональный вход 1	предустановленная скорость 1
MI2	многофункциональный вход 2	предустановленная скорость 2
MI3	многофункциональный вход 3	предустановленная скорость 3
MI4	многофункциональный вход 4	предустановленная скорость 4
MI5	многофункциональный вход 5	сброс ошибки (RESET)
MI6	многофункциональный вход 6	внешняя ошибка (EF)
DFM	выходной терминал цифровой частоты	1:1
+24В	источник питания внешних устройств управления *	+24В, 20мА (относительно DCM)
DCM	цифровая земля	
RA RB RC	многофункциональное реле: нормально разомкнутый контакт нормально замкнутый контакт общий провод контактов реле	240В AC 2,5А 120В AC 5А 24В DC 5А
MRA MRC	многофункциональное реле с нормально разомкнутым контактом	
M01	многофункциональный выходной терминал 1 (оптронный)	индикация готовности привода к работе
M02	многофункциональный выходной терминал 2 (оптронный)	индикация достижения заданной частоты
MCM	Общий для многофункциональных выходных терминалов	Макс. 48В DC 50мА
+10В	Источник питания потенциометра регулировки скорости	+10В 20мА
AVI	вход для управления скоростью напряжением	0...+10В (макс. выходная частота)
AC I	вход для управления скоростью током	4...20мА (макс. выходная частота)
AUI	дополнительный вход для управления скоростью напряжением	-10...+10В (макс. выходная частота)
AFM	выход с напряжением пропорциональным выходной частоте	-10...+10В (макс. выходная частота)
ACM	аналоговая земля	

* При использовании внутреннего источника +24 В для питания входных терминалов (положительная логика управления) надо установить переключатель Sw1, расположенный на плате управления в положение Source (DCM). При использовании внутреннего источника +24 В для питания датчиков обратной связи ПИД-регулятора надо соединить перемычкой цифровую землю (DCM) и аналоговую землю (ACM).

3.4. Требования к внешним устройствам, подключаемым к ПЧ

3.4.1. Источник питания (сеть переменного тока).

Показатели качества источника питания должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

Напряжение – 3х(342 ... 528)В, частотой 47 ... 63 Гц.

3.4.2. Предохранители (автоматы защиты).

ПЧ должен быть защищен быстродействующими предохранителями или автоматом защиты с электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класса В). Рекомендуемый номинальный ток и тип предохранителя для каждого ПЧ приведен в табл.

Типономинал ПЧ	Ном. ток ПЧ, А		Ном. ток предохранителя, А	Тип предохранителя (Bussman P/N)
	входной	выходн.		
VFD007V43 A (380В, 0.75кВт)	4	3	10	JJS-10
VFD015V43A (380В, 1.5кВт)	5.7	4.2	15	JJS-15
VFD022V43A (380В, 2.2кВт)	7.3	6	20	JJS-20
VFD037V43A (380В, 3.7кВт)	9.9	8.5	30	JJS-30
VFD055V43A (380В, 5.5кВт)	12.2	13	50	JJS-50
VFD075V43A (380В, 7.5кВт)	17.2	18	70	JJS-70
VFD110V43A (380В, 11 кВт)	23	24	90	JJS-90
VFD150V43A (380В, 15 кВт)	38	32	125	JJS-125
VFD185V43A (380В, 18.5 кВт)	55	38	150	JJS-150
VFD220V43A (380В, 22 кВт)	56	45	175	JJS-175
VFD300V43A (380В, 30 кВт)	60	60	225	JJS-225
VFD370V43A (380В, 37кВт)	73	73	250	JJS-250
VFD450V43A (380В, 45кВт)	91	91	350	JJS-350
VFD550V43A (380В, 45кВт)	130	110	400	JJS-400
VFD750V43A (380В, 45кВт)	175	150	600	JJS-600

3.4.3. АС реактор на входе ПЧ (опция)

АС реактор улучшает коэффициент мощности, защищает выпрямительные диоды ПЧ от больших токов при набросах сетевого напряжения и рекомендуется, если мощность источника питания более 1000кВА и других случаях.. В любом случае использование сетевого дросселя полезно для устойчивости преобразователя к аварийным отклонениям питающего напряжения.

3.4.4. Дроссель в цепи шины DC (опция).

Дроссель в цепи шины DC может понадобиться при необходимости фильтрации гармоник в потребляемом от сети токе, увеличении коэффициента мощности и других случаях.

3.4.5. Тормозной резистор и устройство торможения (опции).

Тормозной резистор или тормозной модуль применяются при необходимости быстрой остановки двигателя или быстрого снижения его скорости (особенно, для нагрузок с большим моментом инерции). Преобразователи VFD007V ... 110В (до 15кВт) имеют встроенное устройство торможения, а для остальных - внешнее (опция), поставляемое за отдельную плату. Необходимый номинал сопротивления и его мощности рассеяния тормозного резистора рассчитывается индивидуально в каждом конкретном случае.

Для оптимального выбора резисторов торможения необходимо определить:

- кинетическую энергию вращающихся масс и время, за которое ее необходимо довести до нуля или какого-то меньшего уровня. Или приведенный к валу момент инерции, скорость предшествующую торможению, скорость после торможения;
- длительность времени до следующего торможения или циклограмму работы привода.

Исходные требования направляются в НПО "СТОИК ЛТД" для выбора оборудования и рекомендаций по настройке ПЧ при использовании динамического торможения.

3.4.6. Электромагнитный фильтр (опция).

Электромагнитный фильтр необходим в случае достижения электромагнитной совместимости (ЭМС) с другим оборудованием, питающимся от той же сети, что и ПЧ.

Электромагнитный фильтр подавляет радиочастотные гармоники помех, передающихся от ПЧ в сеть.

3.4.7. Выходной дроссель (опция).

Выходной дроссель необходим для снижения емкостных токов при работе ПЧ на длинный кабель, соединяющий с двигателем (применение дросселя становится актуальным при длине кабеля более 30м). Использование выходного дросселя зависит от длины кабеля его конструкции (погонной емкости) и значения несущей частоты ШИМ.

3.4.8. Пульт дистанционного управления.

В составе дополнительного оборудования (опций) имеется фирменный пульт дистанционного управления. Пульт предназначен для удаленного (до 20м) управления ПЧ (пуск, стоп, реверс и регулировка скорости) по проводам.

3.4.9. Потенциометр регулировки выходной частоты.

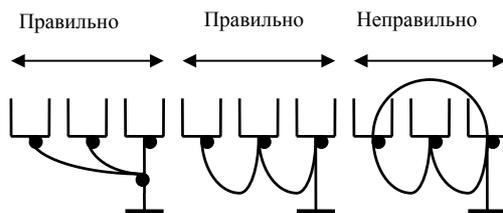
Внешний потенциометр (см. базовую схему подключения) должен иметь номинальное сопротивление от 4,7 до 10кОм, мощность рассеяния – не менее 0,5Вт. Рекомендуется линейная зависимость изменения сопротивления от угла поворота. Потенциометр не входит в поставочный комплект.

Примечание. Консультации по выбору внешних устройств и другим вопросам вы можете получить в сервисной службе (тел/факс. (095)-411-7898) НПО «СТОИК ЛТД».

3.5. Указания по монтажу

Внимание. Монтаж ПЧ должен проводиться с соблюдением требований настоящего РЭ, а также ПУЭ-98 и СНиП - 4.6. – 82.

1. **Предостережение!** Не подсоединяйте провода сети к контактам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя.
2. **Внимание!** Затягивайте винты, зажимающие провода с усилием, рекомендуемым РЭ.
3. При проведении монтажа и подключении ПЧ руководствуйтесь правилами эксплуатации электроустановок и нормами безопасности, действующими в РФ.
4. Для подключения кабелей к силовым клеммникам используйте кабельные наконечники.
5. Закрепите подводящие силовые и сигнальные провода возле ввода в ПЧ, чтобы предотвратить разрушения силовых клеммников и клеммников управления.
6. Убедитесь, что защитные устройства (автомат защиты или быстродействующие плавкие вставки) включены между питающей сетью и ПЧ.
7. Убедитесь, что ПЧ заземлен, а сопротивление заземляющей цепи не превышает 100 Ом. Убедитесь, что ни один из проводов управляющих цепей не имеет гальванического соединения с силовыми клеммами. Все управляющие входы и выходы ПЧ имеют гальваническую развязку от силовых цепей (фазного потенциала сети) с целью электробезопасности.
8. Заземление ПЧ и двигателя выполняйте в соответствии с требованиями ПУЭ.
9. При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так, чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.

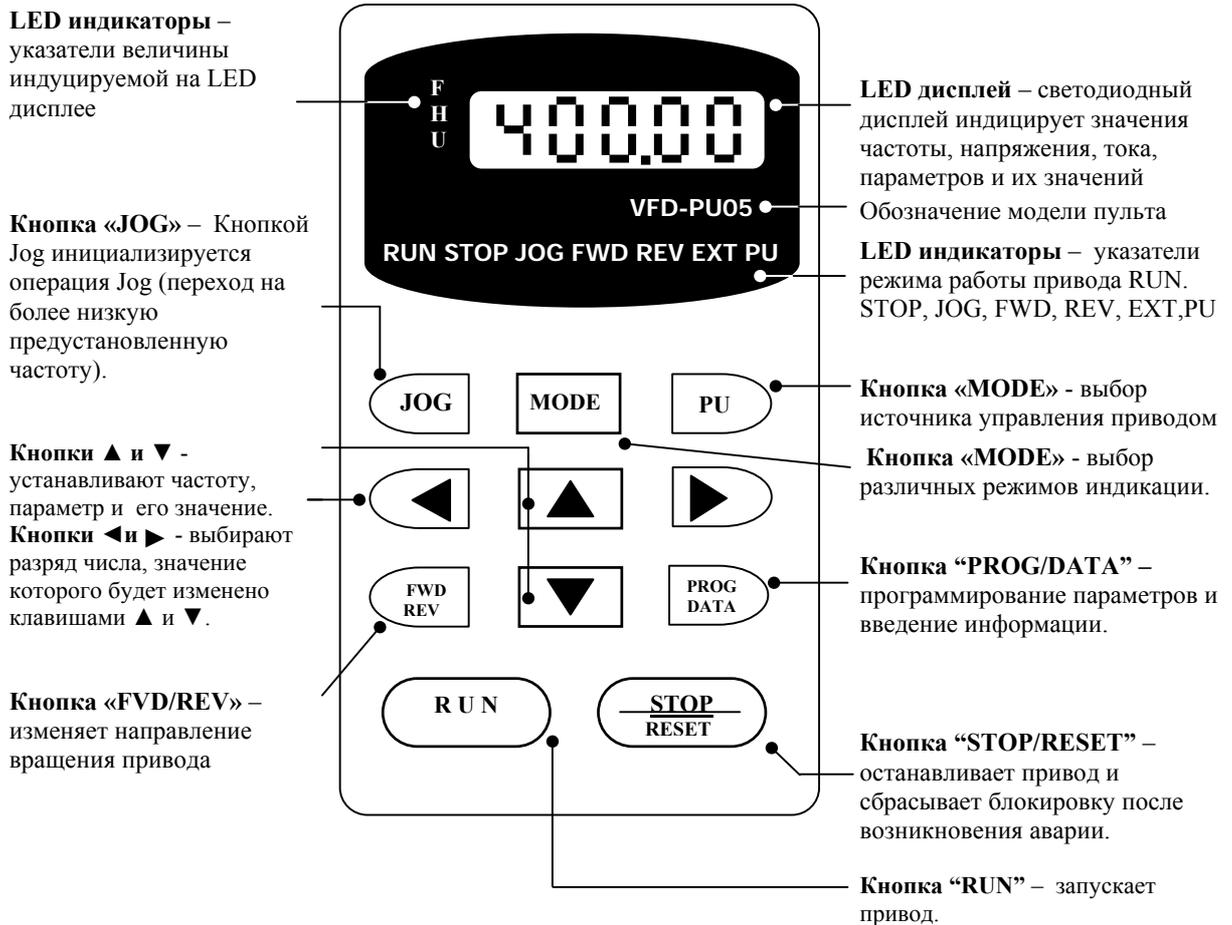


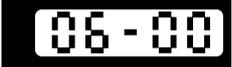
10. Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами два провода, соединяющих двигатель с ПЧ.
11. Убедитесь, что питающая сеть способна обеспечить необходимое напряжение на клеммах ПЧ, при полной нагрузке двигателя. Удостоверьтесь также, что ток короткого замыкания питающей сети в точках подсоединения ПЧ превышает не менее, чем в 3 раза номинальный ток автомата-защиты.
12. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.
13. Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.
14. Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.
15. Рекомендуется прокладывать провода управляющих цепей под углом примерно 90° к силовым проводам.
16. Для уменьшения помех, создаваемых ПЧ, используйте фильтр электромагнитных помех (опция) и снижайте несущую частоту (частоту ШИМ).
17. Для уменьшения токов утечки при работе на длинный кабель используйте индуктивный фильтр, который подсоединяется непосредственно на выход ПЧ. Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ.
18. При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0,1 с, так как при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.

4. ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Этот раздел описывает устройство и работу цифровой панели управления/индикации типа VFD-PU05. Он должен быть прочитан перед настройкой и включением преобразователя.

4.1. Описание цифровой панели управления PU05



Индикация дисплея	Описание
	Заданная частота (master frequency).
	Фактическая частота 1-ой гармоники напряжения на выходных терминалах U, V, и W.
	Величина пользователя, определяемая как ($U = F \times 00-05$)
	Выходной ток преобразователя.
	Функция копирования параметров из ПЧ в пульт: при нажатии и удерживании в течение 2...3 сек кнопки PROG/DATA , начнется копирование параметров из ПЧ в пульт PU05. Нажатие кнопки ▲ или ▼ вызывает функцию "SAVE".
	Функция копирования параметров из пульта PU05 в ПЧ: при нажатии и удерживании в течение 2...3 сек кнопки PROG/DATA , начнется копирование параметров из пульта PU05 в ПЧ. Нажатие кнопки ▲ или ▼ вызывает функцию "READ".
	Номер параметра.
	Значение параметра.
	"End" сообщение, появляющееся на дисплее в течение 1 секунды, после того, как введено допустимое значение параметра. Введенное значение автоматически сохраняется в памяти преобразователя. Для корректировки вводимого значения используются клавиши ▼ и ▲.
	"Err" сообщение, появляющееся на дисплее, если введено недопустимое значение параметра. Например, превышающее диапазон допустимых значений.

4.2. Рекомендации по настройке и первому включению

Подключите преобразователь в соответствии с требованиями настоящего документа. Убедитесь в том, что:

- устройство защиты (автоматический выключатель или быстродействующий плавкий предохранитель) включены в цепь питания ПЧ и их номиналы и тип соответствуют требованиям настоящего документа.
- подаваемое напряжение питания соответствует требованиям спецификации ПЧ.
- команда пуск не будет подана на ПЧ одновременно с подачей питающего напряжения.
- при наличии вентиляторов охлаждения, они могут заработать сразу после подачи напряжения или в момент перегрева радиатора (зависит от версии software ПЧ).

После того, как вы тщательно выполнили монтаж всего привода, перед тем, как запустить двигатель, проверьте и, при необходимости скорректируйте настройку следующих параметров, (эти параметры обеспечивают нормальное электропитание и защиту подключенного двигателя):

Pr.1-01: Этот параметр задает частоту, при которой напряжение питания двигателя будет равно номинальному. По сути, это номинальная частота питающего напряжения двигателя. Ее значение устанавливается равным номинальной частоте, приведенной на шильдике или в технической документации на подключенный двигатель. Например, если номинальная частота двигателя 60Гц, значит значение этого параметра должно быть 60.

Pr.1-02: Этот параметр задает номинальное напряжение питания, которое будет подаваться на двигатель на частоте более или равной значению параметра 1-01. Значение этого параметра должно равняться номинальному напряжению питания двигателя, приведенному на шильдике или в технической документации на подключенный двигатель. Например, если номинальное напряжение 380В, то значение этого параметра должно быть 380.

***Примечание.** Выходное напряжение ПЧ принципиально не может быть выше текущего напряжения питающей сети.*

Pr.5-01: Этот параметр устанавливает номинальный ток двигателя. Корректная установка значения этого параметра позволит корректно осуществлять функцию защиты ПЧ (электронное термореле) от перегрева двигателя.

Если есть необходимость и вы осознаете возможные последствия, измените заводские значения (уставки), то есть сконфигурируйте ПЧ под свою конкретную задачу. Обратите внимание на формирование зависимости выходного напряжения преобразователя от выходной частоты $U = f(F)$. В основе частотного регулирования скорости асинхронного двигателя является важное соотношение $U/F = \text{const}$. Например, для двигателя с номинальными параметрами $U=380\text{В}$ и $F=50\text{Гц}$ $U/F=7,6\text{В*сек}$. Поэтому, для частоты $F=10\text{Гц}$ U должно быть равным $7,6*10 = 76\text{В}$. От правильного формирования этой характеристики зависит КПД ПЧ и двигателя, нагрев ПЧ и двигателя, возможности двигателя развить требуемый момент и преодолеть момент нагрузки, и, наконец, работоспособность ПЧ (возможен выход из строя).

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

VFD-V современный цифровой преобразователь частоты, рассчитанный на долговременную работу в круглосуточном режиме. Для продления ресурса работы ПЧ необходимо выполнять профилактические мероприятия, описанные ниже.

Перед проверкой, связанной с открыванием защитных крышек и отсоединением проводников, необходимо отключить питающую сеть и подождать не менее 10 мин до полного разряда конденсаторов преобразователя.

5.1. Периодический осмотр и обслуживание

Перечень основных проверок, которые рекомендуется проводить **не реже одного раза в 6 месяцев**:

1. Проверьте крепление проводов на силовых клеммниках и планке дистанционного управления, при необходимости затяните их, соблюдая рекомендованное усилие.
2. Проверьте провода и кабели и их изоляцию на отсутствие повреждений.
3. Произведите визуальный осмотр ПЧ и убедитесь, что в нем нет посторонних предметов.
4. Очистите от пыли и грязи (пропылесосьте или продуйте сухим сжатым воздухом под давлением 4-6 кг/см²) радиатор, силовые элементы, элементы конструкции, панель управления, разъемы и другие места скопления пыли. Помните, что пыль и грязь могут уменьшить срок службы преобразователя или привести к его отказу.
5. Проверьте тепловой режим ПЧ и двигателя. Обратите внимание на работу вентилятора (свободу вращения, шум, нагрев, загрязненность).
6. Если преобразователь длительное время не включался, необходимо не реже одного раза в год его включать (можно и без двигателя) и формовать его электролитические конденсаторы, а также подтверждать сохранение функциональных способностей.

Примечание: *Невыполнение данных требований может привести к отказам и преждевременному выходу из строя преобразователя частоты.*

5.2. Формование конденсаторов в цепи постоянного тока

Формование конденсаторов – это плавное повышение напряжение заряда конденсатора от нуля до номинального значения. Эта процедура необходима, если срок хранения ПЧ превысил 1 год.

Вам необходимо отключить от сети ПЧ и медленно (в течение 1 часа) повышать напряжение заряда конденсаторов от нуля до номинального значения.

Формование должен производить квалифицированный электрик с помощью автотрансформатора (ЛАТРа).

6. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ

Преобразователь частоты имеет развитую диагностическую систему, которая включает несколько способов индикации и сообщений о характере аварии. Как только аварийное состояние обнаружено, защита будет активизирована и все транзисторы инвертора закроются, т. е. двигатель будет обесточен. Ниже описаны сообщения, выводимые на дисплей при блокировке преобразователя по причине аварии. Четыре последних сообщения могут быть прочитаны на цифровом дисплее при просмотре значений параметров 6-15 ... 6-18.

Примечание. После устранения причины аварии нажмите кнопку *RESET* для сброса блокировки.

Описание кодов аварий, выводимых на цифровой дисплей, и необходимых действий по их устранению.

Код	Описание	Необходимые действия по устранению
о.с.	Выходной ток (мгновенное значение) преобразователя превысил допустимое значение.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте мощность (номинальный ток) двигателя - не превышает ли она допустимую. 2. Проверьте соединения двигателя и преобразователя, сопротивление обмоток двигателя на отсутствие К. З. 3. Увеличьте время разгона. 4. Проверьте нагрузку двигателя.
о.и.	Напряжение на шине DC преобразователя превысило допустимое значение (800В).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети, – не превышает ли оно допустимое значение. 2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Повышение напряжения на шине DC может быть следствием чрезмерной регенерации энергии двигателя. В этом случае, увеличьте время разгона или используйте соответствующий тормозной резистор. 4. Проверьте энергию торможения, соответствует ли она расчетному значению.
о.Н1	Датчик температуры зафиксировал превышение допустимой температуры IGBT модуля.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте температуру окружающей среды. 2. Удостоверьтесь, что вентилятор работает нормально, радиатор не загрязнен и требования по необходимому воздушному коридору выполнены.
Л.и.	Напряжение на шине DC ниже допустимого уровня.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте входное напряжение, наличия напряжения на всех трех фазах.
о.Л.	Перегрузка преобразователя по току. ПЧ может выдержать ток >150%Iном в течение макс. 60сек	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте нагрузку двигателя. 2. Уменьшите уровень компенсации момента (Pr.5-03). 3. Используйте преобразователь с более высоким номиналом выходного тока.
о.Л1	Перегрузка двигателя по току зафиксированная электронным тепловым реле ПЧ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте не перегружен ли двигатель. 2. Проверьте установленные параметры электронного термореле, соответствуют ли они реальным условиям эксплуатации. 3. Проверьте соответствует ли номинальная мощность двигателя нагрузке. 4. Установите истинное значение номинального тока двигателя в Pr.5-01.

o.L2	Перегрузка двигателя (превышение момента). Проверьте установки параметров Pr.6-06 ... 6-08.	1. Уменьшите нагрузку двигателя. 2. Установите уровень обнаружения перегрузки, соответствующим реальной эксплуатации (Pr.06-06 ... Pr.06-08).
o.c.A	Обнаружение сверхтока при разгоне: 1. Короткое замыкание в двигателе. 2. Момент нагрузки слишком большой. 3. Время разгона слишком маленькое. 4. Выходная мощность применяемого двигателя слишком маленькая.	1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе. 2. Уменьшите подъем момента в Pr.5-03. 3. Увеличьте время разгона. 4. Замените двигатель на двигатель с большей мощностью.
o.c.d	Обнаружение сверхтока при торможении: 1. Короткое замыкание в двигателе. 2. Время замедления слишком короткое. 3. Мощность двигателя слишком мала.	1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе. 2. Увеличьте время торможения. 3. Замените двигатель на двигатель большей мощности.
o.c.n	Обнаружение сверхтока в установившемся режиме: 1. Короткое замыкание в двигателе. 2. Наброс момента. 3. Не достаточная мощность двигателя.	1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе. 2. Проверьте не остановился ли двигатель. 3. Замените двигатель на более мощный.
E.F	Внешний терминал EF – GND замкнут.	Проверьте соответствует ли замкнутое состояние терминала EF – GND схеме управления.
G.F.F	Замыкание на землю: Если при повторных коротких замыканиях выходной ток ПЧ превышал номинальный более чем на 50%, то силовые IGBT модули могут быть повреждены.	1. Проверьте исправность силовых модулей. 2. Проверьте сопротивление изоляции выходного кабеля и двигателя.
PG	Обрыв датчика обратной связи по скорости	1. Проверьте соединение и работоспособность датчика обратной связи по скорости PG-платы.
c.F1	Микросхемы внутренней памяти ПЧ не программируются	1. Верните их изготовителю. 2. Проверьте микросхемы EEPROM на плате управления.
c.F2	Микросхемы внутренней памяти ПЧ не читаются	1. Верните их изготовителю. 2. Сбросьте установки пользователя к заводским.
c.F3	Авария во внутренней схеме ПЧ	1. Возвратите ПЧ изготовителю.
H.P.F	Отказ аппаратной защиты ПЧ	1. Возвратите ПЧ изготовителю.
FUSE	Сгорел предохранитель в цепи постоянного тока	1. Проверьте соединения двигателя и преобразователя, сопротивление обмоток двигателя на отсутствие К. З. и замыкания на землю. 2. Замените предохранитель.
b.b.	Внешняя команда задержки или паузы.	1. Если на внешний терминал поступает команда все выходы ПЧ закрываются. 2. Блокируйте эту команду и привод заработает снова.
S.c	Короткое замыкание на выходе инвертора	1. Измерьте сопротивление обмоток двигателя.
b.F	Выход из строя тормозного	1. Обратитесь к поставщику

	транзистора	
o.H2	Перегрев тормозного транзистора	1. Проверьте функционирование вентилятора, температуру окружающей среды. 2. Проверьте номинал тормозного резистора.
c.t1	Ошибка датчика тока D1	Выход из строя контроллера или датчика тока. Обратитесь к поставщику
c.t1	Ошибка датчика тока D2	Выход из строя контроллера или датчика тока. Обратитесь к поставщику
PId	Ошибка ПИД-регулятора	1. Проверьте соединения между ПЧ и датчиком обратной связи. 2. Проверьте настройки параметров ПИД-регулятора.
AcI.	Ошибка сигнала по входу ACI	1. Проверьте соединения входного терминала ACI.
c.c.	Сверхток на остановленном приводе	1. Вышли из строя транзисторы силового модуля. Обратитесь к поставщику
uEc	Ошибка измерения сопротивления статора R1.	Проведите заново функцию автотестирования или введите значение R1, если оно известно.
FAn	Неисправность вентилятора.	1. Проверьте отсутствие посторонних предметов в вентиляторе. 2. Свяжитесь с поставщиком.
PHL	Потеря фазы питающего напряжения	1. Проверьте наличие напряжения на всех трех входных терминалах R(L1), S(L2), T(L3).
ErtUn	Ошибка автотестирования	Проверьте соединение ПЧ с двигателем.
C.E-	Ошибка связи	1. Проверьте соединения между ПЧ и компьютером. 2. Проверьте настройки параметров связи ПЧ и компьютера.
Er-26	Сбой IGBT	Свяжитесь с поставщиком.
ErPU	Ошибка цифровой панели управления	Проверьте связь цифровой панели с ПЧ.
Er485	Ошибка коммуникации RS485	Проверьте связь компьютер с ПЧ.

7. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

Примечание. Установка параметра, обозначенного *, может быть произведена во время работы привода.

Сводная таблица параметров.

Обо- значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. уставка
Группа 0: Системные параметры			
00-00	Идентификационный код преобразователя частоты	Параметр доступен только для просмотра	#
00-01	Номинальный выходной ток ПЧ	Параметр доступен только для просмотра	##.#
00-02	Сброс настроек пользователя	9: Возврат к заводским уставкам для 50Гц; 10: Возврат к заводским уставкам для 60Гц бит 0 = 1: Блокировка изменения параметров; бит 1 = 1: Блокировка изменения выходной частоты и момента; бит 2 = 1: Блокировка управления приводом со встроенного пульта.	0
*00-03	Выбор параметра отображаемого на дисплее при старте	0: заданная частота (F); 1: фактическая частота (H); 2: величина определяемая параметром 0-04 (U); 3: выходной ток.	0
*00-04	Параметр, выводимый на дисплей	0: выходное напряжение; 1: напряжение на шине DC; 2: управляющее напряжение; 3: дискретная скорость; 4: скорость шага PLC; 5: время оставшееся до окончания цикла PLC; 6: число возможных рестартов; 7: значение счетчика; 8: момент нагрузки; 9: коэффициент мощности (± 1.000); 10: угол сдвига между напряжением и током (0...180); 11: выходная мощность (кВт); 12: полная выходная мощность (кВА); 13: скорость двигателя (об/мин) 14: температура силового IGBT-модуля; 15: температура тормозного резистора; 16: состояние входных цифровых терминалов; 17: сигнал задания ПИД-регулятора; 18: сигнал обратной связи ПИД-регулятора; 19: напряжение по оси q; 20: напряжение по оси d; 21: магнитный поток; 22: время перегрузки OL; 23: время перегрузки по I^2t ; 24: время выполнения PLC; 25: стадия неподвижности; 26: время перегрузки по OL2; 27: время торможения постоянным током; 28: напряжение компенсации; 29: частота компенсации скольжения;	0

		<p>30: число импульсов энкодера (канал1); 31: местоположение по датчику импульсов (в режиме позиционирования); 32: количество импульсов до нулевой позиции; 33: недопустимо высокое напряжение на шине DC; 34: недопустимо высокое выходное напряжение; 35: недопустимо высокая выходная частота; 36: недопустимо высокий выходной ток; 37: недопустимо высокая заданная частота; 38: количество дней работы привода; 39: часы, минуты; 40: максимальная частота; 41: уровень превышения момента; 42: уровень ограничения тока; 43: коэффициент компенсации момента; 44: ограничение момента (Pr.6-12); 45: ток по оси q; 46: частота от датчика импульсов (канал1); 49: величина рассогласования ПИД-регулятора; 51: напряжение на входе AVI; 52: ток на входе ACI; 53: напряжение на входе AUI; 55: значение дополнительной частоты; 60: состояние входов на цифровых терминалах; 61: состояние выходов на цифровых терминалах; 84: частота входных импульсов (канал2); 85: местоположение в импульсах (канал2); 86: таймер OL3.</p>	
*00-05	Пользовательский коэффициент К	<p>бит3-0: 40 – 9999 бит4: позиция десятичной точки (0 - 3)</p>	0
00-06	Версия программного обеспечения.	Параметр доступен только для просмотра	##
*00-07	Входной пароль	0 – 9999	0
*00-08	Установка пароля	0 – 9999	0
*00-09	Задание частоты и метод работы пульта PU05	<p>бит0=0: Частота/момент изменяются кнопками ∇, Δ пульта PU05 сразу; бит0=1: Частота/момент изменяются кнопками пульта ∇, Δ только после нажатия кнопки "data/prog"; бит1=0: Частота/момент заданные от PU05 и RS485 сохраняются в памяти; бит1=1: Частота/момент заданные от PU05 и RS485 не сохраняются в памяти; бит2=0: Частота/момент заданные от внешних терминалов UP/DOWN сохраняются в памяти; бит2=1: Частота/момент заданные от внешних терминалов UP/DOWN не сохраняются в памяти; бит3=0: Изменение направления вращения сохраняется в памяти; бит3=1: Изменение направления вращения не сохраняется в памяти; бит4=0: Значение данного параметра сохраняется в памяти; бит4=1: Значение данного параметра не сохраняется в памяти.</p>	00000

00-10	Метод управления	0: Частотный способ – U/f; 1: U/f + импульсный датчик обр. связи по скорости (PG control); 2: Векторное управление; 3: Векторное управление + имп. датчик обр. связи по скорости; 4: Управление моментом; 5: Управление моментом + PG.	0
00-11	Выбор зависимости $U=f(F)$	0: Определяется параметрами группы 1 (без учета начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 1: Определяется параметрами группы 1 (с учетом начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 2: Зависимость U от F в степени 1.5(без учета начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 3: Зависимость U от F в степени 1.5(с учетом начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 4: Зависимость U от F в степени 2(без учета начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения); 5: Зависимость U от F в степени 2(с учетом начальной частоты Pr. 1-09 при изменении направления вращения).ё	0
*00-12	Выбор коэффициента перегрузки (OL) при управлении моментом.	0: Перегрузка (OL) отсчитывается от 100% - работа с постоянным моментом; 1: Перегрузка (OL) отсчитывается от 125% - работа с переменным моментом.	0
*00-13	Функция автоматического выбора времени разгона/замедления	0: Линейный разгон/замедление; 1: Автоматический выбор времени разгона, линейное замедление; 2: Линейный разгон, автоматический выбор времени замедления; 3: Автоматический выбор времени разгона/замедления; 4: Линейный разгон/замедление с функцией предотвращения перегрузки и перенапряжения.	0
00-14	Дискретность задания времени разгона/замедления и уставки кривой S	0: Дискретность уставки: 0.01 сек; 1: Дискретность уставки: 0.1 сек.	0
*00-15	Верхний уровень ограничения частоты ШИМ	0: "мягкая" ШИМ; 1...15 кГц	15
*00-16	Нижний уровень ограничения частоты ШИМ	1...15 кГц	10
*00-17	Центральная частота "мягкой" ШИМ	1...7 кГц	3
*00-18	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	0: Функция AVR разрешена; 1: Запрещена; 2: Запрещена на этапе замедления.	0
*00-19	Автоматическое энергосбережение	бит0=0: Функция энергосбережения запрещена; бит0=1: Функция энергосбережения разрешена; бит1=0: Максимальной выходное напряжение эквивалентно входному; бит1=1: Максимальной выходное напряжение может быть выше входного (возможна сверх-	00010

		модуляция).	
*00-20	Источник управления выходной частотой	0: Ведущая частота задается с цифровой панели управления (пульт PU05); 1: Ведущая частота задается с последовательного интерфейса RS-485; 2: Ведущая частота задается с внешних аналоговых терминалов ACI, AVI, AUI; 3: Ведущая частота задается с внешних многофункциональных входов (UP/Down); 4: Ведущая частота и направление задаются тактовыми импульсами с PG-карты; 5: Ведущая частота задается с посл. интерфейса RS-485 и с пульта PU05; 6: Ведущая частота задается тактовыми импульсами с PG-карты, с установкой направления вращения в Pr.10-12.	0
*00-21	Источник управления приводом	0: RS-485 / цифровая панель управления (выбор кнопкой PU на пульте); 1: От внешних терминалов планки ДУ / цифровая панель управления (выбор кнопкой PU на пульте); 2: Цифровая панель управления.	0
*00-22	Способ остановки двигателя	0: Остановка с замедлением выходной частоты (Pr.01-05) за время установленное параметрами Pr.01-10 и Pr.01-12; 1: Остановка с моментальным обесточиванием двигателя и замедлением на свободном выбеге.	0
*00-23	Блокировка изменения направления вращения	0: Реверс возможен; 1: Реверс заблокирован; 2: Прямое направление вращения (FWD) заблокировано.	0

Группа 1: Основные параметры			
01-00	Макс. выходная частота ($F_{o\ max}$)	(50.0 – 400) Гц	60.0/50.00
01-01	Базовая частота (F_1) (номинальная частота двигателя)	(0.1 – 400) Гц	60.0/50.00
01-02	Базовое напряжение (U_1)	(0.1 – 460) В	380
01-03	Промежуточная частота 1	(0.1 – 400) Гц	0.5
*01-04	Промежуточное напряжение ¹	(1.0 – 460) В	5
01-05	Промежуточная частота 2	(1.0 - 400.0) Гц	0.5
*01-06	Промежуточное напряжение ²	(1.0 – 460) В	0.0
01-07	Минимальная выходная частота	(1.0 - 400.0) Гц	0.0
*01-08	Минимальное выходное напряжение	(1.0 – 460) В	0.0
01-09	Начальная выходная частота (F_{start})	(1.0 – 460) В	0.5
*01-10	Верний предел выходной частоты	(1 – 110) %	100
*01-11	Нижний предел выходной частоты	(1 – 100) %	0
*01-12	Время разгона 1 (T_{a1})	(0.00 ... 600/0.0 ... 6000) сек	10.00 /60.00
*01-13	Время замедления 1 (T_{d1})		
*01-14	Время разгона 2 ($T_{I\ 2}$)		
*01-15	Время замедления 2 ($T_{d\ 2}$)		
*01-16	Время разгона 3		
*01-17	Время замедления 3		
*01-18	Время разгона 4		
*01-19	Время замедления 4		
*01-20	Лог время разгона		
*01-21	Лог время замедления		
*01-22	Лог частота	(0.1 - 400) Гц	6.0
*01-23	Частота переключения 1-го/4-го времени разгона/торможения	(0.0 - 400) Гц	0
*01-24	Время 1 S-характеристики разгона	0.00 ... 25 сек/0.0...250 сек	0
*01-25	Время 2 S-характеристики разгона	0.00 ... 25 сек/0.0...250 сек	0
*01-26	Время 1 S-характеристики замедления	0.00 ... 25 сек/0.0...250 сек	0
*01-27	Время 2 S-характеристики замедления	0.00 ... 25 сек/0.0...250 сек	0
01-28	Верхняя граница пропускаемой частоты 1	(0.0 - 400) Гц	0
01-29	Нижняя граница пропускаемой частоты 1	(0.0 - 400) Гц	0
01-30	Верхняя граница пропускаемой частоты 2	(0.0 - 400) Гц	0
01-31	Нижняя граница пропускаемой частоты 2	(0.0 - 400) Гц	0

01-32	Верхняя граница пропускаемой частоты Σ	(0.0 - 400) Гц	0
01-33	Нижняя граница пропускаемой частоты Σ	(0.0 - 400) Гц	0

Группа 2: Параметры дискретных входов/выходов.			
02-00	Выбор схемы управления приводом от внешних терминалов	0: 2х-проводная схема (FWD / STOP REV / STOP). 1: 2х-проводная схема (FWD / STOP REV / STOP) с блокировкой линейного старта; 2: 2х-проводная схема (RUN / STOP FWD/REV). 3: 2х-проводная схема (RUN / STOP FWD/REV) с блокировкой линейного старта; 4: 3х-проводная схема (кнопки без фиксации). 5: 3х-проводная схема (кнопки без фиксации) с блокировкой линейного старта.	0
02-01	Многофункциональный входной терминал1 (MI1)	0: терминал не используется;	1
02-02	Многофункциональный входной терминал2 (MI2)	1: дискретное управление скоростью 1;	2
02-03	Многофункциональный входной терминал3 (MI3)	2: дискретное управление скоростью 2;	3
02-04	Многофункциональный входной терминал4 (MI4)	3: дискретное управление скоростью 3;	4
02-05	Многофункциональный входной терминал5 (MI5)	4: дискретное управление скоростью 4;	5
02-06	Многофункциональный входной терминал6 (MI6)	5: внешний сброс (RESET);	10
02-23	Многофункциональный входной терминал7	6: JOG-скорость;	
02-24	Многофункциональный входной терминал8	7: запрещение функции разгона/замедл.;	
02-25	Многофункциональный входной терминал9	8: выбор 1 или 2 времени разг./замедл;	
02-26	Многофункциональный входной терминал10	9: выбор 3 или 4 времени разг./замедл;	
02-27	Многофункциональный входной терминал11	10: аварийный стоп (EF);	
02-28	Многофункциональный входной терминал12	11: запрещение векторного режима;	
02-29	Многофункциональный входной терминал13	12: команда паузы (контакт норм. открытый);	
		13: команда паузы (контакт норм. замкн.);	
		14: отмена функции автоматического выбора времени разгона/замедления;	
		15: переключение между 1-м/2-м двигателями;	
		16: задание скорости от входа AVI;	
		17: задание скорости от входа ACI;	
		18: задание скорости от входа AUI;	
		19: аварийный стоп;	
		20: увеличение ведущей частоты (UP);	
		21: уменьшение ведущей частоты (DOWN)	
		22: запуск PLC программы;	
		23: пауза PLC программы;	
		24: блокировка ПИД-регулятора;	
		25: сброс счетчика;	

02-30	Многофункциональный входной терминал14	<p>26: вход счетчика;</p> <p>27: JOG-скорость в прямом напр. вращения;</p> <p>28: JOG-скорость в обр. напр. вращения;</p> <p>29: Сбой тормозного модуля.</p> <p>30: Режим позиционирования;</p> <p>31: Запрещение функции управления от платы PG;</p> <p>32: Переключение между режимами управления моментом / скоростью;</p> <p>33: Запрещение сохранения текущих параметров в ПЗУ;</p> <p>34: Режим торможения постоянным током;</p> <p>35: Замещение функции нулевой скорости функцией торможения постоянным током</p> <p>36: Режим позиционирования 2 (P2P)</p> <p>37: Запрещение "спящего" режима</p> <p>38: Стоп привода</p> <p>39: Режим автоматического управления позиционированием (P2P)</p> <p>40: Пауза в режиме P2P</p> <p>41: Поиск начальной позиции (FWD)</p> <p>42: Вход датчика крайнего положения в направлении FWD в режиме P2P</p> <p>43: Вход датчика крайнего положения в направлении REV в режиме P2P</p> <p>44: Поиск начальной позиции (REV)</p>	
*02-07	Способ изменения скорости от терминалов UP/DOWN.	<p>бит0=0: Скорость от терминалов UP/DOWN изменяется в соответствии с заданным временем разгона/замедления.;</p> <p>бит0=1: Скорость от терминала UP увеличивается с фиксированным темпом, заданным в Pг. 2-11, а от терминала DOWN изменяется в соответствии с заданным временем замедления;</p> <p>бит1=0: Скорость от терминала DOWN уменьшается с фиксированным темпом, заданным в Pг. 2-11, а от UP изменяется в соответствии с заданным временем разгона;</p> <p>бит1=1: Скорость от терминалов UP/DOWN изменяется с фиксированным темпом, заданным в Pг. 2-11.</p>	00000
*02-08	Фиксированный темп разгона/замедления при управлении приводом от кнопок на терминалах UP/DOWN.	(0.01 ... 1) Гц/сек	0.01
*02-09	Время опроса входных цифровых терминалов	(0.001 ... 30.000) сек	0.005
*02-10	Текущий логический уровень на дискретных входах 1 - 14	<p>0...65535.</p> <p>бит 0...15 = 0: Низкий активный уровень соответствующего входа (контакт нормально разомкнут);</p> <p>бит 0...15 = 1: Высокий активный уровень соответствующего входа (контакт нормально замкнут)</p>	0

*02-11	Многофункциональный выходной терминал 1 RA, RB, RC (реле1)	0: Работа терминала заблокирована; 1: Индикация работы преобразователя по наличию выходного напряжения;	15
*02-12	Многофункциональный выходной терминал 2 MRA, MRC (реле2)	2: Скорость достигла заданного значения1; 3: Скорость достигла заданного значения2; 4: Сигнальная частота 1 достигнута	1
*02-13	Многофункциональный выходной терминал 3 MO1	(двухсторонняя индикация); 5: Сигнальная частота 1 достигнута	2

*02-14	Многофункциональный выходной терминал 4 MO1	<p>(односторонняя индикация);</p> <p>6: Сигнальная частота 2 достигнута (двухсторонняя индикация);</p> <p>7: Сигнальная частота 3 достигнута (односторонняя индикация);</p> <p>10: Нулевая скорость (при заданной частоте < минимальной выходной частоты);</p> <p>11: Обнаружение перегрузки OL2 (см. Рг.6-08);</p> <p>12: Индикация отключения ПЧ внешней командой паузы (b.b.);</p> <p>13: ПЧ готов к работе (на ПЧ подано питание и не обнаружено аварии);</p> <p>14: Индикация пониженного напряжения (LU);</p> <p>15: Индикация аварии;</p> <p>16: Индикация ДУ (если ПЧ управляется через входные терминалы);</p> <p>17: PLC программа запущена;</p> <p>18: Программа PLC приостановлена;</p> <p>19: Шаг PLC программы выполнен;</p> <p>20: Программа PLC выполнена;</p> <p>21: Предельное значение счетчика достигнуто;</p> <p>22: Предварительное значение счетчика достигнуто;</p> <p>23: Предупреждение о перегреве радиатора (при $t > 85$ °C);</p> <p>24: Выходная частота достигла заданного значения 1.</p> <p>25: Выходная частота достигла заданного значения 2;</p> <p>26: Предустановленная частота 1 достигнута (двухсторонняя индикация);</p> <p>27: Предустановленная частота 1 достигнута (односторонняя индикация);</p> <p>28: Предустановленная частота 2 достигнута (двухсторонняя индикация);</p> <p>29: Предустановленная частота 3 достигнута (односторонняя индикация);</p> <p>30: Сигнал включения тормозного устройства (выход активизируется в режиме торможения при необходимости подключения тормозной нагрузки);</p> <p>31: Заданное положение достигнуто;</p> <p>32...47: Индикация текущего шага программы PLC;</p> <p>48...63: Индикация текущей дискретной скорости пошагового режима работы;</p> <p>64: Потеря сигнала обратной связи по скорости (PG Fault)</p> <p>65: Низкое значение сигнала обратной связи по скорости (PG Stall)</p> <p>69: Обнаружение перегрузки OL3 (см. Рг.6-09)</p> <p>70: Нулевая скорость (стоп)</p> <p>71: Заданная позиция 1 достигнута</p> <p>72: Заданная позиция 2 достигнута</p>	13
--------	---	---	----

*02-15	Выбор активного логического уровня многофункциональных выходов (реле1, реле2, MO1, MO2)	0...15. бит 0...3 = 0: Низкий активный уровень соответствующего выхода (контакт нормально разомкнут); бит 0...3 = 1: Высокий активный уровень соответствующего выхода (контакт нормально замкнут)	0
*02-16	Предельное значение счетчика	0 ... 65500	0
*02-17	Предварительное значение счетчика	0 ... 65500	0
*02-18	Коэффициент цифрового выхода частоты	1 ... 40	1
*02-19	Сигнальная частота 1	(0.00 ... 400) Гц	60/50
*02-20	Диапазон определения сигнальной частоты 1	(0.00 ... 400) Гц	2
*02-21	Сигнальная частота 2	(0.00 ... 400) Гц	60/50
*02-22	Диапазон определения сигнальной частоты 2	(0.00 ... 400) Гц	2

Группа 3: Параметры аналоговых входов/выходов.			
*03-00	Аналоговый входной терминал 1 (AVI)	0: Терминал не используется; 1: Задание частоты/момента; 2: Ограничение момента (Pr.6-12); 3: Регулировка времени разгона/замедления;	1
*03-01	Аналоговый входной терминал 2 (ACI)	4: Установка верхнего ограничения задания частоты; 5: Уровень тока перегрузки (Pr.6-07); 6: Величина компенсации момента;	0
*03-02	Аналоговый входной терминал 3 (AUI)	7: Уровень предотвращения сверхтока во время работы (Pr.6-04); 8: Величина компенсации момента в векторном режиме; 9: Дополнительное задание частоты по AVI; 10: Дополнительное задание частоты по ACI; 11: Дополнительное задание частоты по AUI; 12: Смещение ПИД-регулятора 13: Дополнительная мастер-частота	0
*03-03	Начальное смещение управляющего сигнала по входу AVI	(-10.00... +10.00)V	0
*03-04	Начальное смещение управляющего сигнала по входу ACI	(0.00...20.00) мА	4.00
*03-05	Начальное смещение управляющего сигнала по входу AUI	(-10.00... +10.00)V	0
*03-06	Полярность (знак) начального смещения по входу AVI	0: возможно положительное и отрицательное смещение; 1: отрицательное смещение; 2: положительное смещение; 3: абсолютные значения положительного и отрицательного смещения.	0
*03-07	Полярность (знак) начального смещения по входу ACI		0
*03-08	Полярность (знак) начального смещения по входу AUI		0
*03-09	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу по входу AVI	(-500 ... +500)%	100
*03-10	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу по входу ACI	(-500 ... +500)%	100
*03-11	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу по входу AUI	(-500 ... +500)%	125
*03-12	Разрешение сложения сигналов задания с аналоговых входов	0: сложение запрещено; 1: сложение разрешено.	0
*03-13	Постоянная времени фильтра сигналов на аналоговых входах	(0.00...2.00) сек	0.010

*03-14	Реакция на неверное задание сигнала по входу АСІ	0: нет реакции; 1: продолжение работы по последней правильной команде; 2: замедление до 0 Гц; 3: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «EF».	0
*03-15	Выбор параметра, выводимого аналоговым напряжением 0 ... 10В по выходу AFM-АСМ	0: Измерение вых. частоты (от 0 до макс. вых. частоты); 1: Заданная частота (от 0 до макс. частоты); 2: Вых. скорость двигателя (от 0 до макс. частоты); 3: Измерение вых. тока (от 0 до 100% номинального); 4: Вых. напряжение (от 0 до максимума); 5: Напряжение на шине DC (800В = 100%); 6: Коэффициент мощности (от $\text{Cos}\theta=90^\circ$ до $\text{Cos}\theta=0^\circ$); 7: Мощность (ном. мощность ПЧ = 100%); 8: Момент (от 0 до максимума); 9: Сигнал на AVI (0...10В = 0...100%); 10: Сигнал на АСІ (0...20мА = 0...100%); 11: Сигнал на АUI (-10...+10В = 0...100%); 12: Сигнал текущего момента (ном. ток ПЧ = 100%); 13: Оценка текущего момента (ном. ток ПЧ = 100%); 14: Ток намагничивания (ном. ток ПЧ = 100%); 15: Магнитный поток (ном. ток ПЧ = 100%); 16: Напряжение по оси q (400В=100%); 17: Напряжение по оси d (400В=100%); 18: Измеренная ошибка векторного регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 19: Текущая ошибка ПИД-регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 20: Ошибка ПИД-регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 21: Полная ошибка ПИД-регулятора (от 0 до макс. вых. частоты); 22: Сигнал задания момента (Полный момент = 100%); 23: Частота измеренная импульсным датчиком скорости (Pr1.00=100%); 24: Сигнал напряжения (400В=100%).	0
*03-16	Масштаб аналогового напряжения	(-900.0 ... 900.0) %	100
*03-17	Напряжение смещения сигнала на аналоговом выходе	(-10.00... +10.00) В	0
*03-18	Разрешение отрицательных сигналов на аналоговом выходе	0: Абсолютные значения; 1: При реверсе – на аналоговом выходе 0В; 2: При реверсе – на аналоговом выходе отрицательное напряжение.	0

Группа 4: Параметры многоступенчатого управления скоростью и PLC (управления логическим процессом)			
*04-00	Частота 1-ой скорости	(0.0 – 400) Гц	0.0
*04-01	Частота 2-ой скорости		
*04-02	Частота 3-ей скорости		
*04-03	Частота 4-ой скорости		
*04-04	Частота 5-ой скорости		
*04-05	Частота 6-ой скорости		
*04-06	Частота 7-ой скорости		
*04-07	Частота 8-ой скорости		
*04-08	Частота 9-ой скорости		
*04-09	Частота 10-ой скорости		
*04-10	Частота 11-ой скорости		
*04-11	Частота 12-ой скорости		
*04-12	Частота 13-ой скорости		
*04-13	Частота 14-ой скорости		
*04-14	Частота 15-ой скорости		
*04-15	Длительность работы на мастер-частоте в PLC-режиме	(0 – 65500) сек	0
*04-16	Длительность шага 1		
*04-17	Длительность шага 2		
*04-18	Длительность шага 3		
*04-19	Длительность шага 4		
*04-20	Длительность шага 5		
*04-21	Длительность шага 6		
*04-22	Длительность шага 7		
*04-23	Длительность шага 8		
*04-24	Длительность шага 9		
*04-25	Длительность шага 10		
*04-26	Длительность шага 11		
*04-27	Длительность шага 12		
*04-28	Длительность шага 13		
*04-29	Длительность шага 14		
*04-30	Длительность шага 15		
*04-31	Кратность времени PLC	1...10	1
*04-32	Вращение в прямом (FWD) или обратном (REV) направлении в режиме PLC	0 – 32767 (0: FWD; 1: REV)	0

*04-33	Режим PLC (автоматический режим пошагового управления скоростью)	бит0=0: направление вращения определяется в Рг.4-32; бит0=1: направление вращения определяется мастер-частотой; бит1=0: непрерывное выполнение циклов; бит1=1: выполнение одного программного цикла; бит2=0: непрерывное выполнение без интервалов; бит2=1: между шагами замедление до нулевой скорости; бит3=0: замедление до 0 Гц после выполнения программы; бит3=1: работа на мастер-частоте после выполнения программы; бит4=0: режим PLC запрещен; бит4=1: режим PLC разрешен.	00000
*04-34	Режим пошагового управления скоростью	бит0=0: направление вращения определяется в Рг.4-32; бит0=1: направление вращения определяется мастер-частотой; бит1=0: непрерывное выполнение циклов; бит1=1: выполнение одного программного цикла; бит2=0: непрерывное выполнение без интервалов; бит2=1: между шагами замедление до нулевой скорости;	0

Группа 5: Параметры двигателя			
05-00	Автотестирование двигателя	0: Запрещено; 1: Разрешено (измеряются: R1, R2, Lm, Lc, ток холостого хода); 2: Разрешено (измеряются: R1, R2, Lc); 3: Разрешено (измеряются: R1, R2, Lm, Lc, а ток холостого хода рассчитывается)	0
05-01	Номинальный ток двигателя 1	###А (30 – 120) %	###
05-02	Ток холостого хода двигателя 1	###А (5 – 90) %	###
*05-03	Компенсация момента двигателя 1 (только для режима $U=f(F)$)	(0.0 - 25.0) %	0.0
*05-04	Компенсация скольжения двигателя 1 (только для режима $U=f(F)$)	(0.0 - 10.0) %	0.0
05-05	Число полюсов двигателя 1	2...10	4
05-06	Сопротивление линии обмотки статора двигателя 1 (R1)	(0.00 – 655.35) мОм	###
05-07	Эквивалентное сопротивление ротора двигателя 1 (R2)	(0 – 200) мОм	###
05-08	Индуктивность ротора двигателя 1 (Lm)	мГн	###
05-09	Индуктивность статора двигателя 1 (Lc)	мГн	###
*05-10	Потери в стали двигателя 1	(0 – 10.0)%	0
05-11	Номинальный ток двигателя 2	###А (30 – 120) %	###
05-12	Ток холостого хода двигателя 2	###А (5 – 90) %	###
*05-13	Компенсация момента двигателя 2 (только для режима $U=f(F)$)	(0.0 - 25.0) %	0.0
*05-14	Компенсация скольжения двигателя 2 (только для режима $U=f(F)$)	(0.0 - 10.0) %	0.0
05-15	Число полюсов двигателя 2	2...10	4
05-16	Сопротивление линии обмотки статора двигателя 2 (R1)	(0.00 – 65535) мОм	###
05-17	Эквивалентное сопротивление ротора двигателя 2 (R2)	(0 – 200) мОм	###
05-18	Индуктивность ротора двигателя 2 (Lm)	мГн	###
05-19	Индуктивность статора двигателя 2 (Lc)	мГн	###
*05-20	Потери в стали двигателя 2	(0 – 10.0)%	0
*05-21	Пропорциональная составляющая 1 регулятора скорости	(0...500) %	25
*05-22	Время интегрирования 1 регулятора скорости	(0.000 ... 10.000) сек	0.25
*05-23	Пропорциональная составляющая 2 регулятора скорости	(0...500) %	25

*05-24	Время интегрирования 2 регулятора скорости	(0.000 ... 10.000) сек	0.25
*05-25	Частота при которой происходит переключение между ASR1 и ASR2.	(0.0...400.0) Гц	7
*05-26	Компенсация потерь в обмотках статора на низкой скорости	(0...100) %	30
*05-27	Компенсация потерь на низкой скорости в режиме управления моментом	(0...100) %	50
*05-28	Задержка контура управления моментом	(0.000... 2.000)сек	0.01
*05-29	Компенсация колебаний (качания) двигателя на низкой скорости в режиме векторного управления.	0...10000	100
*05-30	Разрешение измерения R1 при каждом пуске двигателя.	0: Запрещено; 1: Разрешено.	0
*05-31	Коэффициент динамического отклика при резком увеличении нагрузки	(0...100) %	0
*05-32	Коэффициент сглаживания при работе на низких частотах	(0...100) %	10

Группа 6: Параметры защиты			
*06-00	Уровень обнаружения низкого напряжения питания	(320 – 440) В	360
*06-01	Уровень обнаружения перенапряжения шине DC	(700 – 900) В	760
*06-02	Защита от пропадания фазы питающего напряжения	0: Предупреждение и продолжение работы, если выходной ток меньше половины номинального; 1: Предупреждение и остановка с заданным темпом замедления; 2: Предупреждение и остановка на выбеге.	0
*06-03	Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя	(20 ... 250) %	170
*06-04	Предотвращение останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте	(20 ... 250) %	170
*06-05	Время замедления при предотвращении останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте	(0.050 ... 600) сек	3
*06-06	Режим обнаружения перегрузки (OL2)	00: Запрещение режима обнаружения перегрузки; 01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме (OL2) и продолжение работы привода после обнаружения. 02: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме и останов привода после обнаружения перегрузки; 03: Разрешение обнаружения перегрузки в течение работы привода и продолжение работы после обнаружения. 04: Разрешение обнаружения перегрузки в течение времени работы привода и останов привода после обнаружения перегрузки.	0
*06-07	Уровень обнаружения перегрузки	(20 ... 250) %	150
*06-08	Лимит продолжительности действия перегрузки	(0.0 ... 60.0) сек	0.1
*06-09	Режим обнаружения перегрузки (OL3)	00: Запрещение режима обнаружения перегрузки; 01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме (OL2) и продолжение работы привода после обнаружения. 02: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме и останов привода после обнаружения перегрузки; 03: Разрешение обнаружения перегрузки в течение работы привода и продолжение работы после обнаружения. 04: Разрешение обнаружения перегрузки в течение времени работы привода и останов привода после обнаружения перегрузки.	0
*06-10	Уровень обнаружения перегрузки	(20 ... 250) %	150
*06-11	Лимит продолжительности действия перегрузки	(0.0 ... 60.0) сек	0.1

*06-12	Ограничение момента	0 ... 250%	150
*06-13	Выбор режимов работы электронного теплового реле (OL1)	0: Для специального двигателя с независимой вентиляцией; 1: Для стандартного самовентилируемого двигателя; 2: Запрещение действия реле.	2
*06-14	Электронная тепловая характеристика реле	(30 ... 600) сек	60
*06-15	Уровень обнаружения перегрева радиатора	(0.0 ... 110.0) °C	85
06-16	Нижняя граница предотвращения останова	0 ... 250%	120
06-17	Последняя запись об аварии	00: Аварий зафиксировано не было; 01: Превышение выходного тока (o.c.); 02: Перенапряжение (o.v.); 03: Перегрев ПЧ (o.H.); 04: Перегрузка ПЧ (o.L.); 05: Перегрузка двигателя (o.L1.); 06: Внешняя ошибка (E.F.); 07: Сбой CPU (процессора ПЧ) (C.F3); 08: Отказ аппаратной защиты (H.P.F); 09: Сверхток при разгоне (o.c.A); 10: Сверхток при замедлении (o.c.d); 11: Сверхток в установившемся режиме (o.c.n); 12: Замыкание выходной фазы на землю (G.F.F); 13: Ошибка PG-платы (PG); 14: Низкое напряжение (L.v); 15: Ошибка чтения процессором ПЧ (C.F1); 16: Ошибка записи процессором ПЧ (C.F2); 17: Внешняя команда ПАУЗА (Base blok) остановила привод (b.b); 18: Двигатель перегружен (o.L2); 19: Защита IGBT (sc); 20: Выход из строя тормозного транзистора; 21: Двигатель перегружен (o.L3); 22: Перегрев тормозного ключа; 23: Предохранитель; 24: Датчик тока 2 (CT2); 25: Датчик тока 1 (CT1); 26: Сбой IGBT; 27: Ошибка автотестирования; 28: Ошибка ПИД-регулятора; 29: Ошибка сигнала по входу ACI; 31: Выход из строя транзисторов силового модуля (CC); 33: R1 в векторном режиме вышло из диапазона (Pr.5-30); 34: Ошибка цифровой панели управления; 35: Ошибка интерфейса RS-485; 36: Неисправность вентилятора; 37: Потеря фазы питающего напряжения.	0
06-18	Предпоследняя запись об аварии		
06-19	Третья запись об аварии		
06-20	Четвертая запись об аварии		

Группа 7: Специальные параметры			
*07-00	Напряжение динамического торможения	(700 – 900) В	760
*07-01	Уровень тока при торможении постоянным током	(0 – 100) %	0
*07-02	Время торможения постоянным током при старте	(0.0 – 60.0) сек	0.0
*07-03	Время торможения постоянным током при остановке	(0.0 – 60.0) сек	0.0
*07-04	Стартовая точка начала торможения при замедлении	(0.0 – 400) Гц	0
*07-05	Уровень напряжения при торможении постоянным током	(0 – 500) В	30
*07-06	Выбор реакции ПЧ на кратковременное пропадание питающего напряжения	0: Остановка привода после пропадания напряжения; 1: После появления напряжения работа привода возобновляется с установленного значения ведущей частоты; 2: После появления напряжения работа привода возобновляется с минимальной частоты.	0
*07-07	Максимальное время реакции на потерю питающего напряжения	(0.1 – 5.0) сек	2.0
*07-08	Время задержки перед поиском скорости	(0.1 – 5.0) сек	0.5
*07-09	Максимально-допустимый уровень выходного тока при поиске скорости	(20 – 200) %	150
*07-10	Время замедления при поиске скорости	(0.50 – 600.00) сек	3
*07-11	Количество авторестартов после аварий	0 - 10	0
*07-12	Подхват вращающегося двигателя	0: Подхват вращающегося двигателя отключен 1: Подхват вращающегося двигателя включен в заданном направлении вращения; 2: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется только положительная частота вращения (FWD); 3: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется только отрицательная частота вращения (REV); 4: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется положительная и отрицательная частота вращения (FWD/ REV); 5: Подхват вращающегося двигателя включен, определяется отрицательная и положительная частота вращения (REV /FWD)	0
*07-13	Положительная частота с которой начинается поиск скорости, если установлена PG и 7-12=2 или 4	(0.0 – 400) Гц	50
*07-14	Отрицательная частота с которой начинается поиск скорости, если установлена PG и 07-12 = 3 или 5	(0.0 – 400) Гц	50
*07-15	Время задержки при разгоне	(0.0 – 400) сек	0
*07-16	Частота при которой происходит задержка при разгоне	(0.0 – 400) Гц	6
*07-17	Время задержки при торможении	(0.0 – 400) сек	0

*07-18	Частота при которой происходит задержка при торможении	(0.0 – 400) Гц	6
*07-19	Работа внешних терминалов после сбоя и сброса ошибки	0: Необходим перезапуск терминалов; 1: Сигналы на включенных терминалах будут восприняты без перезапуска.	0

ГРУППА 8. Параметры PID регулятора			
*08-00	Выбор входных терминалов для подключения отрицательной обратной связи по аналоговому сигналу	0: Запрещение функции PID регулятора; 1: Сигнал обратной связи (0...+10В) от терминала AVI; 2: Сигнал обратной связи (4 ... 20мА) от терминала ACI; 3: Сигнал обратной связи (-10В...+10В) от терминала AUI; 4: Цифровой сигнал обратной связи от PG-карты (FWD/REV определяется мастер-частотой); 5: Цифровой сигнал обратной связи от PG-карты (FWD/REV определяется углом сдвига A/B;	0
*08-01	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей (P) сигнала обратной связи	(0.0 ... 500.0)%	80
*08-02	Время интегрирования (I) сигнала обратной связи	(0.00 ... 100.00) сек	1
*08-03	Время дифференцирования (D) сигнала обратной связи	(0.00 ... 1.00) сек	0
*08-04	Верхняя граница интегрирования	(0...100) %	100
*08-05	Ограничение выходной частоты PID-регулятора	(0...100) %	100
*08-06	Отклонение выходной частоты PID-регулятора	(-100...+100) %	0
*08-07	Выходной фильтр (время задержки)	(0 ... 0.005) сек	0.001
*08-08	Время обнаружения сигнала обратной связи	(0.0 ... 6000.0) сек	0
*08-09	Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи	0: Предупреждение и продолжение работы; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и остановка двигателя на выбеге.	0
*08-10	Нижний граница ПИД-регулирования	(0.0 ... 400.0) Гц	0
*08-11	Граница возобновления ПИД-регулирования	(0.0 ... 400.0) Гц	0
*08-12	Период поддержания нижней границы ПИД-регулирования	(0.0 ... 6000.0) сек	0
*08-13	Метод охлаждения радиатора	0: Вентилятор работает всегда; 1: Вентилятор включается при пуске двигателя и останавливается при остановке двигателя.	0

ГРУППА 9. Параметры коммуникации			
*09-00	Коммуникационный адрес ПЧ	1 - 254	1
*09-01	Скорость передачи	(4.8 ... 125) кбит/с	9.6
*09-02	Реакция преобразователя на потерю связи	0: Предупреждение и продолжение; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и мгновенное обесточивание двигателя; 3: Продолжение с отсутствием предупреждения.	3
*09-03	Обнаружение превышения времени ответа	0: Запрещено; (1...100) сек	0
*09-04	Протокол коммуникации	0: 7,N,1 (ASCII); 1: 7,N,2 (ASCII); 2: 7,E,1 (ASCII); 3: 7,0,1 (ASCII); 4: 7,E,2 (ASCII); 5: 7,0,2 (ASCII); 6: 8,N,1 (ASCII); 7: 8,N,2 (ASCII); 8: 8,E,1 (ASCII); 9: 8,0,1 (ASCII); 10: 8,E,2 (ASCII); 11: 8,0,2 (ASCII); 12: 8,N,1 (RTU); 13: 8,N,2 (RTU); 14: 8,E,1 (RTU); 15: 8,O,1 (RTU); 16: 8,E,2 (RTU); 17: 8,O,2 (RTU).	0
*09-05	Реакция преобразователя на ошибки в режиме коммуникации	0: Предупреждение и продолжение; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и мгновенное обесточивание двигателя.	0

ГРУППА 10. Параметры обратной связи по скорости			
10-00	Количество линий (импульсов на оборот) датчика обр. связи по скорости	1 ... 20000	600
10-01	Тип импульсного датчика обр. связи по скорости	0: Фаза А опережает В в прямом (FWD) направлении вращения (включение по фронту); 1: Фаза В опережает А в прямом (FWD) направлении вращения (включение по фронту); 2: А: импульсный сигнал, В: направление (Н – FWD, L - REV); 3: А: импульсный сигнал, В: направление (Н – REV, L - FWD); 4: FWD: А: импульсный сигнал, В: направление (Н); REV: В: импульсный сигнал, А: направление (Н); 5: FWD: В: импульсный сигнал, А: направление (Н); REV: А: импульсный сигнал, В: направление (Н); 6: Фаза А опережает В в прямом (FWD) направлении вращения (включение по уровню); 7: Фаза В опережает А в прямом (FWD) направлении вращения (включение по уровню).	0
10-02	Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи	0: Предупреждение и продолжение работы; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и остановка двигателя на выбеге.	0
10-03	Время обнаружения сигнала обратной связи	(0.0 ... 10.0) сек	0
*10-04	Время фильтрации сигнала обратной связи	(0.001 ... 1.000) сек	0.01
10-05	Диапазон разницы между выходной частотой и частотой вращения двигателя.	(0.0 ... 50.0) %	10
10-06	Уровень ограничения скорости.	(0.0 ... 115.0) %	110
10-07	Числитель передаточного отношения	1 ... 5000	1
10-08	Знаменатель передаточного отношения	1 ... 5000	1
10-09	Нулевое положение	0 ... 20000	0
10-10	Диапазон сигнализации достижения нулевого положения.	0 ... 20000	10
*10-11	Цифровой фильтр	(0.001 ... 1.000) сек	0.003
10-12	Тип входных сигналов в канале 2 платы PG.	0: Фаза А опережает В в прямом (FWD) направлении вращения (включение по фронту); 1: Фаза В опережает А в прямом (FWD) направлении вращения (включение по фронту); 2: А: импульсный сигнал, В: направление (Н – FWD, L - REV); 3: А: импульсный сигнал, В: направление (Н – REV, L - FWD).	0

		4: FWD: A: импульсный сигнал, B: направление (H); REV: B: импульсный сигнал, A: направление (H); 5: FWD: B: импульсный сигнал, A: направление (H); REV: A: импульсный сигнал, B: направление (H)	
--	--	---	--

Параметры позиционирования:

*10-13	Пропорциональный коэффициент (P)	(0.0 ... 500.0) %	50
*10-14	Время интегрирования (I)	(0.00 ... 100.00) сек	1
*10-15	Время дифференцирования (D)	(0.00 ... 1.00) сек	0
*10-16	Скорость ориентации	(0.0 ... 400.00) Гц	5
*10-17	Точка включения "ползучей" скорости	0...20000	50
*10-18	"Ползучая" скорость	(0.0 ... 400.00) Гц	1
*10-19	Точка включения окончательного замедления	1... 20000	10
*10-20	Масштабирование задающего энкодера платы PG-04 (знаменатель)	1... 128	1
*10-21	Прямое задание	0.0 ... 100.0 %	5.0
*10-22	Коэффициент усиления скорости в режиме позиционирования	0.0 ... 100.0 %	90.0
*10-23	Заданная позиция 2	0 ... 20000	0
*10-24	Время разгона в режиме P2P	(0.00 ... 100.00) сек	0.1
*10-25	Время замедления в режиме P2P	(0.00 ... 100.00) сек	0.1
*10-26	Время задержки для команд позиционирования	(0.00 ... 100.00) сек	0.1
*10-27	Пропорциональный коэффициент 2 (P)	(0.0 ... 1500.0) %	50
*10-28	Время интегрирования 2 (I)	(0.00 ... 10.00) сек	1
*10-29	Режим автоматического управления позиционированием (P2P)	0: Абсолютные координаты 1: Относительные координаты	0
*10-30	Направления вращения каждого шага в режиме P2P	0...255 (Pr.10-33...40)	0
*10-31	Ограничение вращения в прямом (FWD) направлении в режиме P2P	1 – 60000 0 – нет ограничения	0
*10-32	Ограничение вращения в обратном (REV) направлении в режиме P2P	1 – 60000 0 – нет ограничения	0
*10-33	Команда 0 в режиме P2P	0...50000	0
*10-34	Команда 1 в режиме P2P	0...50000	0
*10-35	Команда 2 в режиме P2P	0...50000	0
*10-36	Команда 3 в режиме P2P	0...50000	0
*10-37	Команда 4 в режиме P2P	0...50000	0
*10-38	Команда 5 в режиме P2P	0...50000	0
*10-39	Команда 6 в режиме P2P	0...50000	0
*10-40	Команда 7 в режиме P2P	0...50000	0
*10-41	Количество импульсов в режиме P2P	1 ... 20000	1
*10-42	Количество мм в импульсе в кол-ве импульсов (Pr.10-41) для режима P2P	1 ... 20000	1

8. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стандартная спецификация преобразователей частоты типа VFD-V.

Класс напряжения	380 В														
	007	015	022	037	055	075	110	150	185	220	300	370	450	550	750
Модель VFD-□□□V43															
Макс. мощность двигат., кВт	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Макс. вых. мощность ПЧ, кВА	2.3	3.2	4.6	6.5	9.9	13.7	18	24	29	34	45.7	55.6	69.4	84	114
Ном. вых. ток при работе с постоянным моментом, А	3.0	4.2	6	8.5	13	18	24	32	38	45	60	73	91	110	150
Ном. вых. ток при работе с переменным моментом, А	3.8	5.3	7.5	10.6	16.3	22.5	30	40	47.5	56.3	75	91.3	114	138	188
Ном. входной ток ПЧ, А	4	5.7	7.3	9.9	12.2	17.2	23	27	35	42	56	67	87	101	122
Входное напряжение, В	3 фазы (340 ... 500)														
Диапазон частот вх. напряж.	от 47 до 63 Гц														
Вых. напряжение	равно входному (для $U_{вх} = 380В$ вых. напряжение равно 380В)														
Частота вых. напряжения	регулируется от 0 до 400 Гц (вых. ток синусоидальный)														
Метод управления	1. Векторное управление; 2. Прямое управление моментом; 3. Частотное ($U=f(F)$)														
Характеристики момента	автоподъем нач. пуск. момента, нач. пусковой момент может быть 150% на частоте 0.5 Гц (при векторном управлении)														
Диапазон регулирования скорости	1:100 (векторное управление в разомкнутом контуре); 1:1000 (векторное управление в замкнутом контуре)														
Точность поддержания скорости	0.5%(векторное управление в разомкнутом контуре); 0.02% (векторное управление в замкнутом контуре).														
Точность задания выходной частоты	0.005%(дискретное задание); 0.5% (аналоговое задание).														
Дискретность вых. частоты	0.01 Гц														
Макс. допустимый момент	200%														
Точность поддержания момента	±5%														
Время разгона/замедления	0.00 - 600.00 сек / 0.1 – 6000.0 сек														
Характеристика U/F	устанавливается пользователем по 4 точкам														
Источник управления	Цифровая клавиатура, терминалы ДУ и последовательный интерфейс RS-485														
Сигнал задания вых. частоты	0 ... 10 В; -10 ... +10 В; 4...20мА; цифровое задание														
Тормозной момент	примерно 20%														
Перегрузочная способность	150% номинального тока ПЧ в течение 1 мин; 200% - 2 сек														
Защитные функции	Перенапряжение, недонапряжение, перегрузка, сверхток, перегрев ПЧ, внешняя ошибка, электронная защита двигателя от перегрева, короткое замыкание на землю, обрыв фазы.														
Работа по циклограмме	Задание 15 независимых частот, времени действия и направления вращения, возможна работа под управлением внутреннего программируемого логического процессора														
Работа в режиме с замкнутой обратной связью	По технологическому параметру (давлению, температуре и т.д.) с PID-регулятором. С импульсным датчиком скорости вращения – с дополнительной платой, устанавливаемой внутрь корпуса. Здесь возможен контроль за фактическим направлением вращения.														
Другие функции	S-образная кривая разгона/замедления, автоматическая стабилизация вых. напряжения, предотвращение останова из-за сверхтока и перенапряжения, запись отказов, торможение пост. током, рестарт после аварий и пропадания напряжения, PID-регулятор, пароль на вход в программирование, счетчик циклов, копирование и передача параметров с помощью встроенного пульта, выбор протоколов коммуникации и т. д.														
Степень защиты	NEMA 1 / IP21														
Температура хранения и транспортировки	-20°C...+60°C														
Рабочая температура	-10°C...+40°C для UL (+50°C для CE)														
Относительная влажность	не более 90% (без образования конденсата)														
Охлаждение	воздушное принудительное с помощью вентиляторов														
Габариты, мм:															
- высота		260		272		323		404		589		660			
- ширина		150		150		200		250		370		425			
- глубина		160.2		184		184		206		260		264			

Рекомендации по установке дополнительной интерфейсной платы для импульсного датчика скорости, соединениям и настройкам при работе с импульсным датчиком скорости вращения, приведены в дополнении к настоящему руководству, поставляемому по требованию Заказчика.

9. ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ PG-04.

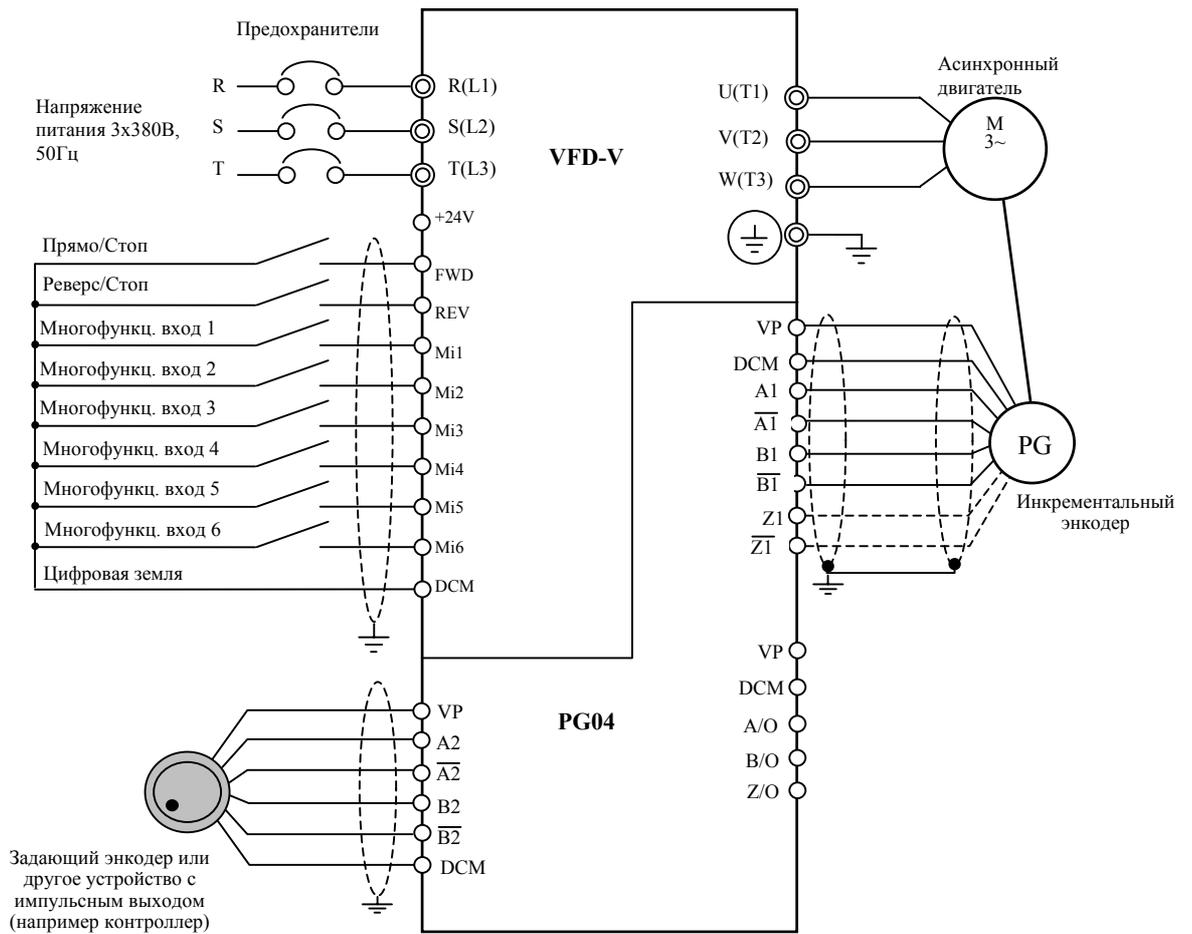
Плата PG04 предназначена для установки в преобразователи частоты серии VFD-V (Delta Electronics) для обеспечения работы привода в замкнутой системе регулирования с обратной связью по скорости и для синхронизации с другими приводами по импульсным входам/выходам.

1. Внешний вид платы и описание терминалов.



Обозначение	Описание
VP	Положительный терминал источника питания энкодера +12В DC, 200 мА
DCM	Общий терминал источника питания и сигналов с энкодера
A1, $\overline{A1}$ B1, $\overline{B1}$ Z1, $\overline{Z1}$	Входы для подключения импульсного датчика обратной связи по скорости (тип энкодера выбирается микропереключателем FJP1). Можно использовать как однофазный энкодер так и двухфазный. Максимальная частота следования импульсов: 500 кГц
A2, $\overline{A2}$ B2, $\overline{B2}$	Входы для подключения задающего энкодера или другого импульсного источника задания частоты (тип выбирается микропереключателем FJP4). Можно использовать как однофазный энкодер так и двухфазный. Максимальная частота следования импульсов: 500 кГц
A/O, B/O Z/O	Импульсный выход с частотой пропорциональной частоте с импульсного входа 1 (делитель устанавливается в параметре 10-20). Открытый коллектор: 24В DC, 300 мА
\perp	Клемма заземления

2. Схема внешних соединений



- Рекомендуется использовать экранированный кабель с проводниками сечением (0.21...0.81) мм².
- Для избежания влияния сети переменного тока, силовые и управляющие кабели рекомендуется прокладывать отдельно.
- Длина кабеля между ПЧ и энкодером не должна превышать значений указанных в нижеприведенной таблице и при увеличении длины кабеля должно быть увеличено сечение проводников.

Тип выхода энкодера	Макс. длина кабеля	Сечение проводников
Выходное напряжение	50 м	1.25 мм ² и выше
Открытый коллектор		
Линейный драйвер	300 м	
Комплиментарный	70 м	

3. Положение микропереключателей FJP1 и FJP4 в зависимости от типа энкодера.

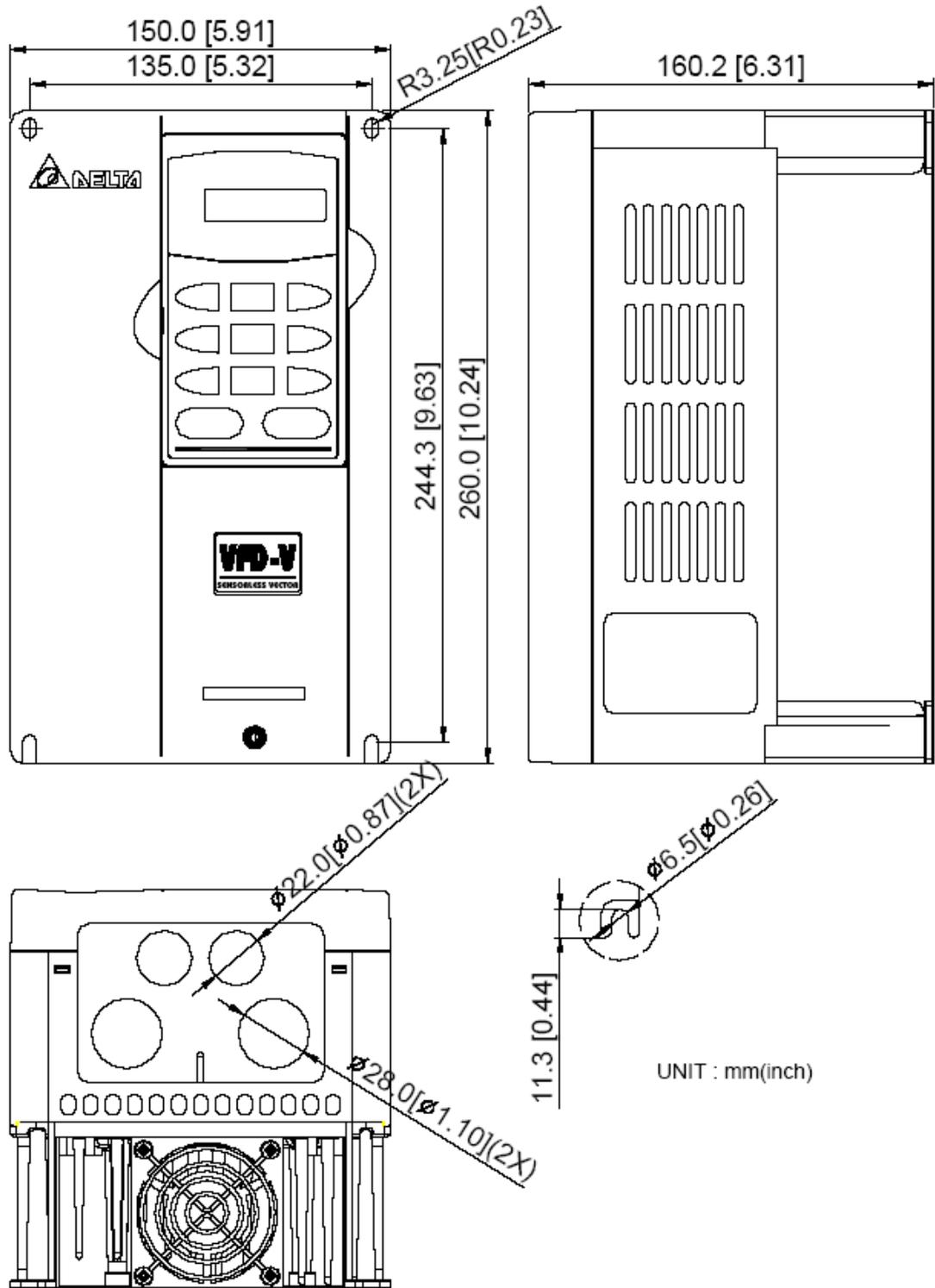
Тип энкодера		Микропереключатели FJP1 и FJP4	
		FJP1	FJP4
Выходное напряжение		<p>TP</p>	<p>TP</p>
Открытый коллектор		<p>TP</p>	<p>TP</p>
Линейный драйвер		<p>TP</p>	<p>TP</p>
Комплементарн.		<p>TP</p>	<p>TP</p>

10. ГАБАРИТНО-СТЫКОВОЧНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

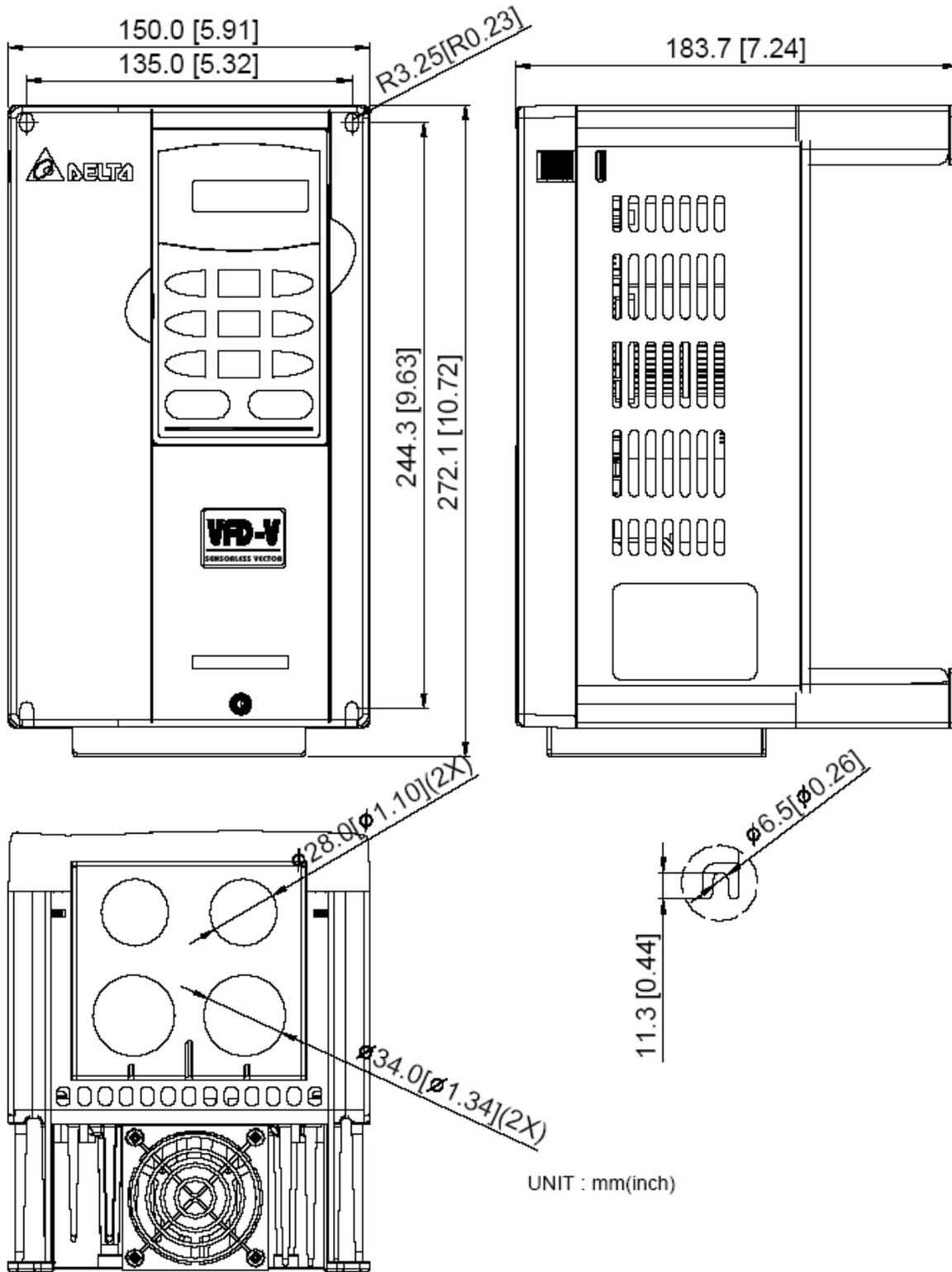
VFD007V23A/43A

VFD015V23A/43A

VFD022V23A/43A



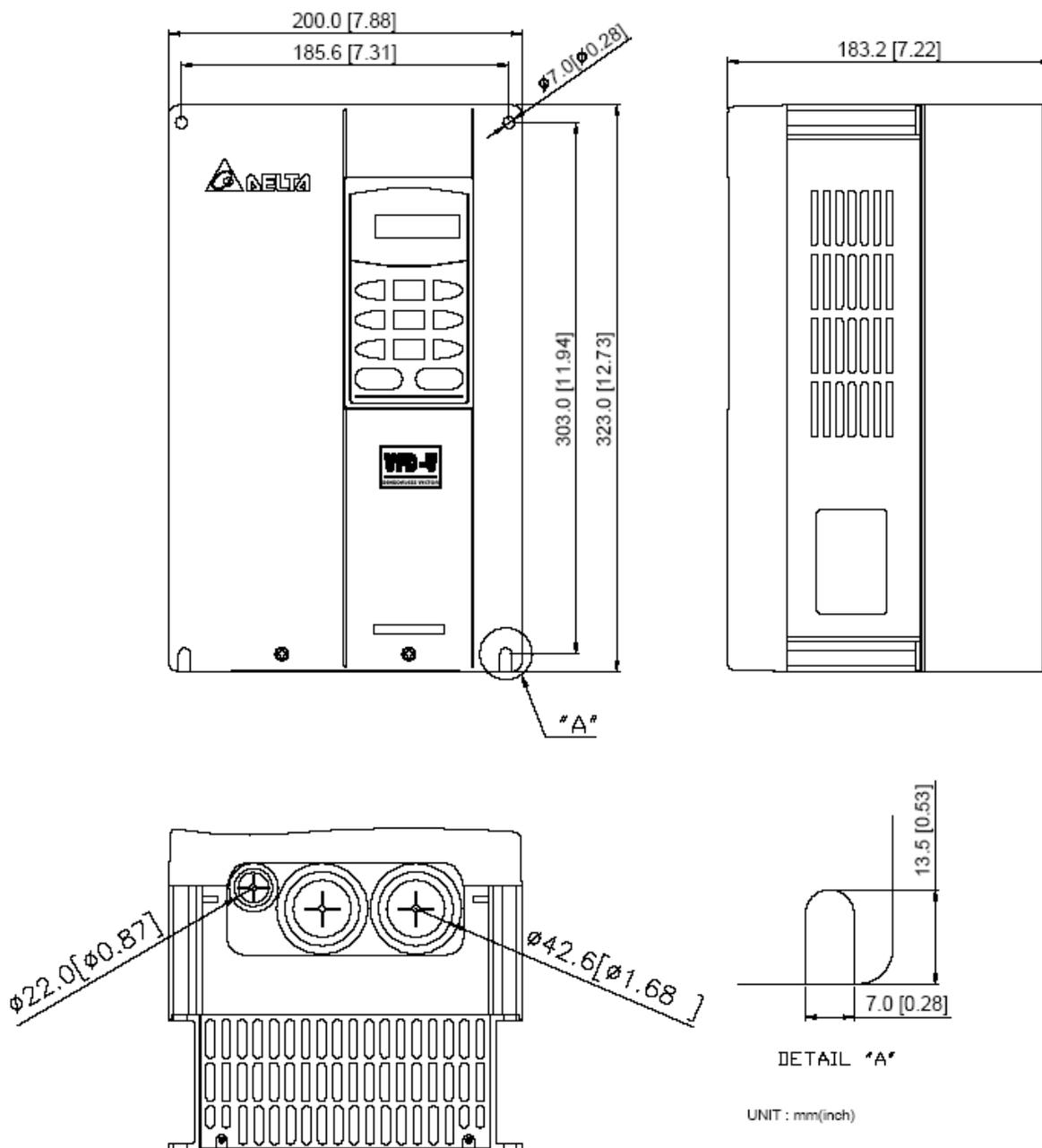
VFD037V23A/43A



VFD055V23A/43A

VFD075V23A/43A

VFD110V43B

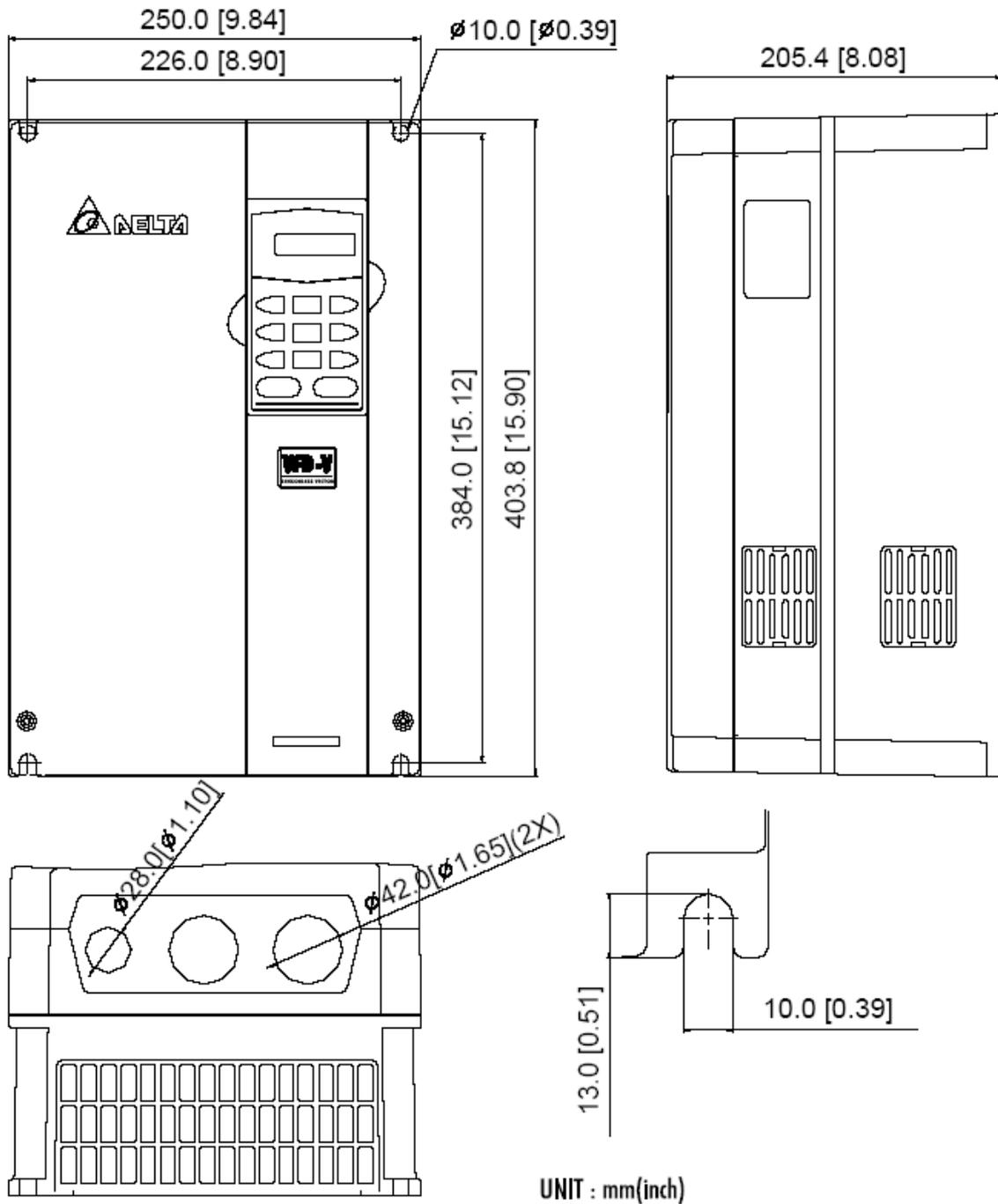


VFD110V23A/43A

VFD150V23A/43A

VFD185V23A/43A

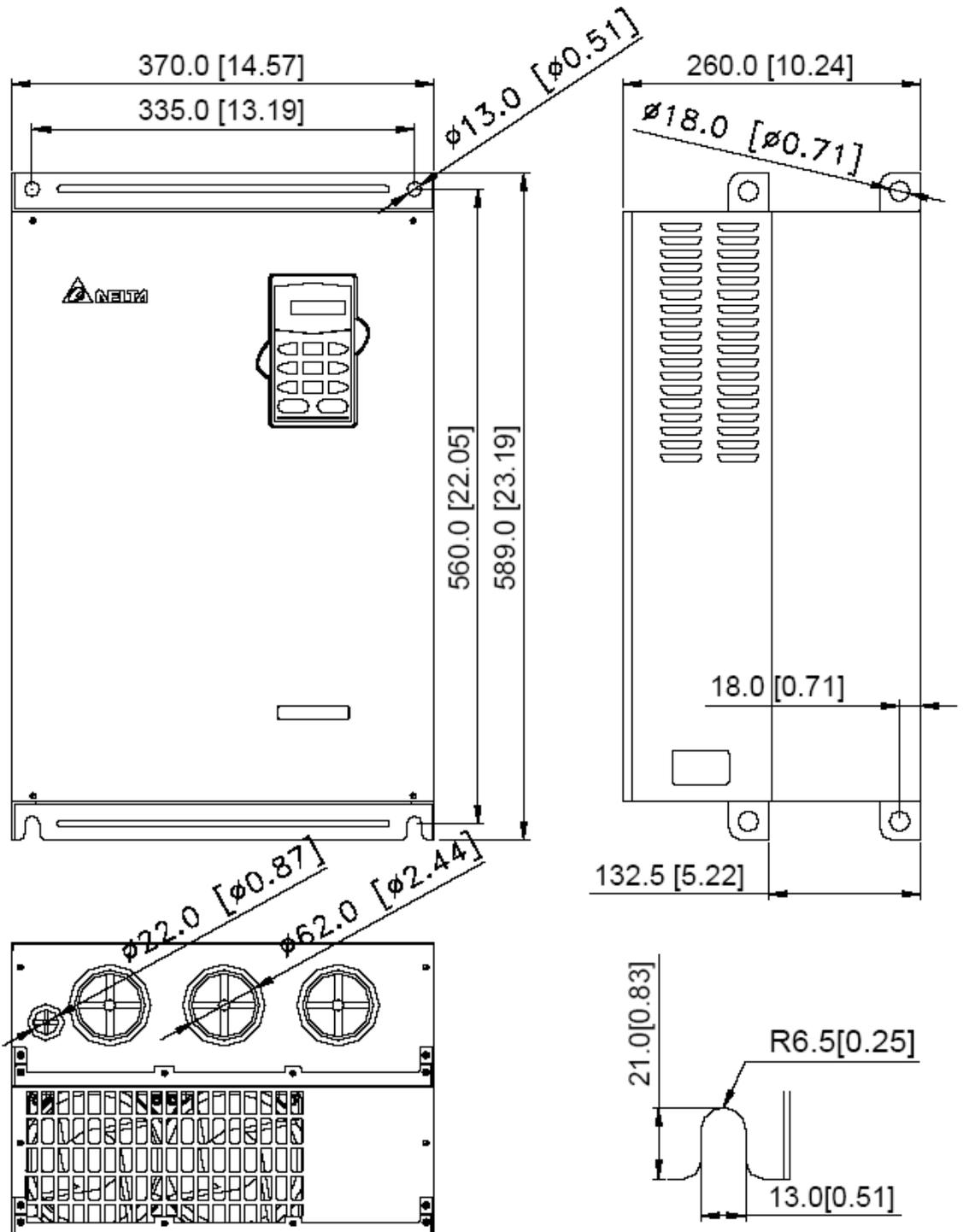
VFD220V23A/43A



VFD300V43A

VFD370V43A

VFD450V43A



VFD550V43A

VFD750V43A

