

Delta Electronics, Inc.®

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

преобразователей частоты серии

VFD-L

(220 В 0.2 – 0.75 кВт)



Содержание

1.	ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР	4
2.	ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА	5
3.	ЭЛЕКТРОМОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	6
3.1.	Описание конструкции.....	6
3.2.	Базовая схема соединений	7
3.3.	Внешние устройства, подключаемые к ПЧ.....	8
3.4.	Управляющие терминалы	8
3.5.	Указания по электромонтажу	9
4.	ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.....	10
4.1.	Описание цифровой панели управления	10
4.2.	Информация, выводимая на цифровом дисплее	11
4.3.	Настройка параметров перед первым пуском.....	12
5.	СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ	13
6.	ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	20
6.1.	Периодический осмотр.....	20
6.2.	Профилактика	20
7.	ПОИСК НЕИСПРАВНОСТИ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ.....	21
	Приложение А	23
	Приложение Б	24

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) распространяется на преобразователи частоты (ПЧ) серии VFD-L, предназначенные для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных двигателей максимальной мощностью 0.2...0.75 кВт с питанием от сети переменного тока напряжением 220/230В частотой 50/60 Гц.

Руководство по эксплуатации описывает порядок хранения, монтажа, настройки и эксплуатации преобразователей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед включением ПЧ обязательно изучите настоящее РЭ.

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 этих компонентов или печатных плат электропроводящим инструментом или голыми руками.

ОПАСНОСТЬ! После отключения сети конденсаторы промежуточной цепи DC некоторое время (до 2 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!

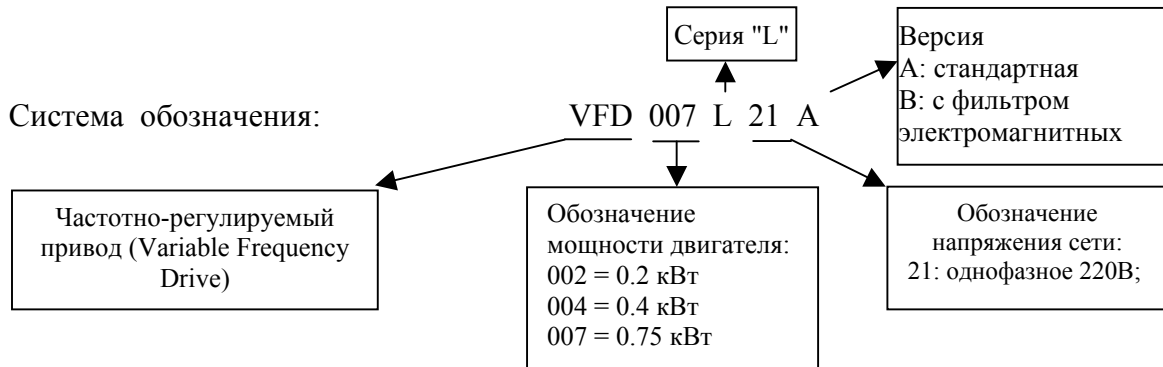
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Обязательно заземляйте ПЧ через соответствующую клемму. Сопротивления заземляющего контура - не более 100 Ом.

ОПАСНОСТЬ! Не подключайте сеть к клеммам U, V, и W, предназначенным для подсоединения двигателя. Если это случится, то ПЧ будет выведен из строя. При этом потребитель лишается гарантийных обязательств поставщика и изготовителя!

1. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

Проверьте полученный комплект, который, в базовом варианте, должен состоять из:
преобразователя частоты VFD-L;
настоящего руководства по эксплуатации;
гарантийного талона.

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



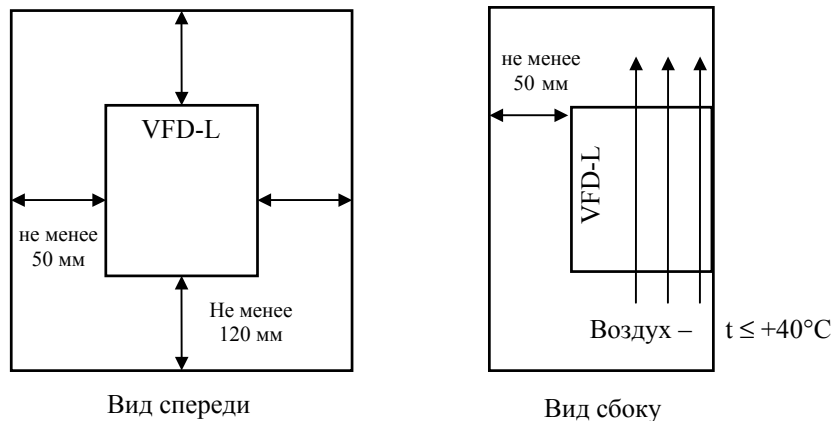
2. ХРАНЕНИЕ И УСТАНОВКА

ПЧ должны храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии на бесплатный ремонт преобразователей, которые длительное время будут находиться на складе, необходимо обеспечить их хранение согласно нижеуказанным рекомендациям:

хранить в сухом и чистом помещении:

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

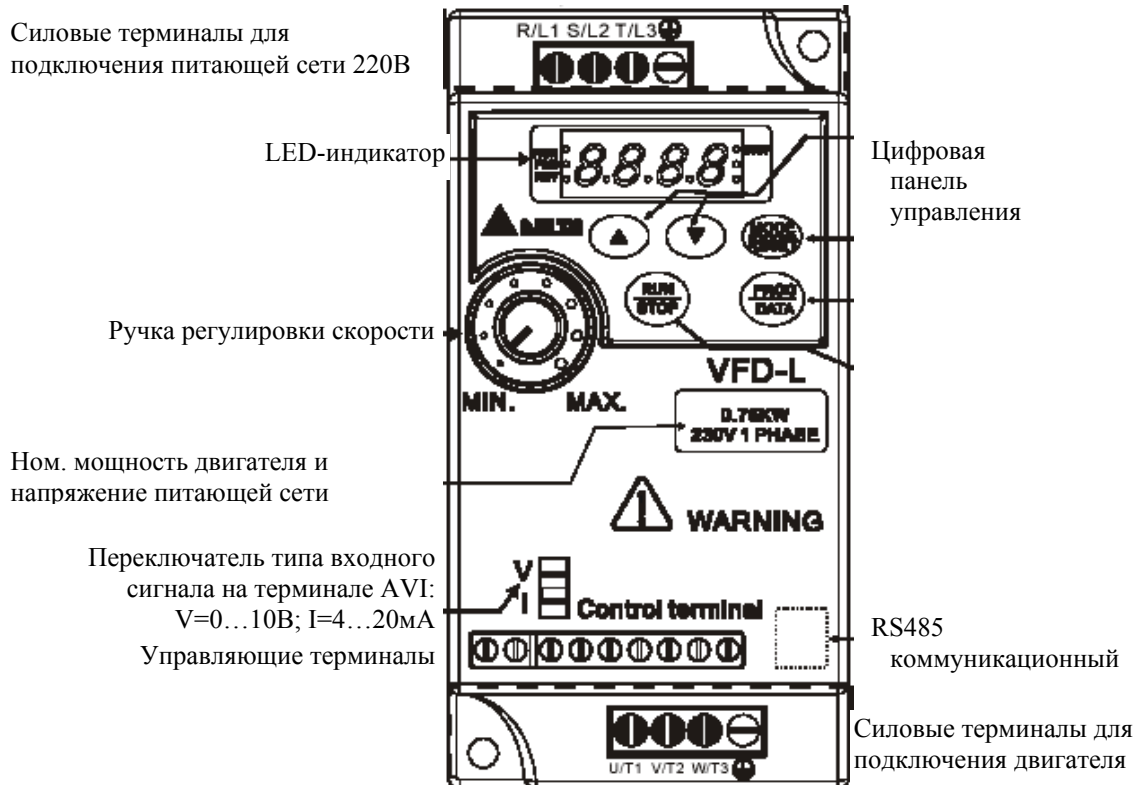
Для обеспечения нормального теплового режима ПЧ, его необходимо устанавливать в вертикальном положении, обеспечив воздушный коридор: с боков и спереди – не менее 50 мм, - сверху и снизу – не менее 120 мм, как показано на рисунке.



- ПЧ должны устанавливаться в местах, обеспечивающих следующие условия:
- отсутствие прямого попадания брызг и выпадения конденсата влаги;
 - отсутствие воздействия прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
 - отсутствие воздействия агрессивных газов и коррозии;
 - отсутствие пыли и металлических частиц;
 - отсутствие вибраций и ударов;
 - отсутствие сильных электромагнитных полей со стороны другого оборудования;
 - рабочая температура – от минус 10 до $+40$ °С;
 - относительная влажность воздуха – до 90% (без образования конденсата);
 - атмосферное давление – 86 – 106 кПа.

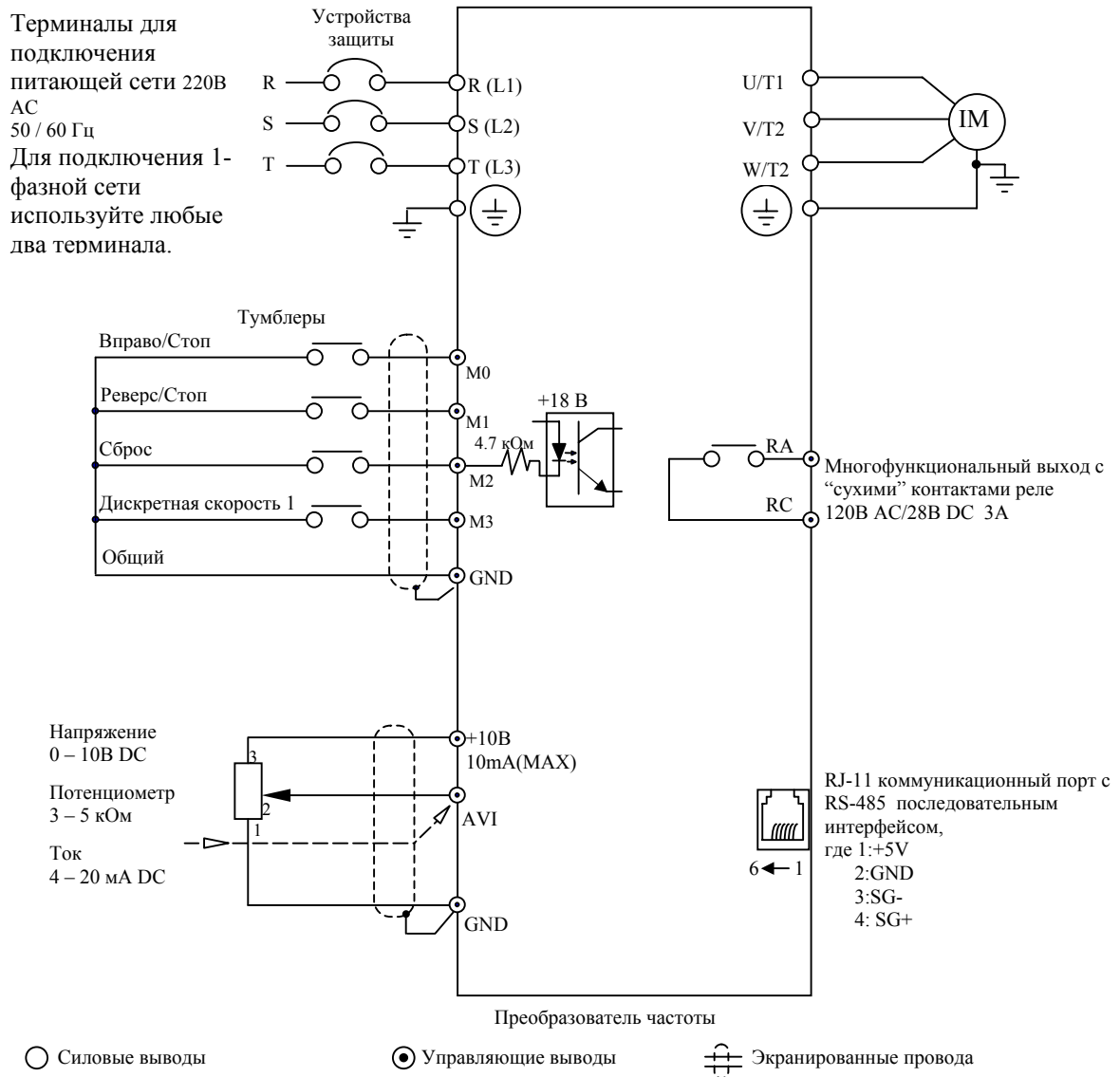
3. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

3.1. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ



Проводники кабеля, соединяющего преобразователь с двигателем и питающей сетью, должны быть только медными, - сечением: от 1мм². Момент затягивания зажимных винтов силовых терминалов - 5кгс*см.

3.2. БАЗОВАЯ СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ



Примечание: Не соединяйте коммуникационный порт с модемом или телефоном.

Выводы 1 и 2 принадлежат источнику питания вспомогательной клавиатуры. Не используйте эти выводы, пока пользуетесь последовательным интерфейсом RS-485.

3.3. ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА, ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ К ПЧ

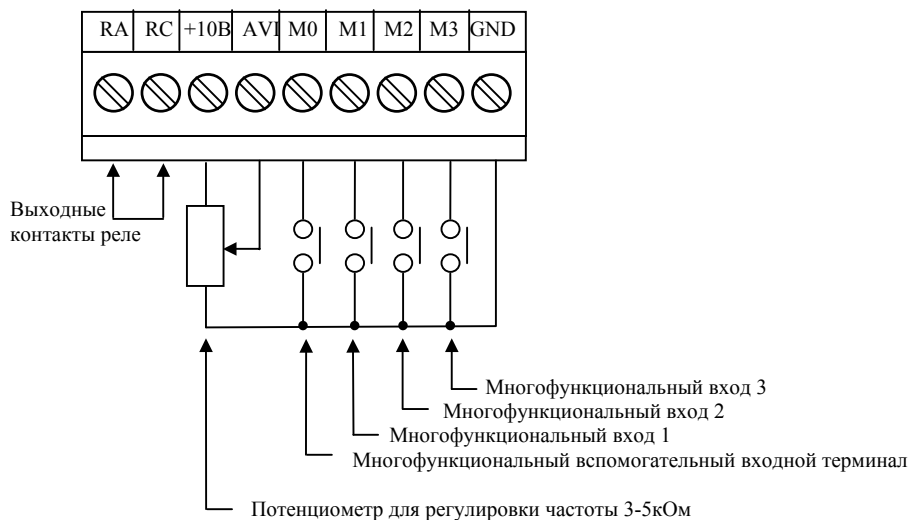
Устройство	Описание
Источник питания ПЧ	Одно/трехфазная сеть переменного тока – с номинальным напряжением 220/230В, частотой 50/60Гц.
Устройства защиты от превышения тока в цепи сеть – вход ПЧ	Для защиты входных цепей ПЧ (диодов сетевого выпрямителя) необходимо использовать быстродействующие предохранители параметры которых, приведены в нижеследующей таблице
АС реактор на входе ПЧ (опция)	АС реактор улучшает коэффициент мощности и рекомендуется, если мощность источника питания более 1000кВА.
АС реактор на выходе ПЧ (опция)	АС реактор на выходе бывает 2 типов: синус фильтр (предназначен для снижения высших гармоник в токе двигателя и снижению емкостных токов в длинном моторном кабеле); мотор-фильтр (предназначен для снижения пиковых перенапряжений на двигателе).
Радиофильтр электромагнитных помех (опция)	Необходим для снижения электромагнитных помех.

В

Рекомендуемые характеристики сетевого предохранителя

Тип ПЧ	ном. ток ПЧ, А		Параметры предохранителя	
	входной	выходной	I _{ном} , А	Bussman P/N
VFD002L21 (0.20кВт 220В)	4,9	1,6	15	JJN-15
VFD004L21 (0.40кВт 220В)	6,5	2,5	20	JJN-20
VFD007L21 (0.75кВт 220В)	9,7	4,2	30	JJN-30

3.4. УПРАВЛЯЮЩИЕ ТЕРМИНАЛЫ



Обозначение	Назначение терминалов	Примечания
RA-RC	Многофункциональная индикация режима работы ПЧ состоянием «сухих» контактов реле	Состояние ПЧ, которое индицируется контактами реле, задается параметром Pr.3-03. RA-RC (нормально разомкнутый контакт)
+10V-GND	служебное напряжение для элементов внешнего пульта управления	Источник питания +10В
AVI - GND	Аналоговый вход для дистанционного управления частотой вращения двигателя.	Диапазон управляющего напряжения 0-10В или тока 4-20мА
MO-GND	Многофункциональный доп. выход	Настройка функций входов осуществляется параметрами Pr.4-04 ... 4-06.
M1-GND	Многофункциональный вход 1	
M2-GND	Многофункциональный вход 2	
M3-GND	Многофункциональный вход 3	

Примечания. 1. Для соединения управляющего устройства с управляющими терминалами используйте скрученные или экранированные провода. Экран кабеля должен соединяться только с корпусом двигателя. Рекомендуемое сечение проводов – 0,75мм² по меди.

2. Усилие затяжки винтов управляющих терминалов – 4кгс*см.

3.5. УКАЗАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОМОНТАЖУ

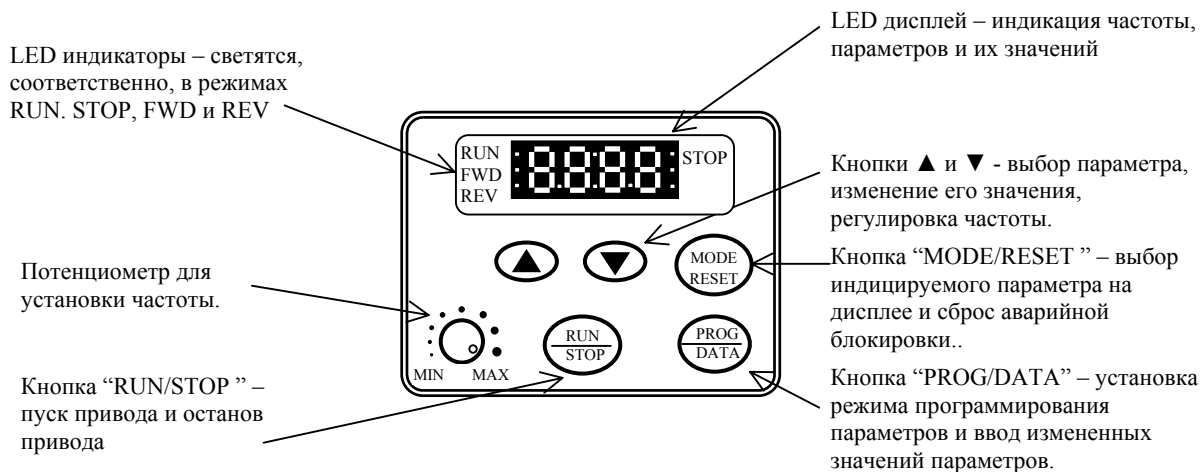
1. Предостережение! Не подсоединяйте провода сети к терминалам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя.
2. Внимание! Затягивайте винты, зажимающие провода с усилием, рекомендуемым настоящим РЭ.
3. Во время установки и подключения ПЧ руководствуйтесь правилами эксплуатации электроустановок (ПУЭ) и нормами безопасности, действующими в РФ.
4. Убедитесь, что защитное устройство включено между питающей сетью и ПЧ.
5. Убедитесь, что ПЧ заземлен, а сопротивление заземляющей цепи не превышает 100 Ом.
6. Заземление ПЧ и двигателя делайте в соответствии с требованиями действующих нормативов (ПУЭ), а заземляющие проводники как можно короче.
7. При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.
8. Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами два провода, соединяющих двигатель с ПЧ.
9. Убедитесь, что питающая сеть способна обеспечить необходимое напряжение на клеммах ПЧ, при полной нагрузке двигателя.
10. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.
11. Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.
12. Для подключения однофазной сети используйте любые два терминала из R(L1), S(L2) и T(L3). Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.
13. Рекомендуется прокладывать провода управляющих цепей под углом примерно 90° по отношению к силовым.
14. Для уменьшения помех, создаваемых ПЧ, используйте фильтр электромагнитных помех (опция) и снижайте несущую частоту (частоту ШИМ).
15. Для уменьшения токов утечки при работе на длинный кабель используйте индуктивный фильтр (опция), который подсоединяется непосредственно на выход ПЧ. Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ.
16. При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200 мА и временем отключения не менее 0,1 сек, так как при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.

4. ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

4.1. ОПИСАНИЕ ЦИФРОВОЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления имеет две функциональные части:

цифровой LED дисплей, LED указатели статуса ПЧ и органы управления режимами работы привода,

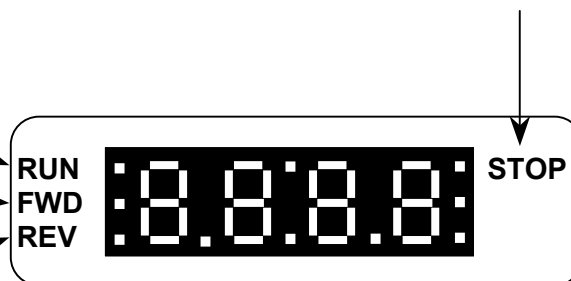


STOP LED указатель светится при нажатой кнопке STOP.
















RUN LED указатель светится в течение работы двигателя.

FWD LED указатель светится при заданном прямом направлении вращения.

REV LED указатель светится при реверсе направления вращения.



4.2. ИНФОРМАЦИЯ, ВЫВОДИМАЯ НА ЦИФРОВОМ ДИСПЛЕЕ

	Индикация заданной частоты, Гц.
	Индикация фактической частоты первой гармоники напряжения на выводах U, V и W, Гц
	Индикация выходного фазного тока, А.
	Индикация пользовательской единицы (u), где u = H x Pr 0-05.
	Индикация значения счетчика (C).
	Индикация внутреннего шага PLC, выполняемого в настоящий момент.
	Индикация напряжения на шине DC, В.
	Индикация выходного напряжения.
	Индикация указанной группы параметров.
	Индикация указанного параметра.
	Индикация фактического значения, запомненного в пределах указанного.
	Индикация статуса прямого вращения.
	Индикация статуса обратного направления вращения
	Индикация сообщения "End" приблизительно в течение 0,5 сек при сохранении параметра в памяти.
	Индикация ошибки при попытке сохранения недопустимого значения параметра.

4.3. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕД ПЕРВЫМ ПУСКОМ

Перед первым запуском двигателя проверьте, что параметры 1-01, 1-02 и 7-00 имеют значения, соответствующие параметрам подключенного двигателя. Параметры ПЧ должны быть установлены согласно требованиям табл.

Параметр	Значение должно быть равно	Пояснение
1-01	Номинальной частоте питающего напряжения двигателя (Гц).	При частоте равной или большей выходное напряжение ПЧ будет равно значению параметра 1-02
1-02	Номинальному напряжению питания двигателя (В).	Напряжение, подаваемое на двигатель на частоте равной или большей параметра 1-01
7-00	Номинальному току двигателя в % от номинального тока ПЧ	Точная установка значения параметра позволит защитить двигатель от перегрева с помощью электронного термореле ПЧ

Примечание. Значения параметров двигателя приведены на его шильдике или в технической документации.

Остальные параметры устанавливаются пользователем в соответствии с конкретной задачей.

5. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

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

Сводная таблица программируемых параметров.

Обозначение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. уставка
Группа 0: Параметры пользователя			
0-00	Идентификационный код преобразователя частоты	Параметр доступен только для просмотра. Показывает ном. вых. мощность ПЧ.	#
0-01	Номинальный выходной ток ПЧ	Параметр доступен только для просмотра. Показывает ном. вых. ток ПЧ.	##/#
0-02	Сброс настроек пользователя	10: Сброс настроек пользователя, возвращение к заводской уставке.	0
0-03	* Выбор параметра отображаемого на дисплее при старте	0: F (заданная частота); 1: H (фактическая выходная частота) 2: U(величина, заданная пользователем); 3: A (выходной ток).	0
0-04	* Выбор величины, выводимой на дисплей	0: пользовательская величина (u), где u = H * 0-05; 1: значение счетчика (C); 2: время PLC (1 - tt); 3: напряжение на шине DC (U); 4: выходное напряжение (E).	0
0-05	* Пользовательский коэффициент K	0.1 - 160	1.0
0-06	Версия программного обеспечения.	Параметр доступен только для просмотра	##
0-07	Входной пароль	0 - 999	0
0-08	Установка пароля	0 - 999	0
Группа 1: Основные параметры			
1-00	Макс. выходная частота	(50.0 – 400) Гц	60.0
1-01	Номинальная частота двигателя	(10.0 – 400) Гц	60.0
1-02	Макс. выходное напряжение	(2.0 – 255) В	220
1-03	Промежуточная частота	(1.0 – 400) Гц	1.0
1-04	Промежуточное напряжение	(2.0 – 255) В	12
1-05	Минимальная выходная частота	(1.0 - 60.0) Гц	1.0
1-06	Минимальное выходное напряжение	(2.0 – 255) В	12
1-07	Верхний предел выходной частоты	(1 – 110) %	100
1-08	Нижний предел выходной частоты	(0 – 100) %	0
1-09	* Время разгона l (Tacc1)	(0.1 – 600) сек	10.0
1-10	* Время замедления l (Tdec1)	(0.1 – 600) сек	10.0

Продолжение сводной таблицы параметров.

Обозначение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. уставка
1-11	* Время разгона 2 (Taccel 2)	(0.1 – 600) сек	10.0
1-12	* Время замедления 2 (Tdecel 2)	(0.1 – 600) сек	10.0
1-13	* Jog время разгона	(0.1 – 600) сек	10.0
1-14	* Jog время замедления	(0.0 – 600) сек	10.0
1-15	* Jog частота	(1.0 - 400) Гц	6.0
1-16	Выбор режима разгона/замедления	0: Линейный разгон и замедление; 1: Автоматический выбор времени разгона и линейное замедление; 2: Линейный разгон и автоматический выбор темпа замедления; 3: Автоматический выбор темпа разгона и замедления; 4: Линейный темп нарастания и спада, но с предотвращением остановки привода из-за слишком быстрого торможения; 5: Автоматический выбор темпа нарастания, линейный темп спада, но с предотвращением срабатывания защиты.	0
1-17	S-образная кривая разгона	0...d7: при увеличении значения параметра увеличивается плавность траектории разгона/замедления.	0
1-18	S-образная кривая замедления		0
Группа 2: Параметры алгоритмов работы.			
2-00	Источник задания частоты	0: Частота задается с цифровой клавиатуры; 1: Частота задается постоянным напряжением 0-10 В с внешнего терминала по цепи AVI; 2: Частота задается постоянным током (4 – 20) мА с внешнего терминала по цепи AVI; 3: Потенциометром с цифровой панели; 4: По интерфейсу RS-485.	0
2-01	Источник управления приводом	0: Управление с клавиатуры; 1: Управление с внешних терминалов, с активизацией кнопки STOP; 2: Управление с внешних терминалов, без активизации кнопки STOP; 3: Управление через последовательный интерфейс RS-485, с возможностью остановки привода кнопкой STOP; 4: Управление через последовательный интерфейс RS-485, без возможности остановки привода кнопкой STOP.	0
2-02	Способ остановки привода	0: Остановка с заданным темпом замедления (RAMP STOP); 1: Остановка с отключением питания двигателя по команде STOP и снижением скорости двигателя на выбеге (COAST STOP).	0
2-03	Частота несущей ШИМ (fc)	03: fc= 3 кГц; 04: fc= 4 кГц;; 10: fc= 10 кГц.	10

Продолжение сводной таблицы параметров.

Обо- значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. установка
2-04	Запрещение реверса направления вращения	0: Реверс возможен; 1: Реверс заблокирован. 2: Прямое направление вращения заблокировано.	0
2-05	Выбор реакции на потерю сигнала по АСІ входу (4...20 мА)	0: При потере сигнала по АСІ входу, преобразователь установит выходную частоту 0 Гц; 1: - преобразователь обеспечит команду STOP и на дисплей выведет сообщение об ошибке "EF"; 2: - преобразователь будет работать на частоте, предшествующей потере сигнала.	0
2-06	Пуск при подаче сетевого напряжения	0: запрещен; 1: разрешен.	1
Группа 3: Параметры выходных функций			
3-00	Установка желаемой частоты	(1.0 – 400) Гц	1.0
3-01	Пороговое значение счетчика	0 - 999	0
3-02	Предварительное значение счетчика	0 - 999	0
3-03	Многофунк-ный выходной терминал (релейный выход).	0: терминал не используется; 1: привод работает; 2: заданная вых. частота достигнута; 3: скорость равна 0; 4: обнаружена перегрузка; 5: индикация паузы; 6: обнаружение низкого напряжения; 7: дистанционное управление; 8: обнаружена ошибка; 9: желаемая частота достигнута; 10: PLC программа запущена; 11: шаг программы PLC выполнен; 12: PLC программа выполнена; 13: пауза в работе PLC; 14: предельное значение счетчика достигнуто; 15: предварительное значение счетчика достигнуто; 16: привод готов к работе.	8
Группа 4: Параметры функции входов			
4-00	* Начальное смещение частоты	(0.0 – 350) Гц	0.0
4-01	* Начальное смещение напряжения	d0: положительное смещение; d1: отрицательное смещение.	0
4-02	*Коэффициент передачи входного напряжения	1 – 200	100
4-03	Реверс направления вращения от потенциометра	0: не используется; 1: реверс возможен; 2: только прямое направление вращения.	0

Продолжение сводной таблицы параметров.

Обо-значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. уставка
4-04	Многофункциональный входной терминал (M1)	0: блокировка функций терминала;	1
4-05	Многофункциональный входной терминал (M2)	1: M0: FWD/STOP, M1: REV/STOP; 2: M0: FWD/REV, M1: RUN/STOP;	6
4-06	Многофункциональный входной терминал (M3)	3: M0, M1, M2: трехпроводной режим управления; 4: E. F. - внешняя ошибка на входе (контакты нормально разомкнуты); 5: E.F. - внешняя ошибка на входе (контакты нормально замкнуты); 6: reset – сброс ошибки; 7: дискретное управление скоростью 1; 8: дискретное управление скоростью 2; 9: команда вызова Jog скорости; 10: запрещение разгона/замедления скорости; 11: выбор первого или второго темпа разгона/замедления; 12: внешняя пауза (нормально разомкнутые вх. контакты); 13: внешняя пауза (нормально замкнутые вх. контакты); 14: увеличение заданной частоты; 15: уменьшение заданной частоты; 16: запуск PLC программы; 17: пауза в работе PLC программы; 18: сигнал триггерного счетчика; 19: сброс счетчика; 20: выбор AVI или ACI.	7
Группа 5: Параметры пошагового управления скоростью и PLC (процессора логического управления)			
5-00	Первая дискретная установка скорости	(0.0 – 400) Гц	0.0
5-01	Вторая дискретная установка скорости	(0.0 – 400) Гц	0.0
5-02	Третья дискретная установка скорости	(0.0 – 400) Гц	0.0
5-03	Режим управления PLC	0: запрещение режима PLC; 1: выполнение одного программного цикла; 2: продолжение выполнения программного цикла; 3: пошаговое выполнение программных циклов; 4: продолжение пошагового выполнения одного программного цикла.	0
5-04	Направление вращения каждого шага в режиме PLC	0 – 15 (d0: FWD; d1: REV)	0
5-05	Длительность шага 0	0 – 65500 сек	0
5-06	Длительность шага 1	0 – 65500 сек	0
5-07	Длительность шага 2	0 – 65500 сек	0
5-08	Длительность шага 3	0 – 65500 сек	0

Продолжение сводной таблицы параметров.

Обо- значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. установка
Группа 6: Параметры защиты			
6-00	Уровень обнаружения перенапряжения для предотвращения остановки привода из-за перенапряжения шины DC, связанного с рекуперацией энергии тормозящегося двигателя	0: запрещено; 350...410В.	390
6-01	Уровень обнаружения сверхтока. для предотвращения остановки привода из-за перегрузки по току	0: запрещено; (20 – 200) %	170
6-02	Режим обнаружения перегрузки	0: Обнаружение перегрузки запрещено; 1: Режим обнаружения перегрузки разрешен при установившейся скорости (OL2), работа привода продолжается до истечения времени заданного параметром (6-05); 2: Режим обнаружения перегрузки разрешен при установившейся скорости, после обнаружения перегрузки привод останавливается; 3: Режим обнаружения перегрузки разрешен во время ускорения, работа привода продолжается до истечения времени заданного параметром (6-05); 4: Режим обнаружения перегрузки разрешен при ускорении, после обнаружения перегрузки привод останавливается.	0
6-03	Установка уровня обнаружения перегрузки	(30 – 200) % от номинального тока ПЧ.	150
6-04	Продолжительность работы привода после обнаружения перегрузки	(0.1 - 10.0) сек	0.1
6-05	Выбор режима электронного теплового реле	0: Тепловое реле отключено; 1: Стандартный двигатель; 2: Специальный двигатель.	0
6-06	Характеристика эл. тепл. реле	30 – 600 сек	60
6-07	Последняя запись о сбое в работе	0: Нет неисправности; 1: Сверх ток (oc);	0
6-08	2-я запись о сбое в работе	2: Перенапряжение (o.v.);	
6-9	3-я запись о сбое в работе	3: Перегрев радиатора (o.H.);	
6-10	4-я запись о сбое в работе	4: Перегрузка (o.L.);	
6-11	5-я запись о сбое в работе	5: Перегрузка по I2*t 1 (o.L1);	
6-12	6-я запись о сбое в работе	6: Внешняя ошибка (E.F.); 7: Зарезервирован; 8: Зарезервирован; 9: Ток в 2 раза больше номинального значения во время разгона (o.c.A); 10: Выходной ток в 2 раза больше номинального значения во время замедления (o.c.d); 11: Выходной ток в 2 раза больше номинального значения в установившемся режиме (o.c.n);	

Продолжение сводной таблицы параметров.

Обо- значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. уставка
Группа 7: Параметры двигателя			
7-00	*Номинальный ток двиг.	(30 – 120) %	85
7-01	*Ток холостого хода двиг.	(0 – 90) %	50
7-02	* Функция компенсации момента	0 - 10	01
7-03	*Функция компенсации скольжения	0.0 - 10.0	0.0
Группа 8: Специальные параметры			
8-00	Уровень напряжения торможения постоянным током (DC Braking)	(0 – 30) %	0
8-01	Время торможения постоянным током при старте	(0.0 - 60.0) сек	0.0
8-02	Время торможения постоянным током при остановке двигателя	(0.0 - 60.0)с ек	0.0
8-03	Частота начала торможения постоянным током на этапе замедления	(0.0 - 400) Гц	0.0
8-04	Реакция преобразователя на кратковременное пропадание питающего напряжения сети (Упит)	0: После кратковременного пропадания Упит привод останавливается; 1: После кратковременного пропадания напряжения преобразователь начинает поиск частоты вращения двигателя с заданной величины. 2: После кратковременного пропадания напряжения преобразователь начинает поиск с минимальной частоты, определив фактическую скорость, доводит ее до заданного значения.	0
8-05	Максимально допустимое время пропадания питающего напряжения	(0.3 - 5.0) сек	2.0
8-06	Время задержки перед поиском скорости	(0.3 - 5.0) сек	0.5
8-07	Максимально допустимый уровень выходного тока при поиске скорости	(30 – 200) %	150
8-08	частота пропуска 1 верхняя граница	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-09	частота пропуска 1 нижняя граница	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-10	частота пропуска 2 верх. гран.	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-11	частота пропуска 2 ниж. гран.	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-12	частота пропуска 3 верх. гран.	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-13	частота пропуска 3 ниж. гран.	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-14	Авторестарт после аварии	(0 – 10) раз	0
8-15	Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	0: функция AVR разрешена 1: функция AVR запрещена; 2: AVR запрещена во время замедления.	2
8-16	Напряжение динамического торможения	(350 – 450) В	380
8-17	Нижняя граница торможения постоянным током при старте	(0.0 – 400) Гц	0.0

Продолжение сводной таблицы параметров.

Обо- значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. установка
Группа 9. Параметры коммуникации			
9-00	*Коммуникационный адрес преобразователя	1 - 247	1
9-01	*Скорость передачи	0: 4800 бод; 1: 9600 бод; 2: 19200 бод.	1
9-02	*Реакция на потерю коммуникации	0: Предупреждение и продолжение; 1: Предупреждение и замедление скорости до остановки; 2: Предупреждение и обесточивание двигателя 3: Продолжение без предупреждения.	0
9-03	* Коммуникация Modbus со сторожевым таймером	0: Запрещена; (1 – 20) сек – время установки сторожевого таймера. Дискретность – 1 сек.	0
9-04	Протокол коммуникации	0: 7,N,2 (Modbus. ASCII); 1: 7,E,1 (Modbus, ASCII); 2: 7,0,1 (Modbus. ASCII); 3: 8,N,2 (Modbus. ASCII); 4: 8,E,1 (Modbus. ASCII); 5: 8,0,1 (Modbus, ASCII); 6: 8,N,2 (Modbus, RTU); 7: 8,E,1 (Modbus, RTU); 8: 8,O,1 (Modbus, RTU).	0

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Преобразователи VFD-L выполнены на современной элементной базе:
силовые ключи - IGBT (биполярный транзистор с изолированным затвором);
система управления - на специализированном 16-разрядном микропроцессоре фирмы Intel;
и т. п., с широким использованием поверхностно-монтируемых элементов (SMD) и автоматизированного монтажа печатных плат.

Использование гибких проводников сведено до минимума (не более 10 проводников). Система охлаждения – естественная воздушная (без вентиляторов).

Для максимального продления срока безотказной эксплуатации преобразователя необходимо проводить ежемесячный осмотр и, при необходимости, описанные ниже, профилактические работы. Осмотр и профилактические работы должны выполняться квалифицированным персоналом.

6.1. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР

Ниже приведены основные моменты, которые необходимо проконтролировать:

1. Нормально ли работает двигатель (необычные звуки, чрезмерный нагрев, вибрации и т. п.).
2. Является ли окружающая среда допустимой для эксплуатации преобразователя (температура, влажность, загрязненность воздуха, условия охлаждения и т. п.).
3. Находится ли напряжение сети в допустимых пределах – измерением вольтметром.

6.2. ПРОФИЛАКТИКА

Внимание. Перед проведением профилактических работ рекомендуется отключить сетевое напряжение, подождать 2 минуты после погасания LED индикаторов, для заведомо полного разряда конденсаторов преобразователя.

1. Проверьте крепление проводов на силовых клеммниках и планке дистанционного управления, при необходимости затяните их, соблюдая необходимое усилие.
2. Проверьте проводники и изоляцию на отсутствие повреждений.
3. Проверьте сопротивление изоляции мегаомметром.
4. Если преобразователь длительное время не включался, необходимо не реже одного раза в два года включать преобразователь без двигателя и подтверждать сохранение его функциональных способностей.
5. Очистите от пыли и загрязнений (пропылесосьте) радиатор, панель управления, разъемы и другие места преобразователя. Помните, что пыль и грязь могут укоротить жизнь преобразователя или привести к его отказу.

7. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТИ 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 закрыты, т. е. двигатель обесточен. Ниже описаны сообщения, выводимые на дисплей при блокировке преобразователя по причине аварии. Три последних сообщения могут быть прочитаны на цифровом дисплее при просмотре значений параметров 6-07 - 6-12.

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 (Pr.1-09, Pr.1-11). 4. Проверьте нагрузку двигателя.
о.и.	Напряжение на шине DC преобразователя превысило допустимое значение.	<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.
о.Н.	Датчик температуры радиатора зафиксировал превышение допустимой температуры.	<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.
о.Л.	Перегрузка ПЧ по току <i>Примечание. ПЧ может выдержать 150%Inом максимум в течение 60сек.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте нагрузку двигателя. 2. Уменьшите уровень компенсации момента (Pr.7-02). 3. Используйте преобразователь с более высоким номиналом выходного тока.
оL1	Интеграл выходного тока по времени превысил установленный уровень	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте нагрузку двигателя 2. Проверьте электронную тепловую установку перегрузки 3. Используйте более мощный двигатель 4. Уменьшите значение параметра 7-00
оL2	Перегрузка двигателя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите нагрузку двигателя 2. Скорректируйте режим обнаружения перегрузки в соответствующих параметрах (6-03, 6-04, 6-05)
оcR	Выходной ток ПЧ превысил допустимое значение во время разгона:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте изоляцию в проводах двигателя 2. Скомпенсируйте пусковой момент в параметре 7-02

	<p>1. Короткое замыкание в проводах двигателя</p> <p>2. Пусковой момент слишком высок</p> <p>3. Время разгона слишком короткое</p> <p>4. Мал номинальный ток двигателя</p>	<p>парамetre 7-02</p> <p>3. Увеличте время разгона</p> <p>4. Поменяйте двигатель на другой с более высокими номиналами</p>
ocd	<p>Выходной ток ПЧ превысил допустимое значение во время торможения:</p> <p>1. Короткое замыкание в проводах двигателя</p> <p>2. Время торможения слишком короткое</p> <p>3. Мал номинальный ток двигателя</p>	<p>1. Проверьте изоляцию в проводах двигателя</p> <p>2. Увеличте время торможения</p> <p>3. Поменяйте двигатель на другой с более высокими номиналами</p>
ocn	<p>Выходной ток ПЧ превысил допустимое значение в установившемся режиме:</p> <p>1. Короткое замыкание в проводах двигателя</p> <p>2. Внезапное увеличение нагрузки двигателя</p> <p>3. Мал номинальный ток двигателя</p>	<p>1. Проверьте изоляцию в проводах двигателя</p> <p>2. Проверьте не остановился ли двигатель</p> <p>3. Поменяйте двигатель на другой с более высокими номиналами</p>
EF	Внешняя неисправность	1. Устраните внешнюю неисправность и сбросьте блокировку с помощью кнопки RESET
cF1	Внутренняя память IC не программируется	<p>1. Отключите преобразователь от сети</p> <p>2. Проверьте напряжение питания</p> <p>3. Включите преобразователь в сеть</p>
cF2	Внутренняя память IC не читается	<p>1. Проверьте соединения между платой управления и основной платой</p> <p>2. Сбросьте настройки пользователя (параметр 0-02)</p>
cF3	Неисправность внутренней схемы управления	<p>1. Отключите преобразователь от сети</p> <p>2. Проверьте напряжение питания и включите преобразователь в сеть</p>
HPF	Неисправность аппаратных средств ПЧ	1. Обратитесь к изготовителю
codE	Отказ программного обеспечения ПЧ	1. Обратитесь к изготовителю
c.FR	Ошибка режима автоматического разгона/торможения	Не используйте функцию автоматического разгона/торможения
G.F.	Замыкание на землю: Если выходная фаза ПЧ замыкается на землю и ток короткого замыкания на 50% превысил номинальное значение, то может быть поврежден силовой модуль.	<p>Замыкание фазы на землю:</p> <p>1. Проверьте исправность силового IGBT модуля.</p> <p>Проверьте изоляцию выходного кабеля.</p>
C.E.I.	Ошибка коммуникации	<p>1. Проверьте правильность и целостность соединения между преобразователем и компьютером.</p> <p>2. Проверьте коммуникационный протокол на соответствие установленному.</p>
b.b.	Внешняя команда паузы активна и привод выключен	Снимите команду паузы и повторите пуск привода снова

Приложение А

Стандартная спецификация преобразователей VFD-L

Класс напряжения		220В		
Обозначение модели VFD-xxx L		002	004	007
Макс. мощность подключаемого двигателя, кВт		0.2	0.4	0.75
Выход	Номинальная выходная мощность, кВА	0.6	1.0	1.6
	Номинальный выходной ток, А	1.6	2.5	4.2
	Максимальное выходное напряжение, В	не более входного		
	Диапазон регулировки выходной частоты, Гц	от 1 до 400 Гц		
Вход	Номинальные параметры питающей сети переменного тока	1/3x180...264В 50/60 Гц		
	Допустимое отклонение частоты питающей сети	±5%		
Система управления	Способ формирования тока двигателя	Синусоидальная ШИМ; несущая регулируется в диапазоне 3 – 10 кГц		
	Дискретность регулировки вых. частоты	0.1 Гц		
	Характеристики момента	Автоматический подъем момента, автоматическая компенсация скольжения, начальный пусковой момент – 150% на 5 Гц		
	Допустимая перегрузка	150% от Iном в течение 1 мин		
	Диапазон установки время разгона/замедления	0.1– 600 сек (2 независимых установки)		
	Способ управления	Частотный, с регулируемой зависимостью $U = f(F)$		
	Диапазон установки уровня выходного тока для защиты от остановки из-за превышения допустимого тока	(20 – 200) % от Iном		
Варианты управления и контроля	Источник управления частотой	Панель управления	кнопки ▲ ▼ или встроенный потенциометр	
		Внешние устройства/сигналы	Потенциометр 5кОм/0.5Вт; RS-485; DC напряжение (0-10)В (входной импеданс 47кОм); DC ток (4-20)мА (входной импеданс 250Ом); Многофункц. входы 1-3 (3 предустановленных частот + Jog + up/down).	
	Источник управления приводом	Панель управления	Кнопки: RUN, STOP	
		Внешние устройства/сигналы	Входы M0 – M3; RS-485	
	Многофункциональные входы	Выбор 3 предустановленных частот; Jog; выбор первого или второго времени разгона/замедления или запрещение его использования; режим работы при управлении от PLC; внешняя пауза		
Многофункциональный релейный выход	работа привода; заданная частота достигнута; частота отлична от 0; пауза; авария; ручное/дистанционное управление; работа под управлением PLC			
Другие функции	Автоматическая регулировка выходного напряжения; S-образная характеристика; предотвращение остановки привода от сверх тока и перенапряжения на шине DC; запись сообщений о характере аварий; программирование несущей частоты; торможение двигателя постоянным током; автоматический рестарт после кратковременного пропадания питающего напряжения; ограничение диапазона регулировки частоты; запрещение реверса и т. д.			
Защита	Самотест; пере-/недонапряжение; сверхток; перегрузка; перегрев радиатора; внешняя ошибка; электронное реле термозащиты двигателя			
Охлаждение	Принудительное воздушное (вентилятор)			
Условия эксплуатации	Рабочая температура – минус 10 ... +40°C; Влажность – до 90% без конденсата.			

Приложение Б

Массо-габаритные характеристики

