



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

преобразователей частоты серии

VFD-L

(220 В 40 – 100 Вт)

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 40 и 100 Вт и питанием от сети переменного тока напряжением 1x220 В частотой 50/60 Гц.

РЭ регламентирует порядок хранения, монтажа, настройки и эксплуатации преобразователей, действия пользователя при аварийных ситуациях.

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 электро-статическим разрядом, не касайтесь компонентов или печатных плат 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. 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!

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.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР	4
2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	4
3 ЭЛЕКТРОМОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	6
3.1 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	6
3.2 БАЗОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	7
3.3 НАЗНАЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛОВ СИЛОВОГО КЛЕММНИКА.....	7
3.4 НАЗНАЧЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ТЕРМИНАЛОВ	8
3.5 РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ	8
4. УПРАВЛЕНИЕ ПЧ ЧЕРЕЗ ПОРТ RS-485.....	9
5. ОПИСАНИЕ DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ	9
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
7. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ	11
8. ГАБАРИТЫ И СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ	13
9. ХАРАКТЕРИСТИКИ	14

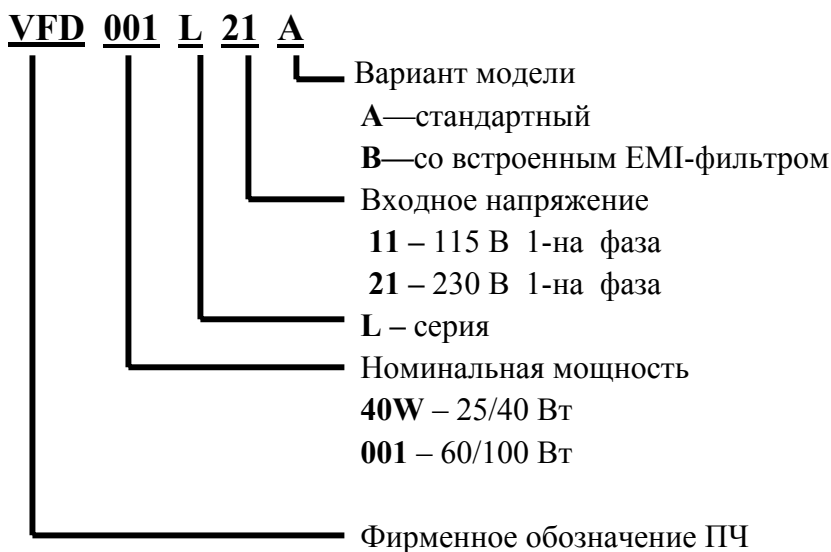
1. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

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

- собственно преобразователя частоты;
- настоящего руководства по эксплуатации;
- гарантийного талона.

Осмотрите ПЧ на предмет отсутствия повреждений. Удостоверьтесь, что типонаименование 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 минус 20 до +60°C;
- относительная влажность - до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление - от 86 до 106 кПа.

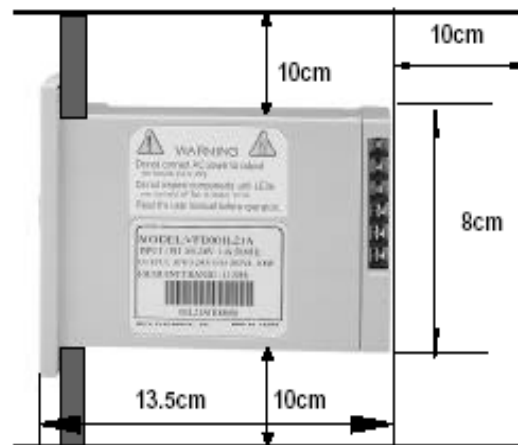
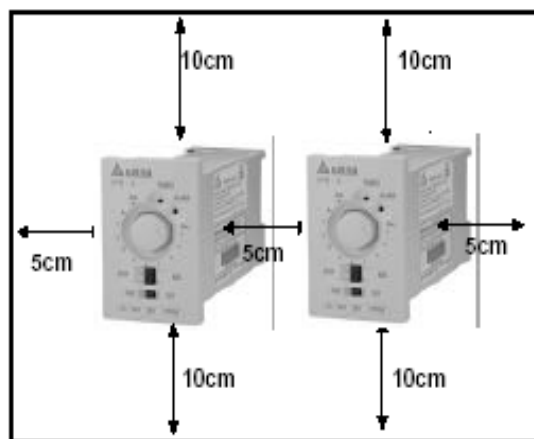
Условия хранения:

- хранить в сухом и чистом помещении;
- при температуре среды от минус 20 до +60°C;
- 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.

ПЧ должны устанавливаться в местах, обеспечивающих следующие условия эксплуатации:

- 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 сильных вибраций и ударов;
- отсутствие сильных электромагнитных полей со стороны другого оборудования;
- рабочая температура – от минус 10 до + 40°C;
- 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, обеспечив воздушный коридор, как показано на рисунке.



3. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение!

Перед обслуживанием преобразователя выполните следующие требования:

- отключите электропитание;
- подождите не менее 2-х минут после отключения питания, только после этого приступайте к работе;

Невыполнение данных требований может привести к травме или смертельному исходу.

3.1. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

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

3.1.1. **Предостережение!** Не подсоединяйте провода сети к контактам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя.

3.1.2. **Внимание!** Затягивайте винты, зажимающие провода с усилием, рекомендуемым настоящим РЭ.

3.1.3. При проведении монтажа и подключения ПЧ руководствуйтесь правилами эксплуатации электроустановок и нормами безопасности, действующими в РФ.

3.1.4. Убедитесь, что защитные устройства (автомат защиты или плавкие вставки) включены между питающей сетью и ПЧ.

3.1.5. 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.

3.1.6. Заземление ПЧ и двигателя выполняйте в соответствии с требованиями ПУЭ.

3.1.7. При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так, чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.

3.1.8. Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами два провода, соединяющих двигатель с ПЧ.

3.1.9. 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.

3.1.10. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.

3.1.11. Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.

3.1.12. Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.

3.1.13. Рекомендуется прокладывать провода управляющих цепей под углом примерно 90° к силовым проводам.

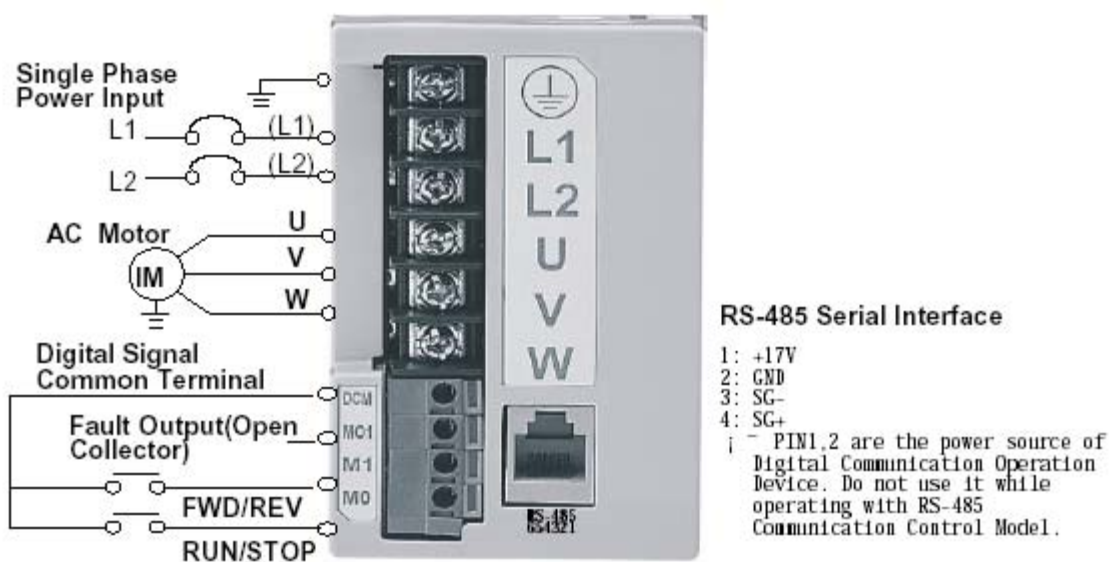
3.1.14. Для уменьшения помех, создаваемых ПЧ, используйте фильтр электромагнитных помех (опция) и снижайте несущую частоту (частоту ШИМ).

3.1.15. 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.

3.1.16. При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0,1 сек, так как, при более чувствительном УЗО, возможны ложные срабатывания.

3.1.17. При необходимости проведения каких-либо измерений приборами с заземляемыми корпусами (например, осциллографом) помните, что силовые терминалы ПЧ не имеют гальванической развязки с фазой сети. Заземленный прибор может стать причиной замыкания выхода или шины DC на землю, с повреждением преобразователя.

3.2. БАЗОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Примечание: Не соединяйте коммуникационный порт с модемом или телефоном.

3.3. НАЗНАЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛОВ СИЛОВОГО КЛЕММНИКА

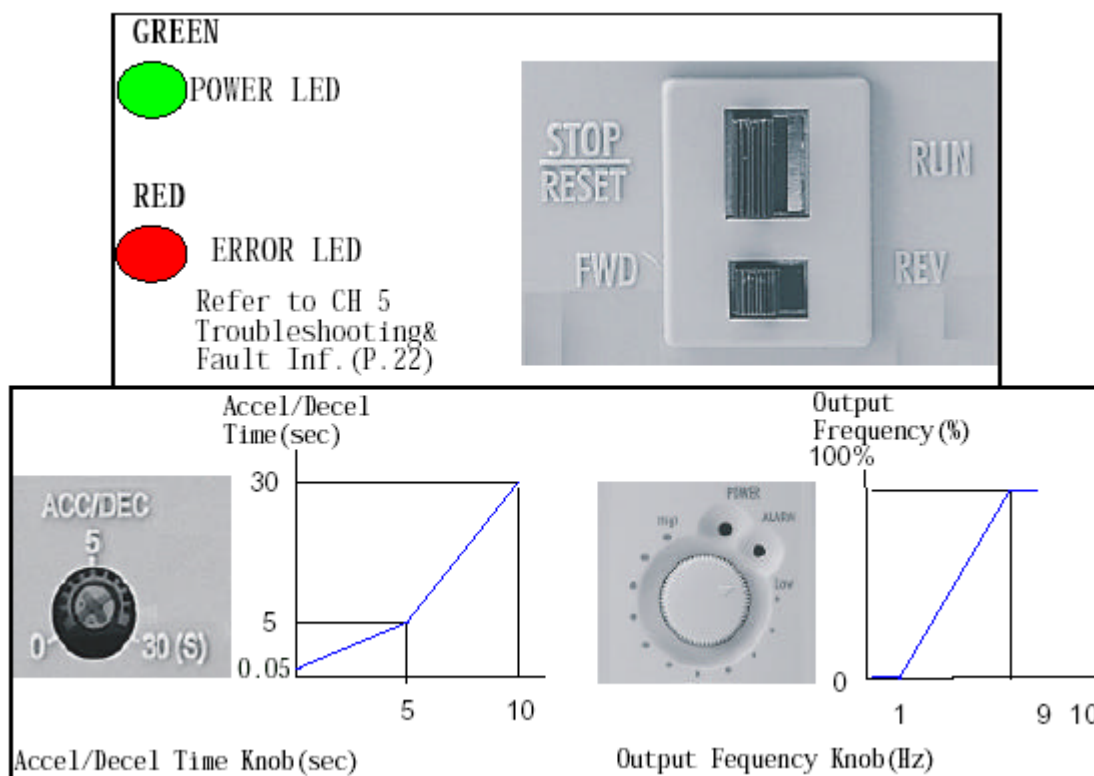
Обозначение терминалов	Назначение клемм (что подсоединяется к терминалам)
L1, L2	питающая однофазная сеть
U, V, W	асинхронный двигатель
⊥	заземляющий провод или нейтраль сети (не подсоединять аналоговую и цифровые общие провода)

3.4. НАЗНАЧЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ТЕРМИНАЛОВ

Обозначение терминала	Функции терминала	Пояснения
MO	ПУСК/ СТОП	Н.О. контакт, привод стартует при замыкании контакта
M1	ВПЕРЕД/ НАЗАД	Н.О. контакт, привод меняет направление вращения при замкнутом контакте
MO1	ИНДИКАТОР ОШИБКИ	При обнаружении ошибки контакт MO1 замыкается
RS-485	Последовательный порт	При положении DIP-переключателя 7 в состоянии ВКЛ преобразователь управляется через RS-485 порт
DCM	Земля для цифровых сигналов	Общий вывод для терминалов MO, M1 и MO1

Примечание: Н. О. – нормально открытый (разомкнутый) контакт.

3.5 РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ



POWER LED – свечение этого указателя свидетельствует о наличии сетевого напряжения на терминалах ПЧ.

ERROR LED – свечение этого указателя – блокировка ПЧ при аварийной ситуации.

ACC/DEC – потенциометр уставки времени разгона/замедления двигателя .

STOP/RESET – положение переключателя, соответствующее командам СТОП/СБРОС аварийной блокировке.

RUN – соответствует команде ПУСК.

FWD/REV – направление вращения ОБРАТНО/ВПЕРЕД.



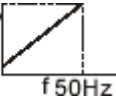

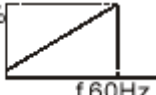

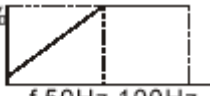

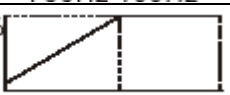




4. УПРАВЛЕНИЕ ПЧ ЧЕРЕЗ ПОРТ RS-485







Управление преобразователем частоты от компьютера или контроллера по последовательному интерфейсу RS-485 описано в дополнении №1 к настоящему руководству. Дополнение поставляется по запросу пользователя.

5. ОПИСАНИЕ DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Установку переключателей производить только при остановленном приводе!

■ – обозначение положения переключателя (ON – ВКЛ)

Номер	Наименование функции	Положение переключателя	Описание параметра	
1	Максимальная выходная частота		Максимальная выходная частота	V/F характеристика
			50 Гц	100% 
			60 Гц	100% 
			100 Гц	100% 
2			120 Гц	100% 
3	Включение реверса		Реверс возможен	
			Реверс невозможен	
4	Установка момента		Низкий выходной момент	
			Высокий выходной момент	

Номер	Наименование функции	Положение переключателя	Описание параметра
5	Установка электронного теплового реле		При использовании 40/100 Вт двигателя
			При использовании 25/60 Вт двигателя
6	Выбор источника управления 1		Управления осуществляется встроенным потенциометром
			Управление осуществляется с внешних терминалов
7	Выбор источника управления 2		Управление осуществляется с внешних терминалов (с возможностью мониторинга через порт)
			При положении переключателя 7 в состоянии ВКЛ возможно управление через порт; переключатели 1÷6 задают адрес преобразователя.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

VFD-L – это современный транзисторный преобразователь частоты, рассчитанный на долговременную работу в круглосуточном режиме. Для безотказной работы ПЧ необходимо выполнять профилактические мероприятия, описанные ниже.

Перед проверкой, связанной с отсоединением проводников, необходимо отключить питающую сеть и подождать не менее 2 мин до полного разряда конденсаторов преобразователя.

6.1. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перечень основных проверок, которые рекомендуется проводить не реже одного раза в полгода:

1. Проверьте крепление проводов на силовых клеммниках и планке дистанционного управления, при необходимости затяните их, соблюдая рекомендованное усилие.
2. Проверьте провода и кабели, их изоляцию на отсутствие повреждений.
3. Проверьте сопротивление изоляции мегаомметром на соответствие требованиям ПУЭ.
4. Проверьте тепловой режим ПЧ и двигателя.
5. Очистите от пыли и загрязнений (пропылесосьте или продуйте сухим сжатым воздухом под давлением 4-6 кг/см²) радиатор, панель управления, разъемы и другие места скопления пыли. Помните, что пыль и грязь могут уменьшить срок службы преобразователя или привести к его отказу.
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.

Для защиты преобразователя (особенно его диодов выпрямителя) рекомендуется применять быстродействующие предохранители, приведенные в таблице.

Model	Ampere Rating (A)	Manufacturer (Reference)
40W 115V	6.0A	Mussmann—JN-6 300V
40W 230V	3.0A	Mussmann—JN-3 300V
100W 115V	10.0A	Mussmann—JN-10 300V
100W 230V	6.0A	Mussmann—JN-6 300V

7. ПОИСК НЕИПРАВНОСТЕЙ 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, двигатель будет обесточен. Ниже описаны варианты сигнализации, выводимые светодиодными указателями при блокировке преобразователя по причине аварии.

Примечание. После устранения причины аварии переключите кнопку на STOP/RESET для сброса блокировки.

Описание индикации аварий светодиодами
и необходимых действий по их устранению.

Индикация	Описание неисправности	Способ устранения
После включения питания светится (красный светодиод).	Выход из строя преобразователя.	Диагностика и ремонт. Гарантийный ремонт должен осуществляться только уполномоченными лицами.
Мигание красного светодиода 1 раз за 2 секунды (превышение тока)	Выходной ток (пиковое 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 и кабеля на отсутствие К. З. 3. Увеличьте время разгона. 4. Проверьте нагрузку двигателя.
Мигание аварийного светодиода 2 раза за 2 секунды (перенапряжение)	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 замедления или используйте соответствующий тормозной резистор.
Мигание аварийного светодиода 3 раза за 2 секунды (перегрузка)	Перегрузка двигателя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте не перегружен ли двигатель. 2. Установите переключатель 4 в положение, соответствующее нагрузке. 3. Установите преобразователь большей мощности.

Индикация	Описание неисправности	Способ устранения
Мигание аварийного светодиода 4 раза за 2 секунды (перегрев)	Датчик температуры зафиксировал превышение допустимой температуры.	1. Проверьте температуру окружающего ПЧ воздуха. 2. Удостоверьтесь, что радиатор не загрязнен и требования по необходимому воздушному коридору выполнены.
Мигание аварийного светодиода 5 раз за 2 секунды (недонапряжение)	Напряжение на шине DC ниже допустимого уровня.	1. Проверьте входное напряжение на предмет его низкого значения.
Аварийный светодиод мигает постоянно	Попытка изменить положение переключателей в процессе работы преобразователя.	Переведите переключатель пуска на передней панели в положение RESET/STOP.

9. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стандартная спецификация преобразователей частоты типа VFD-L.

Ном. напряжение питания инвертора		(110...115) В		(220...230) В	
Тип модели VFD-xxL		40W	001	40W	001
Максимальная мощность двигателя, Вт		25/40	60/100	25/40	60/100
Выход	Номинальная выходная мощность, кВА	106/152	212/303	106/152	212/303
	Номинальный выходной ток, А	0,28/0,4	0,56/0,8	0,28/0,4	0,56/0,8
	Диапазон выходной частоты, Гц	От 1,0 до 120 Гц			
Вход	Отклонение питающего напряжения, частоты	Напряжение $\pm 10\%$, частота $\pm 5\%$			
Характеристики управления	Способ управления	U/f-const (частотный)			
	Коррекция момента	Переключаемый (низкий/высокий)			
	Допустимая перегрузка	150% номинального тока в течение 1 минуты			
	Диапазон установки времени разгона/торможения	От 0,05 до 30,0 сек			
	Подъём момента	От 0 до 8 %			
	Задание частоты	Потенциометром			
	Источники управления ПЧ	Переключатели на панели, внешние устройства через терминалы, внешний PLC или РС через порт RS-485			
Функции защиты		Самотестирование; обнаружение и блокировка инвертора при: перенапряжении, сверхтоке, недонапряжении, перегрузке, перегреве радиатора; электронное тепловое реле для защиты двигателя.			
Дополнительные возможности		Встроенный фильтр ЭМПомех класса А			
Охлаждение		Естественное			