

# **FORWARD**

Частотный преобразователь экономичного типа с векторным управлением



## **Руководство пользователя**

Ver.2.3

## **Введение**

Благодарим Вас за приобретение нашего частотного преобразователя.

Перед использованием преобразователя частоты просим Вас внимательно прочитать данное руководство для обеспечения правильной эксплуатации. Неправильная эксплуатация может привести к неправильной работе, возникновению неисправностей или сокращению срока службы преобразователя частоты, не исключено получение телесных повреждений. Поэтому перед использованием следует внимательно прочитать настоящее руководство по эксплуатации и осуществлять эксплуатацию в строгом соответствии с руководством по эксплуатации. Настоящее руководство входит в комплект поставки, просим Вас надлежащим образом его хранить для прочтения при дальнейшем ремонте и обслуживании преобразователя частоты.

Кроме описания работы в данном руководстве также для справки предоставляются схемы соединений. Если у Вас возникли трудности во время эксплуатации данной продукции или имеются к ней особые требования, то можно связаться со службой технической поддержки. В случае каких-либо изменений в данном руководстве дополнительно об этом не сообщается.

### Меры предосторожности

- ⚡ Для описания элементов изделия, на чертежах, представленных в данном руководстве, изделие иногда показано без крышек или защитных кожухов. При эксплуатации данного изделия необходимо сначала убедиться, что крышка или защитный кожух установлены, согласно указанному в данном руководстве пользователя, и эксплуатировать его в соответствии с руководством.
- ⚡ Поскольку чертежи в данном руководстве представлены в качестве примеров, некоторые из них могут отличаться от поставляемых изделий.
- ⚡ При необходимости, данное руководство пользователя подлежит изменению, в связи с повышением качества и надежности изделия, внесению изменений в изделие или технические характеристики. Каждое внесение изменений обозначается номером последней редакции руководства пользователя.
- ⚡ Если Вам необходимо заказать данное руководство пользователя ввиду утраты или повреждения, пожалуйста, свяжитесь с представителем нашей компании в Вашем регионе или напрямую с центром обслуживания клиентов.
- ⚡ При возникновении каких-либо проблем во время эксплуатации изделий, обратитесь напрямую в центр обслуживания клиентов.
- ⚡ Преобразователь частоты имеет уровень защиты IP20, т. е. он защищен от попадания посторонних тел диаметром больше 12,5 мм, но не имеет защиты от попадания воды
- ⚡ Если преобразователь частоты хранился более шести месяцев, необходимо поэтапно подавать на него питание, через регулятор напряжения. Это необходимо для сохранения своих свойств электролитическим конденсаторам звена постоянного тока.
- ⚡ Если длина линии, соединяющей преобразователь частоты с ЭД, превышает 50 метров, то необходимо подключить в выходную цепь преобразователя моторный дроссель переменного тока, это необходимо для предотвращения повреждения устройства.

Для безопасной и длительной эксплуатации преобразователя частоты следует производить визуальный осмотр, а также очистку и техническое обслуживание при отключенном напряжении. Если во время осмотра Вы выявили какие-либо неисправности, сообщите нам по телефону или по электронной почте.

## Содержание

<b>Глава 1 Техника безопасности и меры предосторожности</b> .....	<b>5</b>
1.1 Меры предосторожности.....	5
<b>Глава 2 Информация об изделии</b> .....	<b>9</b>
2.1 Модельный ряд преобразователей частоты серии FD20.....	9
2.2 Технические характеристики .....	9
2.3 Габаритные размеры .....	12
2.4 Руководство по выбору и подключению внешних силовых цепей.....	13
2.5 Плановое техническое обслуживание преобразователя .....	16
2.5.1 Плавное техническое обслуживание .....	16
2.5.2 Периодический осмотр.....	17
2.5.3 Хранение преобразователя.....	17
<b>Глава 3 Установка и электропроводка</b> .....	<b>19</b>
3.1 Рекомендации по установке преобразователя .....	19
3.1.1 Проверка условий среды перед установкой.....	19
3.1.2 Схема установки.....	19
3.1.3 Меры предосторожности при выборе варианта расположения.....	20
3.3 Принципиальная электрическая схема.....	21
3.3.1 Подключение силовых клемм ПЧ.....	22
3.3.2 Клеммы управления и их описание.....	22
3.3.3 Описание переключателей на плате управления .....	24
3.3.4 Принцип подключения электропроводки .....	24
<b>Глава 4 Панель управления</b> .....	<b>26</b>
4.1 Описание панели управления .....	27
4.2 Описание управления с панели .....	28
4.3 Установка пароля.....	29
4.4 Идентификация параметров двигателя.....	29
4.5 Многоступенчатая скорость. Принцип действия .....	30
4.6 Режим командного управления с клемм.....	31
4.7 Функция ПИД-регулятора.....	33
<b>Глава 5 Список функциональных параметров</b> .....	<b>34</b>
5.1 Таблица основных функциональных параметров.....	34
<b>Глава 6 Поиск и устранение неисправностей</b> .....	<b>77</b>
6.1 Поиск и устранение неисправностей .....	87
6.2 Неисправности общего типа и способы их устранения .....	93

## Глава 1 Техника безопасности и меры предосторожности

Проверьте следующие пункты при получении преобразователя частоты:

Пункты, подлежащие проверке	Пояснения
1. Совпадает ли модель преобразователя частоты с указанной в документах заказа?	См. табличку с заводскими характеристиками
2. Имеются ли поврежденные детали?	Полностью осмотрите преобразователь снаружи на предмет наличия вмятин, трещин или иных повреждений, возникших в результате транспортировки
3. Есть ли руководство по эксплуатации и паспорт?	В комплект поставки входит руководство по эксплуатации и паспорт изделия.

При обнаружении каких-либо повреждений преобразователя, пожалуйста, свяжитесь с местным представителем или напрямую с нашей компанией.

### Определение безопасности:

В данном руководстве пользователя, меры предосторожности классифицируются следующим образом:



**Опасность:** Действия, которые не выполняются, могут привести к серьезным повреждениям оборудования или получению травм персоналом.



**Меры предосторожности:** Действия, которые не выполняются, могут привести к получению средних или легких травм, а также к возникновению материального ущерба.


Во время установки, пуска в эксплуатацию, а также технического обслуживании системы, убедитесь в соблюдении мер предосторожности, приведенных в данной главе. Компания не несет ответственности за любые травмы или убытки, возникшие в результате ненадлежащего обращения или нарушения мер предосторожности.

### 1.1 Меры предосторожности

#### Перед установкой:

 Опасность	<ul style="list-style-type: none"><li>• Не используйте преобразователь, если в него попала вода, если он поврежден или в нем отсутствуют какие-либо элементы. В противном случае, существует опасность поломки оборудования.</li><li>• Используйте двигатель с изоляцией класса В или выше. В противном случае, существует риск поражения электрическим током или поломка оборудования.</li><li>• Запрещено подключать конденсаторы или LC/RC фильтры к выходной цепи</li></ul>
---------------	---


Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

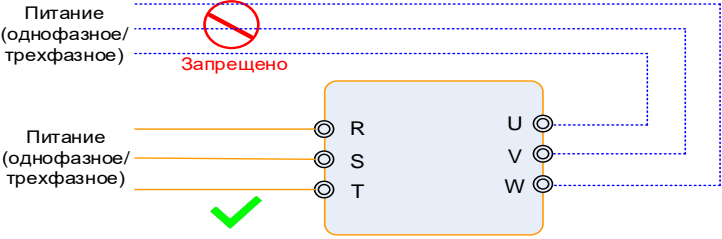

	<p>преобразователя частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Запрещено к выходной цепи преобразователя частоты подключать электромагнитные контакторы или пускатели, это приведет к поломке ПЧ.</li></ul>
 Меры предосторо жности	<ul style="list-style-type: none"><li>• Не прикасайтесь к клеммам на плате управления преобразователя; в противном случае существует опасность поражения статическим электричеством цепей управления устройства.</li><li>• Только квалифицированный и специально обученный персонал допускается к выполнению соединения проводки.</li><li>• Не рекомендуется к выходной цепи преобразователя частоты подключать теплового реле перегрузки и ЭМС фильтра.</li><li>• При длине соединительных проводов между преобразователем частоты и ЭД более 50 метров необходимо установить на выходе ПЧ дроссель переменного тока, для предотвращения повышенного нагрева ЭД.</li></ul>

**Во время установки:**



 Опасность	<ul style="list-style-type: none"><li>• Перед началом монтажа убедитесь в отключении питания. В противном случае, существует опасность поражения электрическим током!</li><li>• Устанавливать преобразователь частоты необходимо в соответствии с пунктом 3.1.2 данного руководства.</li><li>• Преобразователь надлежит устанавливать на огнестойкую поверхность, такую как металл, а также беречь от легковоспламеняющихся веществ. В противном случае это может привести к возникновению возгорания.</li></ul>
 Меры предосторо жности	<ul style="list-style-type: none"><li>• Устанавливайте преобразователь вдали от воздействия прямых солнечных лучей или в зонах наличия меньше вибрации.</li><li>• При необходимости установки двух и более преобразователей в один шкаф, необходимо уделить надлежащее внимание зонам установки (см. Главу 3 Механическая установка и электропроводка) для обеспечения теплоотвода.</li><li>• Проверьте затяжку установочных винтов оборудования и винтов силовых клемм.</li></ul>

**Во время выполнения работ по электропроводке:**



 Опасность	<ul style="list-style-type: none"><li>• Между преобразователем и источником питания необходимо установить, правильно подобранный автоматический выключатель.</li><li>• Не подключайте сетевое напряжение переменного тока к выходным клеммам "U", "V", "W" преобразователя частоты. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению устройства.</li></ul>
--	--

	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устройство должно быть надлежащим образом заземлено. В противном случае, существует опасность поражения электрическим током или возникновения возгорания!</li> </ul>
 Меры предосторожности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что подключаемое оборудование и сечение кабеля соответствуют мощности преобразователя частоты, схема подключения и настройки выполнены согласно настоящему руководству.</li> <li>• Не подключайте тормозной резистор напрямую между модулями (+) и (-) ввода-вывода шины постоянного тока. В противном случае это может привести к неисправности оборудования!</li> <li>• Для предотвращения воздействия электромагнитных помех на сигнальные провода необходимо прокладывать силовые провода в металлическом заземленном коробе или с использованием экранированного кабеля. Сигнальные провода прокладываются в экранированном проводе на расстоянии минимум 30см. от силовых кабелей.</li> </ul>

**Перед включением питания:**



 Опасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразователь не требует проведения диэлектрического испытания, поскольку данное испытание выполняется перед отгрузкой. В противном случае это может привести к несчастным случаям.</li> </ul>
 Меры предосторожности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Все внешние соединения должны быть выполнены надлежащим образом в соответствии со схемами подключения, согласно данному руководству пользователя.</li> </ul>

**После включения:**

 Опасность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не открывайте крышку преобразователя при включенном устройстве. В противном случае существует опасность поражения электрическим током!</li> <li>• Не прикасайтесь к клеммам преобразователя (включая клемму управления). В противном случае существует опасность поражения электрическим током!</li> </ul>
 Меры предосторожности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если требуется выполнить идентификацию параметров, необходимо исключить опасность получения травм ввиду вращения двигателя. В противном случае существует опасность возникновения несчастных случаев!</li> <li>• Не изменяйте заводские настройки и номинальные значения подключенного ЭД</li> </ul>

	по своему усмотрению. В противном случае это может привести к повреждению оборудования!
--	---

**Во время работы:**

 Опасность	<ul style="list-style-type: none"><li>• Не прикасайтесь к вентилятору или разрядному резистору для проверки температуры. В противном случае это может привести к травмам!</li></ul>
 Меры предосторожности	<ul style="list-style-type: none"><li>• Во время работы преобразователя исключите попадание различных элементов внутрь оборудования. В противном случае это может привести к повреждению оборудования!</li></ul>

**Во время технического обслуживания:**

 Опасность	<ul style="list-style-type: none"><li>• Не выполняйте ремонт и техническое обслуживание оборудования при включенном питании. В противном случае существует опасность поражения электрическим током!</li><li>• Ремонт и техническое обслуживание надлежит выполнять только после того, как Вы убедились в том, что индикатор заряда преобразователя погас. В противном случае, наличие остаточного заряда конденсатора может привести к поражению электрическим током!</li><li>• Ремонт и техническое обслуживание преобразователя надлежит выполнять только силами квалифицированного персонала, прошедшего надлежащее профессиональное обучение. В противном случае это может привести к получению травм или повреждению оборудования!</li><li>• После замены преобразователя надлежит выполнить настройку параметров. После отключения питания, все модули должны выполнить автоматическое конфигурирование.</li></ul>
--	--



## Глава 2 Информация об изделии

### 2.1 Модельный ряд преобразователей частоты серии FD20

Мощность преобразователя (кВт)	Подходящий двигатель		Номинальный выходной ток (А)	Тормозной модуль
	кВт	л.с.		
<b>Трехфазный переменный ток 380 В ±15%</b>				
1.5 кВт	1.5	2	4.4	Встроен
2.2 кВт	2.2	3	5.8	Встроен
4.0 кВт	4.0	5	10	Встроен
5.5 кВт	5.5	7.5	13	Встроен
7.5 кВт	7.5	10	17	Встроен
11 кВт	11	15	25	Встроен
15 кВт	15	20	32	Встроен
18.5 кВт	18.5	25	37	Встроен
22 кВт	22	30	45	Встроен
30 кВт	30	40	60	Встроен
37 кВт	37	50	75	Дополнительное оборудование. Внешнее подключение
45 кВт	45	60	90	Дополнительное оборудование. Внешнее подключение
55 кВт	55	75	110	Дополнительное оборудование. Внешнее подключение

### 2.2 Технические характеристики

Поз.	Технический показатель	Характеристика
Вход	Входное напряжение	Трехфазный переменный ток 380В ±15%
	Входная частота	50/60Гц ±5%
Выход	Выходное напряжение	0~ номинальное напряжение на входе ПЧ
	Выходная частота	Режим с низкой частотой: 0~300 Гц Режим с повышенной частотой (совместим только с управлением V/F): 0~3000 Гц

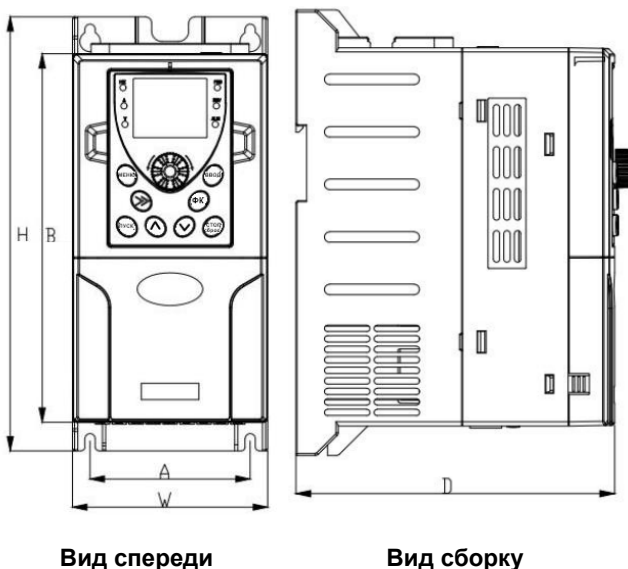
Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Средства управления	Способ управления	Управление напряжением/частотой Векторное управление без датчиков обратной связи по скорости
	Режим рабочих команд	Управление с клавиатуры Управление с терминала Управление при помощи протокола связи (Modbus)
	Способ регулировки частоты	Цифровая настройка, аналоговая настройка, настройка частоты импульсов, настройка при помощи последовательной связи, многоступенчатая настройка оборотов и простой ПЛК, ПИД-регулятор и прочее. Эти настройки частоты можно комбинировать и переключать в различных режимах.
	Допустимые перегрузки	Режим G: 150%/60 сек, 200%/4 сек Режим P: 120%/60 сек, 150%/1 сек
	Момент при пуске	0.5 Гц/150% (Векторное управление без датчиков обратной связи); 1 Гц/150% (напряжение/частота)
	Точность управления скоростью	±0.5% (Векторное управление без датчиков обратной связи) ±0.5% (напряжение/частота);
	Несущая частота	1.0~16.0 кГц, автоматически регулируется в зависимости от температуры и характеристик нагрузки
	Точность воспроизведения частоты	Цифровая настройка: 0.01 Гц Аналоговая настройка: максимальная частота ×0.025%
	Повышение крутящего момента	Автоматическое повышение крутящего момента; повышение крутящего момента вручную: 0.1%~30.0%
	Кривая напряжение/частота	Три типа: линейная, многоточечная и прямоугольного типа (1.2 мощности, 1.4 мощности, 1.6 мощности, 1.8 мощности, прямоугольная)
	Режим разгона/торможения	Прямая линия/S-образная кривая; четыре вида времени разгона/торможения, диапазон: 0.1 ~3600.0 сек
	Тормозной блок	1.5~30 кВт: стандартный встроенный. >30 кВт, внешний тормозной блок.
	Торможение постоянным током	Торможение постоянным током при включении и останове Частота торможения постоянным током: 0.0 Гц~ максимальная частота, время торможения: 0.0~25.0 сек.
	Работа в толчковом режиме	Частота работы в толчковом режиме: 0.0 Гц~ максимальная частота Время разгона/торможения в толчковом режиме: 0.1 ~ 6500.0 сек
	Простой ПЛК и многоступенчатая настройка оборотов	Можно задать максимум 16 скоростей через встроенный ПЛК или терминал управления.
Встроенный ПИД-регулятор	Встроенный ПИД-регулятор для простого управления в замкнутом контуре параметрами процесса (такими как давление, температура, расход и прочее)	

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

	Автоматическая регулировка напряжения	Автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение при колебаниях входного напряжения
Функция управления	Ограничение крутящего момента	Характеристики “Rooter”, автоматическое ограничение крутящего момента и предотвращение частых отключений ввиду перегрузки по току во время рабочего процесса.
	Регулирование ШИМ-модуляции	Множественное управление пилообразным напряжением
	Регулирование времени/длины/с четчик	Функция управления временем/длиной/счетчиком
	Управление остановом при перенапряжении и перегрузке по току	Автоматическое ограничение тока и уровня напряжения во время рабочего процесса, предотвращение частых отключений ввиду перегрузки по току и перенапряжению
	Функция защиты от сбоев	Комплексная защита включает в себя защиту от сверхтока, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, неисправной фазы, перегрузки, короткого замыкания и прочего, может подробно регистрировать рабочее состояние во время возникновения неисправности и имеет функцию автоматического сброса неисправности
Входные/выходные клеммы	Входные клеммы	<b>Программируемые цифровые входы:</b> X1~X7, X7 можно использовать в качестве входной клеммы высокочастотного импульса. <b>Программируемые аналоговые входы:</b> AI2(0~10V), AI1 (совместимо с 0~10 В & 4~20 мА).
	Выходные клеммы	<b>Программируемые цифровые выходы:</b> 2 выходных зажима реле, 2 выхода со свободным коллектором. <b>Программируемые аналоговые выходы:</b> AO1, AO2: совместимо с 0~10 В & 4~20 мА.
	Терминалы связи	Стандартный RS485 интерфейс связи, поддерживают протокол связи MODBUS-RTU
Интерфейс	ЖК-Дисплей	Настройка частоты Дисплея, выходная частота, выходное напряжение, выходной ток и прочее. Двухстрочный Дисплей
	Многофункциональная клавиша	<b>FUNC</b> клавиша, может использоваться в качестве многофункциональной клавиши
Среда	Температура окружающей среды	-10°C~40°C (>40°C, снижение мощности), исключая попадание прямых солнечных лучей.
	Влажность	90% относительной влажности или меньше (без образования конденсата)
	Высота над уровнем моря	≤1000M: выходная номинальная мощность, >1000M: снижение номинальной мощности
	Температура хранения	-20°C~60°C

## 2.3 Габаритные размеры



Вид спереди

Вид сборки

Рисунок 2-1. Габаритные и монтажные размеры преобразователя частоты.

Мощность (кВт)	Установочные размеры (мм)		Габаритные размеры (мм)			Диаметр монтажного отверстия
	A	B	H	W	D	
1.5~5.5	78	200	212	95	154	Ф5
7.5~11	129	230	240	140	180.5	Ф5
15~30	188	305	322	205	199	Ф6
37 ~ 45	465	195	490	270	213	Ф6
55	546	240	565	320	283	Ф10

В комплект к преобразователю частоты серии FD20 входит монтажная рамка. Размеры монтажного отверстия для установки монтажной рамки указаны на рисунке 2-2.

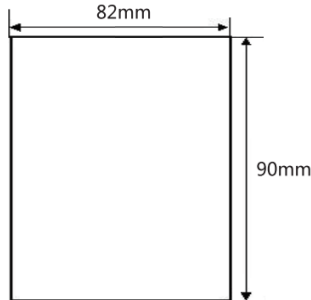


Рисунок 2-2. Размеры монтажного отверстия для установки монтажной рамки.

## 2.4 Руководство по выбору внешней электрической части

### 2.4.1 Меры предосторожности при подключении силовой цепи со стороны входа

1. Установка автоматического выключателя (АВ)  
Для защиты сети необходимо установить АВ или предохранитель между сетью питания переменного тока и входными клеммами «R», «S», «Т».
2. Установка устройства защитного отключения (УЗО)  
УЗО постоянно сравнивает ток, протекающий к электроприбору с током, протекающим от электроприбора (по нейтрали) и распознает утечку из электросети по появлению разницы между входящим и выходящим токами. Когда разность токов достигает опасного для жизни человека значения (обычно это 30 мА), то УЗО отключает напряжение.
3. Установка электромагнитного контактора (КМ)  
Аппарат дистанционного действия, предназначенный для частых включений и отключений силовых электрических цепей при нормальных режимах работы. Предотвращает повторное включение в случае выхода преобразователя частоты из строя.
4. Подключение фазных клемм  
Кабеля сети питания можно подключить к клеммам R, S и T клеммной панели, независимо от чередования фаз.
5. Установка сетевого дросселя (ISF)  
При подключении преобразователя частоты к силовому трансформатору большой мощности (600 кВА и более), при подключении/отключении компенсатора коэффициента мощности возникают пиковые токи, которые могут привести к выходу из строя выпрямительного моста ПЧ. Установка сетевого дросселя позволит решить данную проблему.
6. Установка ограничителя перенапряжения (УЗИП)  
Устройство защиты от импульсных перенапряжений необходимо для защиты электрооборудования от ограничения переходных перенапряжений и отвода импульсов тока на землю, снижение амплитуды перенапряжения до уровня, безопасного для электрических установок и оборудования. Перенапряжение в сетях может возникать из-за грозы, аварий или переходных процессов.
7. Установка ЭМС-фильтра  
ЭМС-фильтр необходим для снижения уровня высокочастотных помех, отдаваемых в сеть от частотных преобразователей, для соответствия требуемым стандартам сети.

### 2.4.2 Меры предосторожности при подключении силовой цепи со стороны выхода

1. Категорически запрещено подключать вход питающей сети к клеммам «U», «V», «W».
2. Подключить выходные клеммы «U», «V», «W» к входным клеммам электродвигателя «U»,

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

«V», «W» соответственно. Проверьте направление вращения в соответствии с инструкцией на электродвигатель. Если направление вращения электродвигателя не совпадает с правильным направлением, поменяйте местами проводники любых двух клемм из «U», «V», «W», либо с помощью функционального кода F00.18 поменяйте направление вращения электродвигателя.

3. Запрещается замыкать накоротко или заземлять выходную цепь. Не прикасайтесь к выходной цепи и не допускайте контакта выходного провода с корпусом преобразователя частоты. В противном случае возможно поражение электрическим током или замыкание на землю.
4. Не допускается подключение конденсаторов фазовых проводников или фильтров LC/RC к выходной цепи.
5. Не допускается установка электромагнитных пусковых устройств на выходе преобразователя частоты. В противном случае при размыкании-замыкании устройства во время работы преобразователя частоты будут возникать скачки тока, которые приведут к выходу из строя силового модуля преобразователя частоты.
6. Установка теплового реле перегрузки.  
В состав преобразователя частоты входит электронная схема защиты от перегрузок. Дополнительное тепловое реле перегрузки необходимо установить в следующих случаях:
  - a. Если преобразователь частоты используется для управления несколькими двигателями.
  - b. Если подключаются многополюсные двигатели. Номинальный ток теплового реле перегрузки должен быть таким же, как номинальный ток, указанный на заводской табличке двигателя.
7. Если суммарная длина провода между преобразователем частоты и двигателем сильно велика, или несущая частота преобразователя частоты (частота переключения силовых IGBT-транзисторов) слишком высока, гармонический ток утечки от кабелей оказывает отрицательное влияние на преобразователь частоты и другие внешние устройства. Если длина соединительной линии между преобразователем частоты и двигателем слишком велика, несущую частоту преобразователя частоты необходимо понизить.

Таблица значений длины провода между преобразователем частоты и двигателем

Длина провода между преобразователем частоты и двигателем	Несущая частота
Не превышает 50 м	Не более 10 кГц
Не превышает 100 м	Не более 5 кГц
Свыше 100 м	Не более 3 кГц

Если длина кабеля между преобразователем частоты и электродвигателем превышает 50 м, необходимо установить моторный дроссель. В противном случае электродвигатель может выйти из строя, также возможны ложные срабатывания от внешних тепловых реле из-за возникновения высокочастотных токов от распределенной емкости в выходных кабелях от преобразователя частоты.

### 2.4.3 Подключение дополнительного оборудования для цепей питания

Таблица для подбора подключаемых силовых кабелей и проводов цепей управления.

Модель преобразователя	Выключатель автоматический (АВЛК) (А)	Электромагнитный контактор (КМ) (А)	Сечение кабеля входной цепи питания (мм <sup>2</sup> )	Сечение кабеля выходной цепи (мм <sup>2</sup> )	Рекомендуемый монтажный провод контура управления (мм <sup>2</sup> )
Трехфазный переменный ток 380В ±15%					
1.5 кВт	16	10	2.5	2.5	1.0
2.2 кВт	16	10	2.5	2.5	1.0
4.0 кВт	25	16	4.0	4.0	1.0
5.5 кВт	32	25	4.0	4.0	1.0
7.5 кВт	40	32	4.0	4.0	1.0
11 кВт	63	40	4.0	4.0	1.0
15 кВт	63	40	6.0	6.0	1.0
18.5 кВт	100	63	6.0	6.0	1.5
22 кВт	100	63	10	10	1.5
30 кВт	125	100	16	10	1.5
37 кВт	160	100	16	16	1.5
45 кВт	200	125	25	25	1.5
55 кВт	200	125	35	25	1.5

Таблица для подбора тормозной системы.

Модель преобразователя	Тормозная система (100% тормозного вращающего момента, 10% коэффициента использования)			
	Характеристика	Кол-во тормозных резисторов	Номинал тормозного резистора	Эквивалентное сопротивление и мощность тормозной системы
1.5	Встроенный	1	400Ω 250Вт	400Ω 250Вт
2.2		1	250Ω 400Вт	250Ω 400Вт
4.0		1	150Ω 600Вт	150Ω 600Вт
5.5		1	100Ω 1кВт	100Ω 1кВт
7.5		1	75Ω 1,2кВт	75Ω 1,2кВт
11		1	50Ω 2кВт	50Ω 2кВт
15		1	40Ω 2,5кВт	40Ω 2,5кВт

## Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Модель преобразователя	Тормозная система (100% тормозного вращающего момента, 10% коэффициента использования)			
	Характеристика	Кол-во тормозных резисторов	Номинал тормозного резистора	Эквивалентное сопротивление и мощность тормозной системы
18.5		1	40Ω 2,5кВт	40Ω 2,5кВт
22		2	15Ω 2кВт	30 Ом 4 кВт
30		2	50Ω 2кВт	25 Ом 4 кВт
37	Внешний тормозной модуль DBU-030G-T4	3	50Ω 2кВт	16,6 Ом 6 кВт
45		3	50Ω 2кВт	16,6 Ом 6 кВт
55		3	45Ω 2,5кВт	13,3 Ом 7,5 кВт

Разновидности схем подключения тормозной системы к преобразователю частоты представлены на рисунке 2-3.

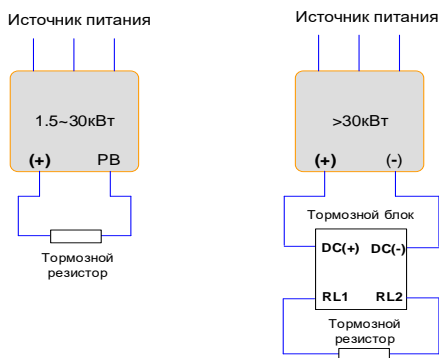


Рисунок 2-3. Схема подключения тормозной системы к преобразователю частоты до 30кВт со встроенным тормозным блоком(левая) и более 30кВт с внешним тормозным блоком(правая).

## 2.5 Плановое техническое обслуживание преобразователя

### 2.5.1 Плановое техническое обслуживание устройства

Воздействие температуры окружающей среды, влажности, пыли и вибрации приводит к износу внутренних компонентов в преобразователе, что, в свою очередь, может привести к возникновению потенциальной неисправности или сократить срок службы преобразователя. Поэтому необходимо проводить плановое и периодическое техническое обслуживание преобразователя.

Плановое техническое обслуживание включает в себя:

- 1) Проверка преобразователя на наличие ненормальных изменений звука работы двигателя;
- 2) Проверка двигателя на наличие вибраций во время работы;



### Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

- 3) Проверка проводится в случае изменения среды установки подключаемого двигателя или преобразователя;
- 4) Проверка надлежащей работы вентилятора охлаждения преобразователя;
- 5) Проверка отсутствия перегрева преобразователя.

#### Регулярная очистка:

- 1) Преобразователь частоты имеет степень защиты IP20, т.е. он защищен от попадания посторонних предметов диаметром больше 12,5мм внутрь корпуса устройства. Для недопущения попадания различного рода пыли и иных взвешенных в окружающей среде частиц, для ограждения от среды с повышенной кислотностью или иных агрессивных сред необходимо устанавливать в шкаф с соответствующе степенью защиты. Эксплуатация преобразователя частоты в условиях запыленности и агрессивных сред является нарушением условий эксплуатации.
- 2) Пыль в преобразователе частоты необходимо периодически удалять с помощью сжатого воздуха через вентиляционные отверстия в корпусе, продувать вентилятор охлаждения и воздуховод. Периодичность чистки зависит от степени запыленности среды, в которой установлен преобразователь.
- 3) Если на корпусе или вентиляторе охлаждения устройства оседает масляный осадок, необходимо периодически тщательно его удалять.

### **2.5.2 Периодический осмотр**

Пожалуйста, выполняйте периодический осмотр внутренних полостей преобразователя не реже 1 раза в месяц.

#### Периодический осмотр включает в себя следующие пункты:

- 1) Периодическая проверка и очистка воздуховода;
- 2) Проверка затяжки винтов;
- 3) Проверка преобразователя на предмет коррозии;
- 4) Проверка на наличие следов дуги и разряда силовых клемм, клемм управления и заземления;
- 5) Проверка изоляции силовой цепи;
- 6) Проверка на наличие нагрева силовых кабелей;
- 7) Проверка изоляции силовой цепи. Перед проверкой сопротивления изоляции, отсоедините кабель от преобразователя частоты и электродвигателя, во избежание поломки оборудования.

Примечание: при проверке сопротивления изоляции с помощью мегомметра (рекомендуемый мегомметр постоянного тока 500 В) отключите силовую цепь от преобразователя частоты. Не проверяйте изоляцию цепей управления с помощью мегомметра.  
для измерения сопротивления изоляции, надлежит отключить силовую цепь от преобразователя.

### **2.5.3 Хранение преобразователя**

Приобретая преобразователь, пользователю надлежит обратить внимание на следующие моменты, касаемо временного и длительного хранения преобразователя:

- 1) Упакуйте преобразователь в оригинальную упаковку и поместите обратно в упаковочную коробку нашей компании.
- 2) Длительное хранение ухудшает характеристики электролитического конденсатора. Поэтому изделие необходимо включать раз в 6 месяцев, продолжительностью не менее пяти часов. Входное

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

напряжение следует медленно увеличивать до номинального значения при помощи регулятора. Невыполнение данного пункта может привести к неисправности преобразователя частоты.

**2.5.4 Замена деталей подверженных износу.**

К деталям преобразователя частоты, подверженных износу, относятся вентилятор охлаждения и электролитические конденсаторы, срок службы которых непосредственно зависит от окружающих условий и условий обслуживания. Пользователь может определить период замены в зависимости от срока службы в соответствии с регламентными работами.

Наименование работы	Периодичность проведения работ с даты ввода в эксплуатацию			
	2 года (ТО1)	3 года (ТО2)	4 года (ТО3)	6 года (ТО4)
Замена вентиляторов охлаждения	•		•	•
Замена силовых конденсаторов на шине постоянного тока		•		•
Замена силовой платы и платы управления				•

## Глава 3 Установка и электропроводка

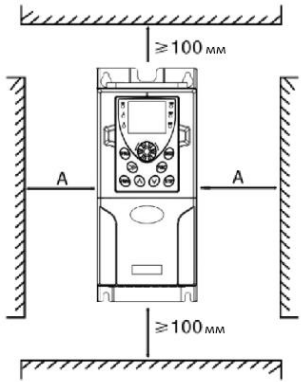
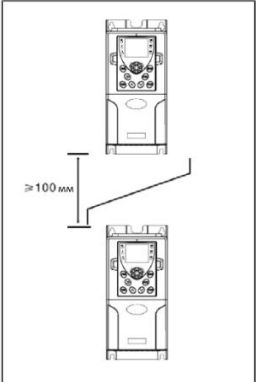
### 3.1 Рекомендации по установке преобразователя

#### 3.1.1 Проверка условий среды перед установкой

- 1) Температура окружающей среды: Температура окружающей среды оказывает значительное влияние на срок службы преобразователя и не должна превышать допустимый диапазон температур (-10°C ...+40°C).
- 2) Преобразователь необходимо устанавливать на поверхности негорючих предметов, оставляя достаточно места вокруг него для отвода тепла. Преобразователь необходимо устанавливать только в вертикальном положении.
- 3) Преобразователь необходимо устанавливать в зоне свободной от воздействия вибраций или с вибрацией менее 0.6 G.
- 4) Преобразователь следует устанавливать в месте, защищенном от воздействия прямых солнечных лучей, в помещении не должно быть перехода точки росы и выпадения конденсата.
- 5) Преобразователь следует устанавливать в местах, где отсутствуют агрессивные, взрывоопасные или горючие газы.
- 6) Преобразователь следует устанавливать в местах, свободных от масляных загрязнений, пыли и металлической или иной стружки. Установите фильтрующие устройства в месте притока воздуха в случае сильного загрязнения воздуха пылью.

#### 3.1.2 Схема установки

Схемы установки преобразователя частоты:

	
<p>Параллельная установка нескольких преобразователей.</p>	<p>Вертикальная установка нескольких преобразователей</p>

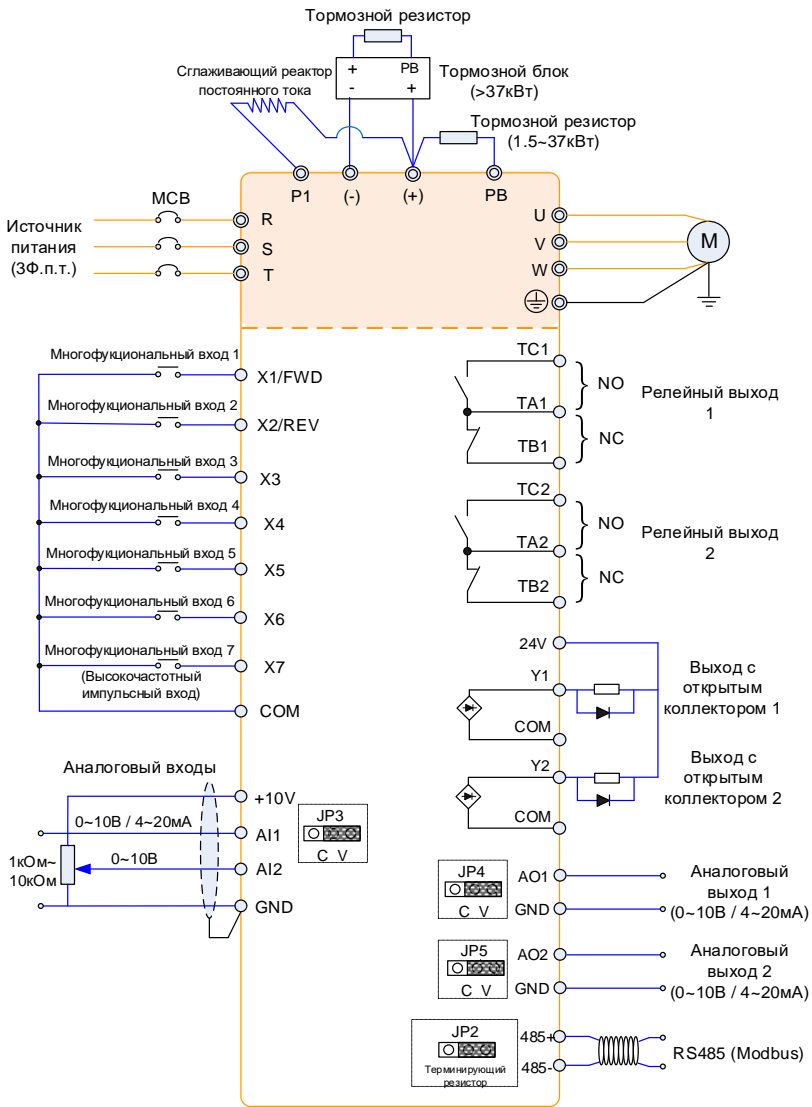
Требования по обеспечению минимальных установочных зазоров

Модель привода	Установочный зазор (мм)	
	А(с боковых сторон)	В(с торцевых сторон)
1.5~15 кВт	≥50	≥100
18.5~45 кВт	≥50	≥200
55 кВт и выше	≥150	≥300

### 3.1.3 Меры предосторожности при выборе варианта расположения

- 1) Устанавливайте преобразователь вертикально, чтобы обеспечить отвод тепла сверху. Запрещается устанавливать оборудование в перевернутом виде. При установке нескольких преобразователей, надлежит выбирать параллельную установку. Вертикальную установку нескольких преобразователей следует устанавливать в соответствии с схемой в п. 3.1.2, с установкой разделительного экрана.
- 2) Монтажное пространство должно соответствовать указанному в п. 3.1.2, для обеспечения надлежащего отвода тепла от преобразователя. Следует учитывать рассеяние тепла других устройств, расположенных в шкафу совместно с ПЧ.
- 3) Монтажный кронштейн должен быть огнеупорного исполнения.

### 3.3 Принципиальная электрическая схема подключения



**Примечание:**

1. Клеммы © относятся к силовой цепи ПЧ, клеммы О относятся к цепям управления ПЧ.
2. Подключение тормозных устройств более подробно описано в п. 2.4.3.


**3.3.1 Подключение силовых клемм ПЧ**



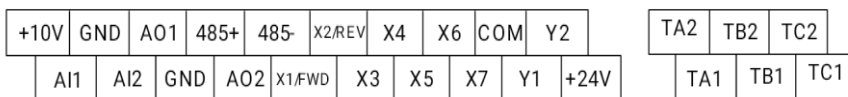
**ВНИМАНИЕ!**

Перед началом работ по подключению ПЧ необходимо ознакомиться с мерами предосторожности при подключении силовых цепей, описанных в п. 2.4.1 и п. 2.4.2 данного руководства.

Таблица с обозначением силовых клемм и их назначением

Клемма	Назначение
R, S, T	Клеммы подключения к трехфазной сети переменного тока
P+, P-	Клеммы для внешнего тормозного блока (>37 кВт)
P+, PB	Клеммы для тормозного резистора (1.5~37 кВт)
U, V, W	Клеммы подключения трехфазного двигателя
	Клемма соединения заземления

**3.3.2 Клеммы управления и их описание**



*Рисунок 3-1. Схема расположения клемм управления преобразователя частоты*

Тип	Обозначение	Наименование	Описание функционирования
Питание	10V-GND	Питание +10В напряжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечивает +10В питания для внешних устройств, и максимальный выходной ток 20 мА.</li> <li>2. Обычно используется как источник питания для внешнего потенциометра. Диапазон сопротивления потенциометра 1кОм~10кОм.</li> </ol>
	24V-GND	Питание +24В напряжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечивает +24В питания для внешних устройств.</li> <li>2. Обычно используется как источник рабочего электропитания для цифровых клемм ввода/вывода и внешнего датчика.</li> </ol> <p>Максимальный выходной ток 200 мА.</p>
Аналоговый вход	AI1-GND	Клемма аналогового входа 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диапазон входного напряжения: постоянный ток 0~10 В /4~20 мА, обозначенный как JP3 перемычка на панели управления.</li> <li>2. Ток внутреннего сопротивления: 500 Ом.</li> <li>3. Напряжение внутреннего сопротивления: 100 кОм.</li> </ol>
	AI2-GND	Клемма аналогового входа 2	<p>Диапазон входного напряжения: постоянный ток 0~10 В</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Напряжение внутреннего сопротивления: 100 кОм.</li> </ol>
Дискретный вход	X1	Дискретный вход 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изоляция оптической связи, совместимая со входом типа PNP и NPN.</li> <li>2. Внутреннее сопротивление: 2.4 кОм</li> <li>3. Диапазон входного напряжения: 9 ~ 30 В</li> <li>4. X7 клемма может работать как на дискретный вход, так и на высокочастотный импульсный вход (максимальная входная частота - 100 кГц).</li> </ol>
	X2	Дискретный вход 2	
	X3	Дискретный вход 3	
	X4	Дискретный вход 4	
	X5	Дискретный вход 5	
	X6	Дискретный вход 6	
	X7	Дискретный вход 7	
Аналоговый выход	AO1-GND	Аналоговый выход 1	<p>Диапазон выходного сигнала:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1: сигнал напряжения 0~10 В</li> <li>2: сигнал по току 4~20 мА</li> </ol> <p>Тип сигнала изменяется в зависимости от положения</p>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

			перемычки JP4
	AO2~GN D	Аналоговый выход 2	Диапазон выходного сигнала: 1: сигнал напряжения 0~10 В 2: сигнал по току 4~20 мА Тип сигнала изменяется в зависимости от положения перемычки JP5
Дискретный выход	Y1-24V	Выход со свободным коллектором	1. У выхода обеспечивается изоляция оптической связью, выход со свободным коллектором. 2. Диапазон выходного напряжения: 0~24 В 3. Диапазон выходного тока: 0~50 мА
	Y2-24V		
Выходное реле 1	TA1-TB1	Нормальный закрытый контакт	Отключающая способность реле: Переменный ток 250 В/3А, Постоянный ток 30 В/1А
	TA1-TC1	Нормально открытый контакт	
Выходное реле 2	TA2-TB2	Нормальный закрытый контакт	
	TA2-TC2	Нормально открытый контакт	
RS485	485+	Клеммы Modbus	Интерфейс связи Modbus. Рекомендуется использовать экранированный кабель или кабель типа "витая пара".
	485-		

### 3.3.3 Описание перемычек на плате управления ПЧ

Таблица функционального описания перемычек на плате управления.

Перемычка JP2	
Положение OFF	Отключает согласующий резистор
Положение ON	Подключает согласующий резистор
Перемычка JP3	
Положение Cin	Устанавливает входной сигнал в виде сигнала по току 4~20 мА
Положение Vin	Устанавливает входной сигнал в виде сигнала по напряжению 0~10 В
Перемычка JP4	
Положение Co1	Устанавливает выходной сигнал в виде сигнала по току 4~20 мА
Положение Vo1	Устанавливает выходной сигнал в виде сигнала по напряжению 0~10 В
Перемычка JP5	
Положение Co2	Устанавливает выходной сигнал в виде сигнала по току 4~20 мА



Положение Vo2	Устанавливает выходной сигнал в виде сигнала по напряжению 0~10 В
---------------	---

### 3.3.4 Принцип подключения электропроводки

Чтобы избежать помех, изолируйте контур правления от контура питания и иных силовых цепей. Для подключения цепей управления используйте экранированный провод по типу "витая пара", экран которого необходимо подключить на клемму заземления ПЧ. Длина проводов управления не должна превышать 50 метров, чтобы предотвратить неправильную работу из-за помех.

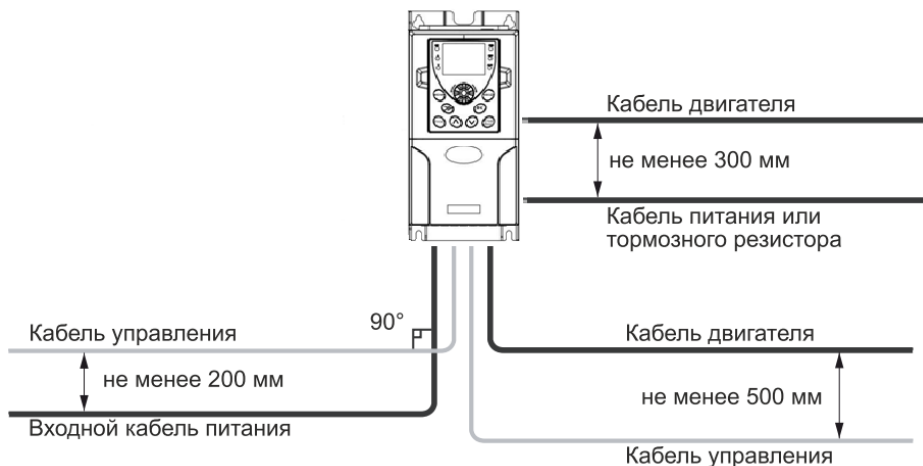


Рисунок 3-2. Схема расположения кабелей преобразователя частоты

#### (1) Силовые кабели

- ◆ Обязательно, необходимо правильно выбрать сечение и тип силовых кабелей в зависимости от номинальной мощности, силы тока и условий среды.
- ◆ Рекомендуется установить индивидуальный для ПЧ автоматический выключатель между источником питания и клеммами R, S, T. При этом необходимо исключить влияние сигналов высокой частоты на работу данного выключателя.
- ◆ Никогда не подключайте источник питания к клеммам U, V, W.
- ◆ Выходные силовые кабели не должны соприкасаться с металлическим корпусом преобразователя.
- ◆ Если длина кабелей между двигателем и преобразователем слишком большая, пожалуйста, уменьшите несущую частоту. Таблица по подбору несущей частоты в зависимости от длины моторного кабеля находится в п. 2.4.2.

#### (2) Провода цепей управления

- ◆ Не располагайте кабели питания и цепей управления в едином проводном коробе. В противном

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

случае это приведет к возникновению электромагнитных помех в цепях управления.

- ◆ Для цепей управления используйте только экранированные кабели.
- ◆ Длина кабеля аналогового сигнала не должна превышать 20 метров.

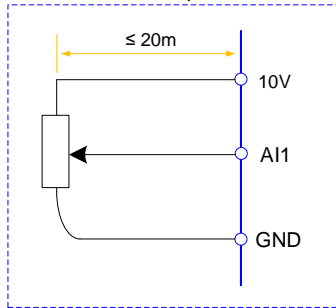


Рисунок 3-3. Схема подключения к аналоговому входу ПЧ

**(3) Заземление**

- ◆ Общее сопротивление заземляющего проводника должно быть менее 100 Ом.
- ◆ Выполните надлежащее заземление, согласно показанному на схеме ниже

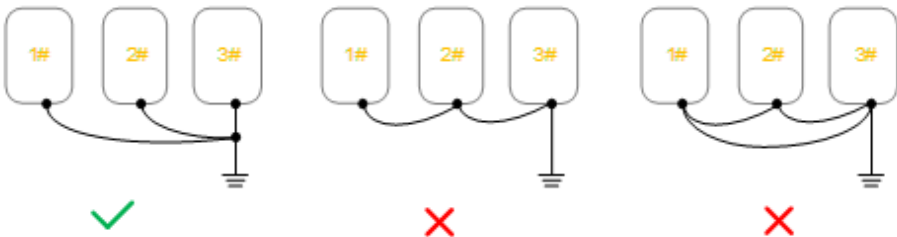


Рисунок 3-4. Схема заземления ПЧ.

## Глава 4 Панель управления

### 4.1 Описание панели управления

При помощи панели управления на преобразователе можно выполнять операции изменения функциональных параметров, отслеживание рабочего состояния и управление работой (“Пуск” и “Останов”).



Рисунок 4-1. Панель управления преобразователя частоты




#### Описание функциональных индикаторов

Функциональный индикатор	Описание
<b>VPR</b>	Индикация вращения преобразователя в прямом направлении
<b>REV</b>	Индикация вращения преобразователя в обратном направлении
<b>AVAR</b>	Индикация возникновения ошибки преобразователя

#### Области цифрового Дисплея

Пятизначный цифровой ЖК-Дисплей способен отображать заданную частоту, выходную частоту, различные данные контроля и код аварийной сигнала.

Описание нажимных клавиш панели управления

Клавиша	Наименование	Функция
<b>МЕНЮ</b>	Программируемая кнопка	Вход и выход из основного меню
<b>ВВОД</b>	Клавиша подтверждения	Последовательный вход в меню, подтверждение параметров
	Клавиша увеличения	Последовательное увеличение значений или кодов операций
	Клавиша уменьшения	Последовательное уменьшение значений или кодов операций
	Клавиша "Вправо"	Выбор последовательности отображаемых параметров в режиме интерфейса останова и эксплуатации. Выбор бита модификации параметров при их изменении.
<b>ПУСК</b>	Пуск	Включение преобразователя в режиме управления с клавиатуры
<b>СТОП</b>	Стоп / Сброс	Останов преобразователя при его работе, и перезапуск при срабатывании аварийного сигнала. Соответствующие функции управляются F14.02.
<b>ФК</b>	Многофункциональная клавиша	Соответствующие функции доступны в параметре F14.00.

#### 4.2 Описание управления с панели

Панель управления преобразователем имеет трехуровневую структуру меню для выполнения таких операций, как установка параметров и регистрация, и запись ошибок + отображение текущих параметров.

Меню уровня 1- "Группа кодов функций" (Напр. F00.00...F14.18)

Меню уровня 2- "Настройки кода функции"

Меню уровня 3 "Группа мониторинга и записи ошибок" (Напр. d-00...d-57)

В Меню уровня 1 преобразователя частоты можно зайти путем единоразового нажатия на кнопку **МЕНЮ**.

*Описание:* при работе в меню уровня 2, нажмите клавишу **МЕНЮ** или клавишу **ВВОД** для возврата в меню уровня 1. Разница между клавишами **МЕНЮ** и **ВВОД** следующая:

Нажатие клавиши **ВВОД** обеспечивает сохранение конфигурационных параметров и возврат в меню уровня 1, а затем автоматический переход к следующему коду функции.

Нажатие клавиши **МЕНЮ** обеспечивает непосредственный возврат в меню уровня 1 без сохранения параметра, и возврат к текущему коду функции.

В меню уровня 2, отсутствие мигающего бита означает, что этот код функции нельзя изменить. Возможные причины следующие:

## Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

- 1) Код функции является неизменяемым параметром.
- 2) Код функции нельзя изменить в рабочем состоянии. Его можно изменить только если преобразователь остановлен.

Для того чтобы зайти в меню уровня 3 преобразователя частоты необходимо дважды нажать на кнопку **МЕНЮ**.

### 4.3 Установка пароля

Преобразователь имеет функцию защиты паролем пользователя. Если для FF.00 задано значение больше нуля, то данное значение является паролем пользователя, и защита паролем активируется через 1 минуту после его установки. При повторном нажатии клавиши **МЕНЮ**, на Дисплее отобразится "00000", и вход в общее меню будет возможен только после ввода правильного пароля пользователя.

Для отмены функции защиты паролем, введите пароль и установите значение FF.00 на "0".

### 4.4 Идентификация параметров двигателя

Чтобы выбрать режим работы с векторным управлением, перед пуском преобразователя необходимо ввести параметры электродвигателя, указанные на табличке с заводскими характеристиками. Преобразователь подберет подходящие характеристики работы ЭД, соответствующие указанным на табличке с заводскими характеристиками. Поскольку режим векторного управления в значительной степени зависит от параметров двигателя характеристик его работы, то необходимо ввести точные параметры управляемого двигателя и получить характеристики электромагнитной системы ЭД путем пробного запуска с замерами. Для этого существует параметр F02.16- "Идентификация параметров двигателя".

Процедуры идентификации параметров двигателя приведены ниже:

Сначала выберите источник команды (F00.02) в виде команды с панели управления. Далее, введите следующие параметры в соответствии с фактическими параметрами двигателя:

F02.01: Номинальная мощность двигателя

F02.02: Номинальная частота двигателя

F02.03: Номинальная скорость вращения двигателя

F02.04: Номинальное напряжение двигателя

F02.05: Номинальный ток двигателя

Когда двигатель полностью отключен от нагрузки, установите F02.16 на "2" (Автонастройка асинхронного двигателя при вращении), и нажмите на клавиатуре клавишу **ПУСК**. На Дисплее отобразится "RUN", двигатель будет вращаться и автоматически остановится при завершении автонастройки. На Дисплее отобразится "STOP". После автонастройки будут обновлены следующие параметры:

F02.06: Сопротивление статора

F02.07: Сопротивление ротора

F02.08: Индуктивность статора и ротора

F02.09: Взаимная индуктивность

F02.10: Ток без нагрузки

Идентификация параметров ЭД завершена.

Если полное отключение двигателя от нагрузки не представляется возможным, установите F02.16 на “1” (статическая настройка), затем нажмите на клавиатуре клавишу **ПУСК**. Дождитесь окончания автонастройки.

Следующие параметры двигателя будут обновлены автоматически:

F02.06: Сопротивление статора

F02.07: Сопротивление ротора

F02.08: Индуктивное сопротивление рассеяния

## 4.5 Многоступенчатая скорость. Принцип действия

### Пуск/останов с панели управления

**Установка параметров:** F00.03=0, F00.04=7, F07.02=15 (X3=K1, клемма многоступенчатой скорости 1), F07.03=16 (X4=K2, клемма многоступенчатой скорости 2), F07.04=17 (X5=K3, клемма многоступенчатой скорости 3), F07.05=18 (X6=K4, клемма многоступенчатой скорости 4), F09.06~F09.21, можно задать 16 шагов скорости.

**Пуск, останов:** нажмите клавишу “**ПУСК**”, чтобы активировать вращение преобразователя вперед, нажмите клавишу “**СТОП/сброс**”, чтобы остановить преобразователь.

**Регулировка скорости:** при помощи различных комбинаций X входа (согласно приведенному в списке ниже).

### Пуск/останов при помощи внешнего цифрового сигнала

**Установка параметров:** F00.03=1, F00.04=7, F07.00=1, F07.01=2, F07.02=15 (X3=K1, клемма многоступенчатой скорости 1), F07.03=16 (X4=K2, клемма многоступенчатой скорости 2), F07.04=17 (X5=K3, клемма многоступенчатой скорости 3), F07.05=18 (X6=K4, клемма многоступенчатой скорости 4), F09.06~F09.21, можно задать 16 шагов скорости.

**Пуск, останов:** “X1--COM” замкнут, преобразователь вращается вперед; “X2--COM” замкнут, преобразователь вращается в обратном направлении.

**Регулировка скорости:** при помощи различных комбинаций X входа (согласно приведенному в списке ниже).

**Различные комбинации означают различные скорости:**

K4	K3	K2	K1	Настройка команды	Соответствующий параметр
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 0	F09.06
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 1	F09.07
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 2	F09.08
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 3	F09.09

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 4	F09.10
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 5	F09.11
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 6	F09.12
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 7	F09.13
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 8	F09.14
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 9	F09.15
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 10	F09.16
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 11	F09.17
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 12	F09.18
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 13	F09.19
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многошаговая команда 14	F09.20
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многошаговая команда 15	F09.21

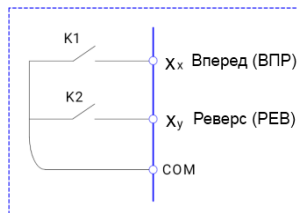
#### 4.6 Режим управления с клемм

##### **F07.11=0: Двухпроводный режим управления 1:**

Это самый распространенный режим. Вращение двигателя вперед/в обратном направлении определяется командами клемм ВПР и РЕВ.

Клемма	Значение кода	Описание
X <sub>x</sub>	01	Вращение вперед (ВПР)
X <sub>y</sub>	02	Вращение в обратном направлении (РЕВ)

K1	K2	Выполняемая команда
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Останов
ВЫКЛ.	ВКЛ.	В обратном направлении
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Вперед
ВКЛ.	ВКЛ.	Останов



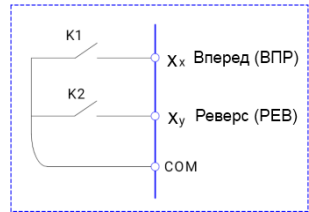
##### **F07.11=1: Двухпроводный режим управления 2:**

В данном режиме, ВПР является управляющей клеммой. Направление вращения управляется статусом РЕВ.

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Клемма	Заданное значение	Описание
X <sub>x</sub>	1	Пуск
X <sub>y</sub>	2	Управление вращением вперед / в обратном направлении

K1	K2	Выполняемая команда
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Останов
ВЫКЛ.	ВКЛ.	В обратном направлении
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Вперед
ВКЛ.	ВКЛ.	Останов



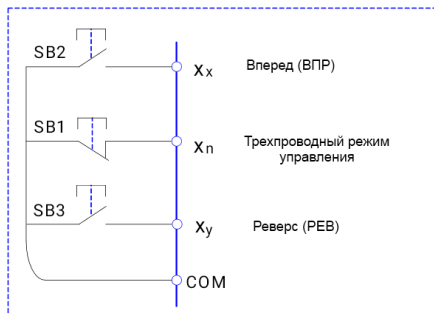
**F07.11=2: Трехпроводный режим управления 1:**

В данном режиме, X<sub>n</sub> является управляющей клеммой. Направление вращения управляется ВПР и РЕВ соответственно. Тем не менее, пульсация включается путем снятия сигнала с клеммы X<sub>n</sub>, когда преобразователь находится в режиме останова.

Клемма	Заданное значение	Описание
X <sub>x</sub>	1	Вращение вперед (FWD)
X <sub>y</sub>	2	Вращение в обратном направлении (REV)
X <sub>n</sub>	3	Контроль трехпроводного режима работы

Для пуска преобразователя, клемма X<sub>n</sub> должна быть замкнута. Вращением двигателя в прямом или в обратном направлении регулируется за счет замыкания и размыкания клемм X<sub>x</sub> или X<sub>y</sub>.

Останов преобразователя выполняется путем снятия сигнала с клеммы X<sub>n</sub>. X<sub>x</sub>, X<sub>y</sub>, X<sub>n</sub> это X1~X7, действительный вход X<sub>x</sub> (X<sub>y</sub>) – это импульсный сигнал, действительный вход X<sub>n</sub> – это уровневый сигнал.



**F07.11=3: Трехпроводный режим управления 2:**

В данном режиме, X<sub>n</sub> является управляющей клеммой. Выполняемая команда задается ВПР, в то

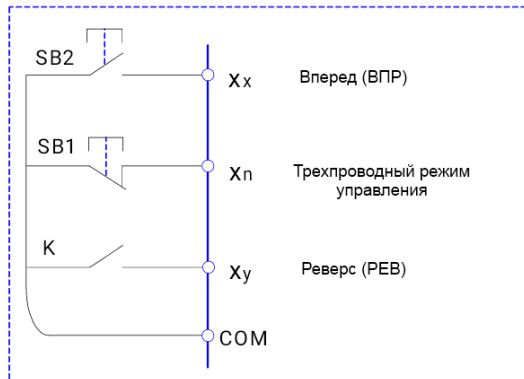


## Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

время как направление вращения определяется статусом РЕВ. Останов выполняется путем снятия сигнала с  $X_n$ .

Клемма	Заданное значение	Описание
$X_x$	1	Пуск
$X_y$	2	Управление вращением вперед / назад
$X_n$	3	Управление трехпроводным режимом работы

К	Направление вращения
ВЫКЛ.	Вперед
ВЫКЛ.	В обратном направлении



### 4.7 Функция ПИД-регулятора

В основном применяется при постоянной подаче воды, работе воздушного компрессора и прочем.

#### Основное применение

- ① Значение, задаваемое с пульта управления (F08.02, 100% означает максимальный диапазон измерений)
- ② Заданный источник установки ПИД-регулятора (F08.01=0, с пульта управления)
- ③ Источник обратной связи ПИД-регулятора (F08.03=0 или F08.03=1)
- ④ Положительная логика ПИД-регулятора (F08.04=000)

#### Прочие связанные параметры

- ① Пуск/останов управляется с панели управления или при помощи внешнего сигнала управления (F00.03=0 или 1)
- ② F08.02 задает процент диапазона измерений датчика давления.
- ③ Трехпроводное подключение датчика: 10В, А1(А2), GND
- ④ Двухпроводное подключение датчика: 10В, А1 (А2) или 24V, А1 (А2), и КЗ заземление и общий контакт.

#### Настройка параметров состояния покоя и включения для ПИД-регулятора

Задается с помощью F08.12 ~ F08.18

## Глава 5 Список функциональных параметров

Детальное описание функциональных параметров приведено в Таблице ниже.

Значение символов следующее:

“○” означает, что параметр может быть изменен в состоянии останова и работы.

“◎” означает, что параметр нельзя изменить во время работы.

“●” означает, что значение параметра изменить нельзя.

### 5.1 Таблица основных функциональных параметров

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
<b>F00 Группа: Основная функция</b>				
F00.00	Зарезервировано			
F00.01	Функциональная макрокоманда	0: Общепромышленный режим 1: Насосный режим (управление одним насосом) 2: Система подачи воды тремя насосами, один работает с преобразователем, два других с блоком сетевого питания. 3: Система подачи воды тремя насосами, все три насоса работают с преобразователями, один преобразователь управляет одним насосом. 4~20: Зарезервировано Примечание: перед выбором действия макрокоманды, сначала выполните инициализацию параметров.	0	◎

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

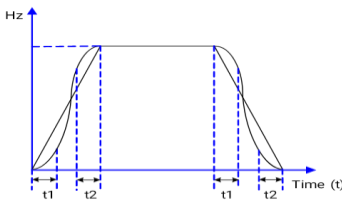
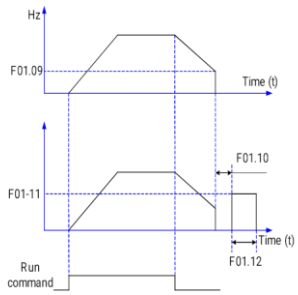
Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F00.02	Режим управления	0: Общий режим V/f (Повышение крутящего момента вручную) 1: Повышенный крутящий момент (Автоматическое повышение крутящего момента) 2: Бессенсорное векторное управление (SVC) 3: Зарезервировано 4: Отдельная кривая напряжение/частота <b>Прим.:</b> данный параметр нельзя инициализировать, пожалуйста, изменяйте его вручную.	В зависимости от модели	○
F0-03	Выбор канала команды «Пуск»	0: Клавиатура 1: Клемма дискретного входа 2: Коммуникационный протокол (Modbus)	0	
F00.04	Источник задания частоты А	0: Установка с клавиатуры 1 (частота регулируется с клавиатуры панели управления) 1: Установка с клавиатуры 2 (частота регулируется с клеммной колодки) 2: Коммуникационный протокол (Modbus) 3: AI1 (0~10 В/0~20 мА) 4: AI2 (0~10 В) 5: X7 (Высокочастотный импульс: 0~50 кГц) 6: Встроенный ПЛК 7: Многоступенчатая скорость 8: ПИД-регулятор 9: Потенциометр, расположенный на панели управления 10: Зарезервировано	9	◎
F00.05	Дополнительный источник задания частоты Б	Аналогично F00.04	3	◎

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

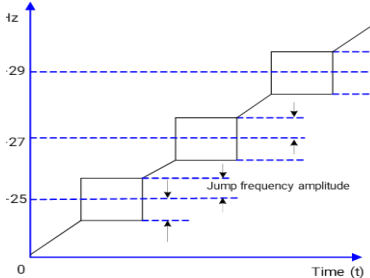
Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F00.06	Выбор источника задания частоты	0: Выбор источника задания частоты А 1: $A + K \cdot B$ 2: $A - K \cdot B$ 3: $ A - K \cdot B $ 4: MAX (A, K*B) 5: MIN (A, K*B) 6: Переключение с А на K*B (А имеет приоритет над K*B) 7: Переключение с А на A+K*B (А имеет приоритет над A+K*B) 8: Переключение с А на A-K*B (А имеет приоритет над A-K*B) Прим.: 1, Переключатель источника задания частоты требует изменения входа цифровых сигналов. 2, Наивысший приоритет имеет управление частотой качания.	00	○
F00-07	Выбор запоминания установки частоты с клавиатуры 1	<b>Единицы:</b> сохранение после отключения 0: Сохранение 1: Без сохранения <b>Десятки:</b> поддерживать после останова 0: Поддерживать	000	○
F00-08	Выбор запоминания установки частоты с клавиатуры 2	1: Не поддерживать <b>Сотни:</b> Зарезервировано	000	○
F00.09	Дискретная установка источника задания частоты 1	Является исходной величиной частоты, задаваемой с клавиатуры 1 0.00 Гц ~ F00.13	50.00	○
F00.10	Дискретная установка источника задания частоты 2	Является исходной величиной частоты, задаваемой с клавиатуры 2 0.00 Гц ~ F00.13	50.00	○
F00-11	Коэффициент К ополнительного источника задания частоты Б	0.01 ~ 10.00	1.00	○
F00.12	Максимальная частота	50.00 ~ 3000.00 Гц	50.00 Гц	◎

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F00.13	Верхний предел частоты	F00.14 (нижний предел частоты) ~ F00.12 (макс. частоты)	50.00 Гц	○
F00.14	Нижний предел частоты	0.00Hz ~ F00.13 (верхний предел частоты)	0.00 Гц	○
F00.15	Режим управления выходной частотой	0: Режим с низкой частотой: 0~300 Гц 1: Режим с повышенной частотой (совместим только с управлением V/F): 0~3000 Гц		
F00.16	Время разгона 1	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F00.17	Время торможения 1	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F00.18	Выбор направления вращения	0: В прямом направлении 1: В обратном направлении 2: Вращение в обратном направлении не допускается	0	○
F00.19	Несущая частота	1.0 ~ 16.0 кГц	В зависимости от модели	○
F00.20	Пароль пользователя	0 ~ 65535 Прим. 1: 0~9, пароль не задан Прим. 2: Пароль активируется после установки спустя 3-4 минуты. Прим. 3: Пароль нельзя инициализировать	0	○
<b>Группа F01: Управление пуском и остановом</b>				
F01.00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Предвозбуждение и последующий пуск 2: Отслеживание скорости и перезапуск	0	○
F01.01	Частота пуска	0.00 ~ 50.00 Гц	1 Гц	○
F01.02	Продолжительность сохранения частоты пуска	0.0 ~ 6000.0 сек	0.0 сек	◎
F01.03	Ток торможения постоянным током перед пуском	0.0% ~ 150.0%	0.0%	◎
F01.04	Время торможения постоянным током перед пуском	0.00 ~ 100.00 сек	0.00 сек	◎

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F01.05	Режим разгона/торможения	0: Линейный разгон/торможение 1: Разгон/торможение по S-образной кривой	0	☉
F01.06	Длительность начального участка S-образной кривой	 <p>Диапазон установок: 10.0~50.0%</p>	20.0%	☉
F01.07	Длительность конечного участка S-образной кривой		20.0%	☉
F01.08	Режим останова	0: Торможение замедлением 1: Вращение по инерции до останова	0	○
F01.09	Начальная частота торможения постоянным током во время останова (0.00 ~ F00.13)		0.00 Гц	○
F01.10	Время задержки торможения постоянным током во время останова (0.0 ~ 100.0 сек)		0.00 сек	○
F01.11	Ток торможения постоянным током во время останова (0.0 ~ 150.0% номинального тока двигателя)		0.0%	○
F01.12	Время торможения постоянным током во время останова (0.0 ~ 100.0 сек)		0.00 сек	○
F01.13	Время разгона 2	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F01.14	Время торможения 2	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F01.15	Время разгона 3	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F01.16	Время торможения 3	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F01.17	Время разгона 4	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F01.18	Время торможения 4	0.1 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F01.19	Единицы измерения времени разгона/торможения	0: секунды 1: минуты 2: часы	0	○
F01.20	Установка частоты вращения в прямом направлении в толчковом режиме	0.00 Гц ~ F00.13 (макс. частота)	5.00 Гц	○
F01.21	Установка частоты вращения в обратном направлении в толчковом режиме	0.00 Гц ~ F00.13 (макс. частота)	5.00 Гц	○
F01.22	Время разгона в толчковом режиме	0.0 ~ 3600.0 сек	В зависимости от модели	○
F01.23	Время торможения в толчковом режиме	0.0 ~ 3600.0 сек		○
F01.24	Временной интервал между двумя операциями в толчковом режиме	0.0 ~ 100.0 сек	0.1 сек	○
F01.25	Резонансная частота 1		0.00 Гц	○
F01.26	Амплитуда резонансной частоты		0.00 Гц	○
F01.27	Резонансная частота 2		0.00 Гц	○
F01.28	Амплитуда резонансной частоты		0.00 Гц	○
F01.29	Резонансная частота 3		0.00 Гц	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F01.30	Амплитуда резонансной частоты	Диапазон установок: 0.00 ~ F00.13	0.00 Гц	○
F01.31	Действие при установке частоты ниже нижнего предела	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Работа на нулевой скорости после выдержки времени срабатывания (без задержки пуска) 2: Останов после выдержки времени срабатывания (без задержки пуска)	0	○
F01.32	Время задержки срабатывания при установке частоты ниже нижнего предела	0.0 ~ 3600.0 сек	0.0	○
F01.33	Ток торможения при нулевой скорости	Процентное соотношение номинального тока двигателя 0.0 ~ 150.0%	0.0	○
F01.34	Время задержки срабатывания изменения направления вращения	0.0 ~ 100.0 сек	0.0 сек	○
F01.34	Режим изменения направления вращения	0: Переключение в точке нулевой частоты 1: Переключение в точке стартовой частоты	0	○
F01.36	Время торможения в режиме ожидания аварийного останова	Действует только для функции № 10 F07.00~F07.06 Диапазон установок: 0.1 ~ 3600.0 сек	1.0	○
F01.37	Время поддержания значения тока для торможения постоянным током	0.0 ~ 100.0 сек	0.01 сек	○
<b>Группа F02: Параметры двигателя</b>				
F02.00	Тип двигателя	0: Стандартный асинхронный двигатель	0	◎
F02.01	Номинальная мощность двигателя	0.4 ~ 999.9 кВт	В зависимости от модели	◎
F02.02	Номинальная частота двигателя	0.01 Гц ~ F00.13(макс. частота)	В зависимости от модели	◎
F02.03	Номинальная	0 ~ 60000 об./мин.	В зависимости	◎



Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
	частота вращения двигателя		от модели	
F02.04	Номинальное напряжение двигателя	0 ~ 999 В	В зависимости от модели	☉
F02.05	Номинальный ток двигателя	0.1А ~ 6553.5А	В зависимости от модели	☉
F02.06	Сопротивление обмотки статора асинхронного двигателя	0.001Ω ~ 20.000Ω	Параметр двигателя	☉
F02.07	Сопротивление обмотки ротора асинхронного двигателя	0.001Ω ~ 20.000Ω	Параметр двигателя	☉
F02.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.1 ~ 6553.5 мН	Параметр двигателя	☉
F02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1 ~ 6553.5 мН	Параметр двигателя	☉
F02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.01 ~ 655.35 А	Параметр двигателя	☉
F02.11 ~ F02.15	Зарезервировано			
F02.16	Идентификация параметров двигателя	0: Действия отсутствуют 1: Статическая автонастройка асинхронного двигателя 2: Автонастройка асинхронного двигателя при вращении	0	☉
F02.17	Время поддержания значения предварительного возбуждения асинхронного двигателя	Недействительно для режима управления напряжением/частотой 0.000 ~ 10.000 сек	В зависимости от модели	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
<b>Примечание:</b>				
<p>1: пожалуйста, правильно задайте параметры F02.01 ~ F02.05, согласно табличке с паспортными данными подключаемого ЭД. Если мощность ПЧ сильно отличаются от фактической мощности ЭД, качество управления преобразователем будет снижено;</p> <p>2: F02.06 ~ F02.10 будут автоматически обновлены после выполнения идентификации параметров двигателя;</p> <p>3: Для идентификации параметров двигателя, если двигатель нельзя отключить от нагрузки, выберите F02.16=1 чтобы выполнить статическую автонастройку. В противном случае, выберите F02.16=2 для автонастройки при вращении. Автонастройка при вращении двигателя позволит получить точные параметры двигателя и улучшить производительность векторного управления.</p>				
<b>Группа F03: Зарезервировано</b>				
<b>Группа F04: Параметры векторного управления двигателем</b>				
F04.00	Коэффициент пропорционального усиления контура регулирования скорости 1	0.000 ~ 12.500	3.000	○
F04.01	Время интегрирования контура регулирования скорости 1	0.000 ~ 25.000 сек	0.500 сек	○
F04.02	Время фильтрации контура регулирования скорости 1	0.000 ~ 0.100 сек	0.000 сек	○
F04.03	Низкочастотный коэффициент фильтрации 1	0.00 ~ F04.07	5.00 Гц	○
F04.04	Коэффициент пропорционального усиления контура регулирования скорости 2	0.000 ~ 12.500	2.000	○
F04.05	Время интегрирования контура регулирования скорости 2	0.000 ~ 25.000 сек	1.000s	○
F04.06	Время фильтрации контура регулирования скорости 2	0.000 ~ 0.100 сек	0.000 сек	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F04.07	Частота переключения 2	F04.03 ~ F00.13. (макс. частота)	10.00 Гц	○
F04.08	Коэффициент компенсации скольжения в режиме векторного управления (режим нормальной работы)	50% ~ 200%	100%	○
F04.09	Коэффициент компенсации скольжения в режиме векторного управления (режим торможения)	50% ~ 200%	100%	○
F04.10	Выбор режима управления скоростью/крутящим моментом	0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом 2: Переключается дискретным сигналом	0	○
F04.11	Время задержки переключения управления скоростью/крутящим моментом	0.01 ~ 1.00 сек	0.05 сек	○
F4.12	Выбор источника установки крутящего момента в режиме управления крутящим моментом	0: Задается с помощью F04.13 1: AI1 2: AI2 3: Связь (Modbus)	0	◎
F04.13	Крутящий момент, задаваемый с клавиатуры	Процентное соотношение номинального тока двигателя: Диапазон установок: -200/0% ~ 200.0%	0.0%	◎
F04.14	Выбор канала предела частоты вращения в режиме управления крутящим моментом (в прямом направлении)	0: Задается с помощью F04.16 1: AI1 2: AI2	0	◎
F04.15	Выбор канала предела частоты вращения в режиме	0: Задается с помощью F04.17 1: AI1 2: AI2	0	◎

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
	управления крутящим моментом (в обратном направлении)			
F04.16	Ограничение частоты вращения, задаваемой с клавиатуры 1	Данное ограничение частоты вращения взаимосвязано с максимальной выходной частотой. Специально используется для F04.14. Диапазон установок: 0.0 ~ 100.0%	100.0%	☉
F04.17	Ограничение частоты вращения, задаваемой с клавиатуры 2	Данное ограничение частоты вращения взаимосвязано с максимальной выходной частотой. Специально используется для F04.15 Диапазон установок: 0.0 ~ 100.0%	100.0%	☉
F04.18	Время увеличения крутящего момента	0.0 ~ 10.0 сек	0.1 сек	☉
F04.19	Время уменьшения крутящего момента	0.0 ~ 10.0 сек	0.1 сек	☉
F04.20	Ограничение крутящего момента в векторном режиме управления (режим нормальной работы)	Процентное соотношение номинального тока двигателя. 0.0 ~ 200.0%	В зависимости от модели	☉
F04.21	Ограничение крутящего момента в векторном режиме управления (режим торможения)	Процентное соотношение номинального тока двигателя. 0.0 ~ 200.0%	В зависимости от модели	☉
F04.22~ F04.27	Зарезервировано			
<b>Группа F05: Параметры управления напряжением/частотой</b>				
F05.00	Параметры кривой напряжение/частота	0: Линейная 1: 1.3 мощности 2: 1.5 мощности 3: 1.7 мощности 4: Прямоугольная 5: Многоточечная (задается с помощью F05.03~F05.08)	0	☉
F05.01	Увеличение крутящего момента	0.0 Автоматическое повышение крутящего момента	В зависимости	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		0.0% ~ 30.0%	от модели	
F05.02	Частота отсечки увеличения крутящего момента	0.00 Гц ~ F02.02 (номинальное напряжение двигателя)	15.00 Гц	☉
F05.03	Значение частоты 1	0.00 Гц ~ F05.05	0.00 Гц	☉
F05.04	Значение напряжения 1	0.0% ~ 50.0%	0.0%	☉
F05.05	Значение частоты 2	F05.03 ~ F05.07	0.00 Гц	☉
F05.06	Значение напряжения 2	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☉
F05.07	Значение частоты 3	F05.05 ~ P1-04 (номинальное напряжение двигателя)	0.00 Гц	☉
F05.08	Значение напряжения 3	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☉
F05.09	Компенсация частоты скольжения	Для асинхронных двигателей, при работе с нагрузкой, рабочая частота вращения двигателя снижается. Путем установки данного значения, рабочая частота вращения двигателя увеличивается и повышается точность ее регулирования. Диапазон установок: 0.0% ~ 200.0%	0.0%	○
F05.10	Коэффициент компенсации скольжения	Данный параметр используется для настройки времени отклика компенсации частоты скольжения. Чем выше значение, тем ниже время отклика, и скорость двигателя более стабильна; Диапазон установок: 1 ~ 10	3	○
F05.11	Коэффициент компенсации крутящего момента	Если задать F05.01=0.0 (автоматическое увеличение крутящего момента), данный параметр увеличит время отклика компенсации крутящего момента. Чем выше данное значение, тем ниже время отклика, и скорость двигателя более стабильна; Диапазон установок: 0 ~10	В зависимости от модели	○
F05.12	Выбор управления отдельной кривой напряжение/частота	0: Частично отдельная кривая напряжение/частота, выход напряжения в разомкнутой цепи; 1: Частично отдельная кривая напряжение/частота, выход напряжения в замкнутом контуре;	0	○

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		<p>2: Полностью отдельная кривая напряжение/частота, выход напряжения в разомкнутой цепи;</p> <p>3: Полностью отдельная кривая напряжение/частота, выход напряжения в замкнутом контуре;</p> <p>Примечание 1: При выборе управления отдельной кривой напряжение/частота, пожалуйста, закройте функцию компенсации зоны нечувствительности преобразователя.</p> <p>Примечание 2: Частично отдельная кривая напряжение/частота означает, что во время пуска преобразователя, выходные напряжение и частота сохраняют определенное соотношение переменного напряжения и переменной частоты переменного тока. Когда частота достигает заданного значения, напряжение и частота перестают быть зависимы друг от друга.</p>		
F05.13	Источник напряжения в режиме раздельного v/f регулирования	<p>0: Дискретная установка (F05.15)</p> <p>1: A11</p> <p>2: A12</p>	0	<input type="radio"/>
F05.14	Канал обратной связи по напряжению при выходе напряжения в замкнутом контуре	<p>0: A11</p> <p>1: A12</p> <p>Примечание: данный параметр действителен только в режиме вывода по замкнутому контуру</p>	0	<input type="radio"/>
F05.15	Установка выходного напряжения в режиме раздельного v/f регулирования	<p>В режиме вывода по замкнутому контуру, максимальное выходное напряжение составляет 100.0% номинального напряжения двигателя.</p> <p>Диапазон установок: 0.0 ~ 200.0% (номинальное напряжение двигателя)</p>	100.0%	<input type="radio"/>
F05.16	Установка предела отклонения в режиме регулирования напряжения по замкнутому контуру	<p>Используется для установки максимально допустимой амплитуды отклонения в режиме регулирования напряжения, для ограничения выходного напряжения в безопасном диапазоне, и обеспечивает, таким образом, безопасную работу преобразователя.</p> <p>Диапазон установок: 0.0 ~5.0%</p>	2.0%	<input type="radio"/>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		(номинальное напряжение двигателя)		
F05.17	Максимальное выходное напряжение в режиме частично отдельной кривой напряжения/частота	0.0 ~100.0% (номинальное напряжение двигателя)	80.0%	○
F05.18	Регулировка времени вывода напряжения по замкнутому контуру	Используется для установки скорости регулировки выходного напряжения. Если чувствительность преобразователя по напряжению слишком медленная, можно уменьшить данное значение для ускорения быстроты реагирования. Диапазон установок: 0.01 ~ 10.00 сек	0.10 сек	○
F05.19	Время нарастания напряжения полностью отдельной кривой напряжения/частоты	0.1 ~3600.0 сек Примечание: означает время нарастания напряжения от 0 до номинального напряжения двигателя	10.0 сек	◎
F05.20	Время снижения напряжения полностью отдельной кривой напряжения/частоты	0.1 ~3600.0 сек Примечание: означает время снижения напряжения от номинального напряжения двигателя до 0.	10.0 сек	◎
F05-21	Действие при отключении напряжения обратной связи	0: Сигнал тревоги и продолжение работы при текущем напряжении; 1: Сигнал тревоги и продолжение работы при более низком ограниченном напряжении; 2: Преобразователь движется по инерции до останова.	0	○
F05.22	Значение обнаружения отключения напряжения обратной связи	0.0 ~ 100.0% (номинальное напряжение двигателя)	2.0%	◎
F05.23	Время обнаружения отключения напряжения обратной связи	0.0 ~ 100.0 сек	10.0	◎
F05.24	Ограничение напряжения при	Выходное напряжение преобразователя. Задайте подходящее значение, чтобы	80%	◎

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
	отключении напряжения обратной связи	предотвратить выброс выходного напряжения и повреждение системы. Диапазон установок: 0.0 ~ 100.0% (номинальное напряжение двигателя)		
F05.25	Заданная величина пониженного напряжения шины постоянного тока	Значение 0 означает - недействительно. Если напряжение шины постоянного тока ниже данного заданного значения, на Дисплее появится информация о неисправности E-34 Диапазон установок: 0 ~ 1000 В	0	○
F05.26	Сброс ошибки пониженного напряжения шины постоянного тока	Если напряжение шины постоянного тока достигается данного значения, на Дисплее появляется ошибка E-34, преобразователь выполняет автоматический сброс и затем перезапуск. Диапазон установок: 0 ~ 1000 в	0	○
<b>Группа F06: Клеммы аналогового входа и выхода</b>				
F06.00	Аналоговый входной сигнал AI1 соответствует физической величине	0: Команда управления скоростью (выходная частота: -100.0% ~ 100.0%) 1: Команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент: -200.0% ~ 200.0%) 2: Команда управления напряжением (выходное напряжение: 0.0% ~ 200.0% номинальное напряжение двигателя)	0	○
F06.01	Минимальный входной сигнал AI1	0.00 В/0.00 мА ~10.00 В/20 мА	0.00	○
F06.02	Соответствующая установка минимального входного сигнала AI1	-200.0% ~ 200.0%	0.0%	○
F06.03	Максимальный входной сигнал AI1	0.00 В/0.00 мА ~10.00 В/20 мА	10.00	○
F06.04	Соответствующая установка максимального входного сигнала AI1	-200.0% ~ 200.0%	100.0%	○
F06.05	Время фильтрации входного аналогового сигнала	0.00 ~ 10.00 сек	0.05 сек	○



Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
	1(AI1)			
F06.06	Аналоговый входной сигнал AI2 соответствует физической величине	0: Команда управления скоростью (выходная частота: -100.0% ~ 100.0%) 1: Команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент: -200.0% ~ 200.0%) 2: Команда управления напряжением (выходное напряжение: 0.0% ~ 200.0 номинальное напряжение двигателя)	0	○
F06.07	Минимальный входной сигнал AI2	0.00 ~ 10.00 В	0.00 В	○
F06.08	Соответствующая установка минимального входного сигнала AI2	-200.0% ~ 200.0%	0.0%	○
F06.09	Максимальный выходной сигнал AI2	0.00 ~ 10.00 В	10.00 В	○
F06.10	Соответствующая установка максимального выходного сигнала AI2	-200.0% ~ 200.0%	100.0%	○
F06.11	Время фильтрации входного аналогового сигнала AI2	0.00 ~ 10.00 сек	0.10 сек	○
F06.12	Коэффициент сглаживания колебаний аналогового входного сигнала	Если значение аналогового входного сигнала имеет частые колебания вблизи заданного значения, можно установить подходящее значение F0.12, чтобы ограничить колебания и обеспечить стабильность выходной частоты. Диапазон установок: 0.00 ~ 10.00	0.00	○
F06.13~ F06.14	Зарезервировано			
F06.15	Входной сигнал высокочастотного импульса X7 соответствует физической величине	0: Команда управления скоростью (выходная частота: -100.0% ~ 100.0%) 1: Команда управления крутящим моментом (выходной крутящий момент: -200.0% ~ 200.0%)	0	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F06.16	Минимальный входной сигнал высокочастотного импульса X7	0.00 ~ 50.00 кГц	0.00 кГц	○
F06.17	Соответствующая установка минимального выходного сигнала высокочастотного импульса X7	-200.0% ~ 200.0%	0.0%	○
F06.18	Максимальный выходной сигнал высокочастотного импульса X7	0.00 ~ 50.00 кГц	50.00 кГц	○
F06.19	Соответствующая установка максимального выходного высокочастотного импульса X7	-200.0% ~ 200.0%	100.0%	○
F06.20	Время фильтрации входного сигнала высокочастотного импульса X7	0.00 ~ 10.00 сек	0.05 сек	○
F06.21	Выбор функции аналогового выхода АО1	0: Выходная частота (до компенсации скольжения) 1: Выходная частота (после компенсации скольжения)	0	○
F06.22	Выбор функции аналогового выхода АО2	2: Задать частоту 3: Число оборотов двигателя (расчетное значение)	4	○
F06.23	Зарезервировано	4: Выходной ток 5: Выходное напряжение 6: Напряжение шины постоянного тока 7: Задать значение ПИД-регулятора 8: Значение обратной связи ПИД-регулятора 9: A1 10: A2 11: Частота входного импульса 12: Ток крутящего момента 13: Кривая намагничивания 14: Передача установок частоты	11	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F06.24	Зарезервировано			
F06.25	Минимальный выходной аналоговый сигнал АО1	0.00 ~ 10.00 В	0.00 В	○
F06.26	Соответствующее значение минимального выходного аналогового сигнала АО1	-200.0% ~ 200.0%	0.0%	○
F06.27	Максимальный выходной аналоговый сигнал АО1	0.00 ~ 10.00 В	10.00 В	○
F06.28	Соответствующее значение максимального выходного аналогового сигнала АО1	-200.0% ~ 200.0%	100.0%	○
F06.29	Минимальный выходной аналоговый сигнал АО2	0.00 ~ 10.00 В	0.00 В	○
F06.30	Соответствующее значение минимального выходного аналогового сигнала АО2	-200.0% ~ 200.0%	100.0%	○
F06.31	Максимальный выходной аналоговый сигнал АО2	0.00 ~ 10.00 В	10.00 В	○
F06.31	Соответствующее значение максимального выходного аналогового сигнала АО2	-200.0% ~ 200.0%	0.0%	○

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F06.32 ~ F06.52	Зарезервировано			
F06.53	Верхнее ограничение напряжения входного аналогового сигнала AI1	Если значение входного аналогового сигнала AI1 выше, чем F06.53 или ниже чем F06.54, преобразователь выдаст оповещение «превышение ограничения входного аналогового сигнала AI» через Y1, Y2 или, релейный выход.	6.8	○
F06.54	Нижнее ограничение напряжения входного аналогового сигнала AI1	Диапазон установок: 0.00 В/0.00 мА ~10.00 В/20 мА	3.1	○
<b>Группа F07: Клеммы дискретного входа и выхода</b>				
F07.00	Назначение клеммы X1	0: Не назначено	1	◎
F07.01	Назначение клеммы X2	1: Вращение вперед (FWD) 2: Вращение в обратном направлении (REV)	2	◎
F07.02	Назначение клеммы X3	3: Трехпроводное управление 4 Вращение вперед в толчковом режиме (FJOG)	4	◎
F07.03	Назначение клеммы X4	5: Вращение в обратном направлении в толчковом режиме (RJOG)	7	◎
F07.04	Назначение клеммы X5	6: Останов по инерции	8	◎
F07.05	Назначение клеммы X6	7: Возврат в исходное положение (RST) 8: Внешняя ошибка (нормально открытый контакт) 9: Внешняя ошибка (нормально закрытый контакт)	0	◎
F07.06	Назначение клеммы X7	10: Аварийный останов 11: Внешний вывод останова 12: Клемма увеличения частоты 13: Клемма уменьшения частоты 14: Сбросить установки ВВЕРХ и ВНИЗ 15: Клемма многоступенчатой скорости 1 16: Клемма многоступенчатой скорости 2 17: Клемма многоступенчатой скорости 3 18: Клемма многоступенчатой скорости 4 19: Клемма выбора РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ 1 20: Клемма выбора РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ 2 21, 22: Зарезервировано	45	

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		23: РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ преобразователя запрещено 24: ВРАЩЕНИЕ ЭД запрещено 25: Переключение команды пуска на клавиатуру 26: Переключение команды пуска на клемму 27: Переключение команды пуска на Modbus 28: Сбросить источник регулирования частоты Б 29: Переключить источник регулирования частоты с А на К*В 30: Переключить источник регулирования частоты с А на А+ К*В 31: Переключить источник регулирования частоты с А на А- К*В 32: Зарезервировано 33: Включение ПИД-регулятора 34: Пауза ПИД-регулятора 35: Включение ШИМ-модуляции 36: Пауза ШИМ-модуляции 37: Сбросить статус ШИМ-модуляции 38: Включение встроенного ПЛК 39: Пауза встроенного ПЛК 40: Сброс встроенного ПЛК 41: Сброс сигнала счетчика 42: Сигнал срабатывания счетчика 43: Сигнал срабатывания таймер 44: Сброс сигнала таймера 45: Входной сигнал внешней частоты импульсов (действительно только для Х7) 46: Сброс сигнала длины 47: Входной сигнал счетчика длины (действительно только для Х7) 48: Переключение управления скоростью/крутящим моментом 49: Управление крутящим моментом запрещено 50~57: Зарезервировано 58: Зарезервировано 59: Готов к работе 60: Блокирующий сигнал 1		

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

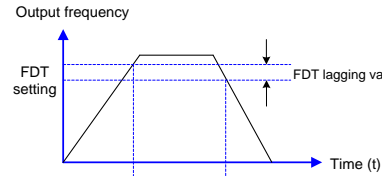
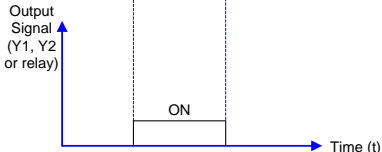
Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		61: Блокирующий сигнал 2 62: Блокирующий сигнал 3 63: Зарезервировано 64: Переключение источника регулирования частоты с А на Б, и вращение. 65: Переключение параметров ПИД-регулятора с 1 на 2		
F07.07	Зарезервировано			
F07.08	Время фильтрации клемм X	0 ~ 1000	5	⊙
F07.09	Дискретный входной сигнал выбора команды пуска при включении питания преобразователя	0: Команда пуска неактивна после включения питания. 1: Команда пуска активна после включения питания.	0	⊙
F7.10	Выбор логики работы входных клемм X	0: Нормально открытый контакт. 1: Нормально закрытый контакт. Диапазон установок: 0 ~ 7FH	00	○
F07.11	Режим управления запуском	0: Двухпроводный режим 1 1: Двухпроводный режим 2 2: Трехпроводный режим 1 3: Трехпроводный режим 2	0	○
F07.12	Скорость изменения частоты внешнего сигнала ВВЕРХ/ВНИЗ	Клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ используются для регулировки скорости изменения при установке частоты. Диапазон установок: 0.01 ~ 50.00 Гц/сек	1.0Гц/сек	⊙
F07.13	Зарезервировано	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.14	Время задержки на подачу выходного сигнала Y1	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.15	Время задержки на подачу выходного сигнала Y2	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.16	Задержка выключения реле 1	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.17	Задержка выключения реле 2	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.18	Назначение клеммы Y1	0: Нет выхода 1: Инвертор работает вперед	0	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F07.19	Назначение клеммы Y2	2: Инвертор работает в обратном направлении	0	○
F07.20	Назначение релейного выхода 1	3: Выход неисправности 4: Выход FDT1	3	○
F07.18	Назначение релейного выхода 2	5: Выход FDT2 6: Зарезервировано 7: Работа на нулевой скорости 8: Достижение верхнего предела выходной частотой 9: Достижение нижнего предела выходной частотой 10: Установленная нижняя предельная частота обнаружена во время работы 11: Сигнал о перегрузки двигателя 12: Сигнал о достижении установленного значения счетчика 13: Сигнал о сбросе значения счетчика 14: Преобразователь готов к запуску 15: Завершен один цикл работы в режиме простого ПЛК(16 ступеней) 16: Завершена одна ступень работы в режиме простого ПЛК 17: Сигнал о достижении верхнего или нижнего предела частоты 18: Ограничение тока 19: Остановка при перенапряжении 20: Сигнал пониженного напряжения и остановка ПЧ 21: Инвертор в спящем режиме 22: Аварийный сигнал инвертора (отключение PID, ошибка связи по Modbus, ошибка связи с клавиатурой и т.д.) 23: A11>A12 24: Значение длины достигло установленного значения 25: Достижение запанированного время 26: Торможение 27: Торможение постоянным током 28: Зарезервировано 29: Сигнал предела крутящего момента 30: Превышение выходного крутящего момента 31: Вспомогательный двигатель 1	0	○

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		32: Вспомогательный двигатель 2 33: Зарезервировано 34 – 49: Работа ступени простого ПЛК и функции многоступенчатой скорости 50: Преобразователь запущен 51: Сигнал достижения значения температуры 52: Остановка инвертора или работа на нулевой скорости 53~54: Зарезервировано 55: Настройка связи 56: Инвертор готов к запуску 57: Превышение входного сигнала AI1 58: Превышение выходного тока 59~61: Резерв		
F07.22	Выбор логики работы клемм Y1, Y2	0: Нормально открытый контакт. 1: Нормально закрытый контакт.	0	○
F07.23	Амплитуда обнаружения частоты	<p>Перевод надписей на рисунке:                      Output frequency – выходная частота                      Detection amplitude – амплитуда обнаружения                      Time – время                      Output signal – выходной сигнал                      Диапазон установок: 0.0 ~ 100.0%*F00.13</p>	10.0%	◎
F07-24	Режим обнаружения частоты FDT1	0: Заданное значение частоты 1: Значение обнаружения частоты		◎



Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F07.25	Значение обнаружения частоты (FDT1)		50.00 Гц	☉
F07.26	Значение запаздывания обнаружения частоты (FDT1)	 <p>Перевод надписей на рисунке:                      Output frequency – выходная частота                      Detection amplitude – амплитуда обнаружения                      Time – время                      Output signal – выходной сигнал                      Lagging value – величина запаздывания                      Диапазон установок F7-25: 0.00 Гц ~ F00.13                      Диапазон установок F7-25: 0.0 ~ 100.0%*                      F07.25</p>	2.0%	☉
F07.27	Режим обнаружения частоты FDT2	Функция аналогична F07.24 ~ F07.26	0	☉
F07.28	Значение обнаружения частоты (FDT2)		50.00 Гц	☉
F07.29	Значение запаздывания обнаружения частоты (FDT2)		2.0%	☉
F07.30	Действие преобразователя при достижении заданного значения счетчика	0: Останов счетчика, прекращение отклика 1: Останов счетчика, продолжение отклика 2: Циклический подсчет, прекращение отклика 3: Циклический подсчет, продолжение отклика	3	○
F07.31	Выбор условия пуска счетчика	0: Включается, после включения питания 1: Включается после включения преобразователя, и отключается при его останове	1	○
F07.32	Сброс значения счетчика	Если значение счетчика достигает заданного значения F07.33, соответствующие выходные контакты выдают оповещение «Сброс счетчика», и	0	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F07.33	Определение значения счетчика	выполняется сброс его значения. <b>Диапазон установок:</b> F07.32: F07.33 ~ 65535 F07.33: 0 ~ F07.32	0	○
F07.34	Действие преобразователя при достижении заданного значения таймера	0:0: Останов счетчика, прекращение отклика 1: Останов счетчика, продолжение отклика 2: Циклический подсчет, прекращение отклика 3: Циклический подсчет, продолжение отклика	3	○
F07.35	Выбор условия пуска таймера	0: Пуск после включения питания 1: Пуск после включения преобразователя, останов после останов преобразователя	1	○
F07.36	Установка значения таймера	0~ 65535 сек	0	◎
F07.37	Время задержки снятия сигнала Y1	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.38	Время задержки снятия сигнала Y2	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.39	Задержка выключения реле 1	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F07.40	Задержка выключения реле 2	0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
<b>Группа F08: Функция ПИД-регулятора</b>				
F08.00	Режим включения ПИД-регулятора	0: Автоматическая работа 1: Активируется дискретным выходным сигналом (F07.00 ~ F07.06)	0	○
F08.01	Источник установки ПИД-регулятора	0: Задается с помощи F08.02 1: AI1 2: AI2 3: X7 (высокоскоростной импульсный сигнал) 4: Связь (Modbus) 5: Зарезервировано 6: Потенциометр, установленный на клавиатуре	0	○
F08.02	Установка ПИД-регулятора с клавиатуры	0.0 ~ 100.0%	50.0%	○
F08.03	Источник обратной связи ПИД-	0: AI1 1: AI2	0	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
	регулятора	2: AI1+AI2 3: AI1-AI2 4: МАКС ( AI1 ,  AI2 ) 5: МИН ( AI1 ,  AI2 ) 6: X7 (высокоскоростной импульсный сигнал) 7: Связь (Modbus)		
F08.04	Набор функциональных возможностей ПИД-регулятора	Направление действия ПИД-регулятора 0: положительное 1: отрицательное	0	○
F08.05	Коэффициент пропорционального усиления Kp1	В режиме ПИД-регулирования, увеличение данного значения приведет к увеличению скорости срабатывания ПИД-регулятора. Не допускается установка слишком большого значения, поскольку это приведет к перерегулированию системы. Диапазон установок: 0.0 ~ 100.0	2.5	○
F08.06	Время интегрирования Ti1	В режиме ПИД-регулирования, уменьшение данного значения приведет к увеличению скорости срабатывания ПИД-регулятора. Диапазон установок: 0.01 ~ 10.00 сек	0.10 сек	○
F08.07	Время перепада Td1	Диапазон установок: 0.00 ~ 10.00 сек <i>*В обычном состоянии, нет необходимости задавать данное значение.</i>	0.00 сек	○
F08.08	Период дискретизации ПИД-регулирования	Данное значение задает период дискретизации сигнала обратной связи, за один период дискретизации ПИД-регулятор срабатывает один раз. Чем больше значение периода дискретизации, тем медленней становится ПИД-регулирование, но улучшается ограничение сигнала. Диапазон установок: 0.00 ~ 10.00 сек <i>*В обычном состоянии, нет необходимости задавать данное значение.</i>	0.10 сек	○
F08.09	Предел отклонения ПИД-регулирования	F8.09=   заданное значение ПИД-регулятора – значение обратной связи ПИД-регулятора   / заданное значение ПИД-регулятора. Диапазон установок: 0.0% ~ 100.0%	0.0%	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		<i>*Если значение обратной связи задано в данном диапазоне, ПИД-регулятор неактивен!</i>		
F08.10	Исходное значение ПИД-регулятора	Диапазон установок: 0.0% ~ 50.0% <i>*В некоторых системах управления с ПИД-регулированием, установка подходящего исходного значения позволяет управляемому объекту очень быстро достичь заданного значения.</i>	0.0%	○
F08.11	Время выдержки исходного значения ПИД-регулятора	0.00 ~ 3600.00 сек	0.00 сек	○
F08.12	Спящий режим	0: неактивно 1: Преобразователь переходит в спящий режим, если значение обратной связи выше или ниже заданного значения для спящего режима. (F08.15) 2: Преобразователь переходит в спящий режим, если значение обратной связи и выходная частота стабильны. 3: зарезервировано	1	○
F08.13	Режим останова в спящем режиме	0: Движение по инерции до останова 1: Торможение замедлением	0	○
F08.14	Отклонение значения обратной связи от заданного значения	0.0 ~ 10.0%	0.5%	○
F08.15	Заданное значение спящего режима	50.0 ~ 200.0% * заданное значение	100.0%	○
F08.16	Заданное значение пробуждения	0.0 ~ 100.0% * заданное значение	90.0%	○
F08.17	Время задержки перехода в спящий режим	0.0 ~ 3600.0 сек	100.0 сек	○
F08.18	Время задержки перехода в режим пробуждения	0.0 ~ 3600.0 сек	5.0 сек	○
F08.19	Пропорциональный коэффициент усиления Kp2	0.01 ~ 100.00	1.00	○
F08.20	Время интегрирования Ti2	0.01 ~ 10.00 сек	0.10 сек	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F08.21	Время перепада Td2	0.00 ~ 10.00 сек	0.00 сек	○
F08.22	Верхний предел частоты ПИД-регулятора	F08.23 ~ 300.00 Гц	50.00 Гц	○
F08.23	Нижний предел частоты ПИД-регулятора	- 300.00 Гц ~ F08.22	0.00 Гц	○
F08.24	Частота перехода в спящий режим	0.00 Гц ~ F00.13	0.00 Гц	○
<b>Группа F09: Многоступенчатая команда и встроенный ПЛК</b>				
F09.00	Режим работы встроенного ПЛК	0: Останавливается после выполнения одного цикла 1: Сохраняет последнее значение частоты после выполнения одного цикла 3: Работа в циклическом режиме в заданный временной промежуток (F09.04) 2: Работа в циклическом режиме	0	○
F09.01	Режим включения встроенного ПЛК	0: Работа в автоматическом режиме 1: Активируется при помощи дискретного входного сигнала (F07.00 ~ F07.06)	0	○
F09.02	Выбор режима запоминания для встроенного ПЛК при отключении питания	0: Без запоминания 1: Запоминает шаги и частоту в точке отключения питания	0	○
F09.03	Выбор режима перезапуска встроенного ПЛК	0: Перезапуск с первого шага 1: Перезапуск с шага останова (возникновения неисправности) 2: Перезапуск с шага и со значением частоты в шаге останова (возникновения неисправности).	0	○
F09.04	Установка времени работы встроенного ПЛК в циклическом режиме	1 ~ 65535	1	○
F09.05	Единицы измерения в режиме встроенного ПЛК	0: сек (секунды) 1: мин (минуты)	0	○
F09.06	Многоступенчатая скорость 0	-50.0% ~ 50.0%	5.0%	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F09.07	Многоступенчатая скорость 1	-50.0% ~ 50.0%	10.0%	○
F09.08	Многоступенчатая скорость 2	-50.0% ~ 50.0%	15.0%	○
F09.09	Многоступенчатая скорость 3	-50.0% ~ 50.0%	20.0%	○
F09.10	Многоступенчатая скорость 4	-50.0% ~ 50.0%	25.0%	○
F09.11	Многоступенчатая скорость 5	-50.0% ~ 50.0%	30.0%	○
F09.12	Многоступенчатая скорость 6	-50.0% ~ 50.0%	40.0%	○
F09.13	Многоступенчатая скорость 7	-50.0% ~ 50.0%	50.0%	○
F09.14	Многоступенчатая скорость 8	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.15	Многоступенчатая скорость 9	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.16	Многоступенчатая скорость 10	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.17	Многоступенчатая скорость 11	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.18	Многоступенчатая скорость 12	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.19	Многоступенчатая скорость 13	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.20	Многоступенчатая скорость 13	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.21	Многоступенчатая скорость 15	-50.0% ~ 50.0%	0.0%	○
F09.22	Настройка времени выполнения шага 0 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	○
F09.23	Время выполнения шага 0	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	○
F09.24	Настройка времени выполнения шага 1 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	○
F09.25	Время выполнения 1	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F09.26	Настройка времени выполнения шага 2 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.27	Время выполнения шага 2	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.28	Настройка времени выполнения шага 3 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.29	Время выполнения шага 3	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.30	Настройка времени выполнения шага 4 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.31	Время выполнения шага 4	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.32	Настройка времени выполнения шага 5 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.33	Время выполнения шага 5	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.34	Настройка времени выполнения шага 6 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.35	Время выполнения шага 6	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.36	Настройка времени выполнения шага 7 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.37	Время выполнения шага 7	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.38	Настройка времени выполнения шага 8 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.39	Время выполнения шага 8	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F09.40	Настройка времени выполнения шага 9 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.41	Время выполнения шага 9	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.42	Настройка времени выполнения шага 10 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.43	Время выполнения шага 10	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.44	Настройка времени выполнения шага 11 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.45	Время выполнения шага 11	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.46	Настройка времени выполнения шага 12 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.47	Время выполнения шага 12	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.48	Настройка времени выполнения шага 13 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.49	Время выполнения шага 13	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.50	Настройка времени выполнения шага 14 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.51	Время выполнения шага 14	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>
F09.52	Настройка времени выполнения шага 15 РАЗГОН/ТОРМОЖЕНИЕ	0 ~ 3	0	<input type="radio"/>
F09.53	Время выполнения шага 15	0.0 ~ 6553.5 сек (мин)	0.0 сек (мин)	<input type="radio"/>



Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F09.54	Зарезервировано			
F09.55	Регулирование ШИМ-модуляции	0: Неактивно 1: Активно	0	<input type="radio"/>
F09.56	Режим включения регулирования ШИМ-модуляции	0: Автоматическая работа 1: Активируется при помощи дискретного входного сигнала (F07.00 ~ F07.06)	0	<input type="radio"/>
F09.57	Амплитуда регулирования ШИМ-модуляции	0: Постоянная амплитуда 1: Переменная амплитуда	0	<input type="radio"/>
F09.58	Выбор режима перезапуска при останове преобразователя в режиме регулирования ШИМ-модуляции	0: Перезапуск в состоянии, предшествующем останову 1: Перезапуск в новом состоянии	0	<input type="radio"/>
F09.59	Выбор режима запоминания при регулировании ШИМ-модуляции при отключении питания	0: Запоминание активно 1: Запоминание неактивно	0	<input type="radio"/>
F09.60	Предварительно установленная частота регулирования ШИМ-модуляции	0.00 Гц ~ F00.13	10.00 Гц	<input type="radio"/>
F09.61	Время задержки предварительно установленной частоты ШИМ-модуляции	0.0 ~ 3600.0 сек	0.0 сек	<input type="radio"/>
F09.62	Значение амплитуды ШИМ-модуляции	0.0 ~ 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
F09.63	Амплитуда частоты внезапного скачка	0.0% ~ 50.0% (связано с амплитудой ШИМ-модуляции)	0.0%	<input type="radio"/>
F09.64	Время нарастания ШИМ-модуляции	0.0 ~ 3600.0 сек	5.0	<input type="radio"/>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F09.65	Длительность спада ШИМ-модуляции	0.0 ~ 3600.0 сек	5.0	○
F09.66	Зарезервировано			
F09.67	Контроль фиксированной длины	0: Активно 1: Неактивно	0	○
F09.68	Диапазон установок длины	0 ~ 65,535 м	0 м	○
F09.69	Фактическая длина	0 ~ 65,535 м	0 м	○
F09.70	Увеличение длины	0.100 ~30.000	1.000	○
F09.71	Поправочный коэффициент длины	0.001 ~ 1.000	1.000	○
F09.72	Диаметр вала	0.10 ~ 100.00 см	10.00 см	○
F09.73	Количество импульсов при прохождении валом одного цикла	1 ~ 65535	1024	○
<b>Группа F10: Неисправность и параметры защиты</b>				
F10.00	Выбор защиты двигателя от перегрузки	<b>Единичный бит:</b> Защита двигателя от перегрузки 0: Неактивно 1: Активно 2: Зарезервировано 3: Зарезервировано <b>Десятичный бит:</b> Защита преобразователя от перегрузки 0: Запрещено 1: Активно 2: Зарезервировано <b>Бит сотых:</b> Предварительное оповещение о перегрузке 0: Неактивно 1: Активно	011	○
F10.01	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки	20.0% ~ 120.0%	100.0%	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F10.02	Защита от пониженного напряжения	0: Неактивно 1: Активно	0	<input type="radio"/>
F10.03	Заданное значение пониженного напряжения	220 В преобразователь: 180 ~ 280 В 380 В преобразователь: 330 ~ 480V	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F10.04	Значение ограничения перенапряжения при резком останове	220 В преобразователь: 350 ~ 390 В 380 В преобразователь: 600 ~ 780 В	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F10.05	Коэффициент ограничения напряжения при торможении	0: Нет защиты от перенапряжения при резком останове 0 ~100	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F10.06	Заданное значение ограничения тока	80% ~200% Действительно только для режима управления напряжением/частотой	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F10.07	Зарезервировано			
F10.08	Коэффициент ограничения тока при ускорении	0: действительно для ограничения тока при ускорении 0 ~100	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F10.09	Ограничение тока при работе с постоянной скоростью	1-100: автоматическое снижение частоты 101 и более: частота может быть снижена только вручную.	1	<input type="radio"/>
F10.10	Время обнаружения холостого хода	0.1 ~ 60.0 сек	5.0 сек	<input type="radio"/>
F10.11	Уровень обнаружения холостого хода	0.0 ~ 100.0% (номинальный ток преобразователя)	0.0%	<input type="radio"/>
F10.12	Значение предварительной сигнализации перегрузки	20% ~ 200% (номинальный ток преобразователя)	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F10.13	Время задержки предварительной сигнализации перегрузки	0.0 ~ 30.0 сек	10.0 сек	<input type="radio"/>
F10.14	Значение обнаружения перегрева	0.0 ~ 90.0°C	65.0°C	<input type="radio"/>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F10.15	Выбор защиты от обрыва входной и выходной фазы	0: Отключение входной и выходной фазы 1: Отключение входной фазы, включение выходной фазы 2: Включение входной фазы, выключение выходной фазы 3: Включение входной и выходной фазы	В зависимости от модели	○
F10.16	Время задержки защиты от обрыва входной фазы	0.0 ~ 30.0 сек	3.0	○
F10.17	Значение защиты от обрыва выходной фазы	Если фактическое значение выходного тока преобразователя выше номинального тока двигателя * F10.17, спустя 5 секунд задержки, преобразователь выдает E-13 и движется по инерции до останова. Диапазон установок: 0% ~ 100% (номинальный ток преобразователя)	25.0%	○
F10.18	Коэффициент обнаружения несимметрии выходных токов	Если соотношения между наибольшим и наименьшим значением тока трех фаз выше данного значения, преобразователь выдает E-13. Если задать F10.18=1, данная защита неактивна. Диапазон установок: 1.00 ~10.00	10.0	○
F10.19	Зарезервировано			
F10.20	Действие преобразователя при отключении обратной связи от ПИД-регулятора	0: Действия отсутствуют 1: Выдается сигнал тревоги, работа продолжается с частотой на момент отключения обратной связи 2: Выдается сигнал тревоги, движение по инерции до останова 3: Выдается сигнал тревоги, останов согласно заданному режиму	0	○
F10.21	Значение обнаружения отключения обратной связи от ПИД-регулятора	0.0 ~ 100.0%	0.0	○
F10.22	Время обнаружения отключения обратной связи от ПИД-регулятора	0.0 ~ 3600.0 сек	10.0	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F10.23	Зарезервировано			
F10.24	Действие преобразователя при ошибках в связи Modbus	0: выдаётся сигнал ошибки, вращение ЭД по инерции до останова 1: выдаётся сигнал ошибки, вращение ЭД продолжается без изменений 2: выдаётся сигнал ошибки, останов ЭД согласно заданному режиму	1	○
F10.25	Время обнаружения ожидания соединения Modbus	0.0 (неактивно) 0.0 ~ 100.0 сек	0.0	○
F10.26	Зарезервировано		3	○
F10.27	Время обнаружения ожидания соединения с клавиатурой	0.0 (неактивно) 0.0 ~ 100.0 сек	1.0	○
F10.28	Действие преобразователя при обнаружении ошибки записи/считывания EEPROM	0: Выдается сигнал тревоги, движение по инерции до останова 1: Выдается сигнал тревоги, работа продолжает в текущем состоянии	0	○
F10.29	Значение защиты двигателя от перегрузки	0 ~ 200% относительно номинального тока ЭД	150%	○
F10.30	Зарезервировано		100	○
F10.31	Значение защиты преобразователя от перегрузки	0 ~ 200% относительно номинального тока преобразователя	150%	○
F10.32	Время обнаружения перегрузки преобразователя	0 ~ 60000 сек	60	○
F10.33 ~ F10.35	Зарезервировано			
<b>Группа F11: Параметры связи Modbus</b>				
F11.00	Выбор протокола передачи данных	0: Стандартный MODBUS протокол 1: Внутренний протокол	0	○

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F11.01	Адрес преобразователя	1 ~ 249, 0 – широковещательный адрес	1	<input type="radio"/>
F11.02	Скорость передачи данных	0: 2400 бит/с 1: 4800 бит/с 2: 9600 бит/с 3: 19200 бит/с 4: 38400 бит/с 5: 115200 бит/с	3	<input type="radio"/>
F11.03	Формат данных	0: Без проверки четности (N-8-1) для удаленного устройства 1: Проверка четности (E-8-1) для удаленного устройства 2: Проверка нечетности (O-8-1) для удаленного устройства 3: Без проверки четности (N-8-2) для удаленного устройства 4: Проверка четности (E-8-2) для удаленного устройства 5: Проверка нечетности (O-8-2) для удаленного устройства	1	<input type="radio"/>
F11.04	Время задержки в линии связи	0 ~ 200 мкс	5 мкс	<input type="radio"/>
F11.05~ F11.08	Зарезервировано			
<b>Группа F12: Рабочие характеристики</b>				
F12.00	Функция торможения	0: Неактивно 1: Активно для всех рабочих процессов 2: Активно только во время процесса торможения	1	<input type="radio"/>
F12.01	Напряжение начала торможения	220 В преобразователь: 340 ~ 380 В 380 В преобразователь: 660 ~ 760 В	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F12.02	Тормозное напряжение обратного хода	220 В преобразователь: 10 ~ 100 В 380 В преобразователь: 10 ~ 100 В	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F12.03	Коэффициент торможения	10 ~100%	100%	<input type="radio"/>
F12.04	Выбор автоматического перезапуска после восстановления подачи питания	0: Действие не выполняется 1: Перезапуск с начальной частотой 2: Летящий пуск	0	<input type="radio"/>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F12.05	Время задержки автоматического перезапуска после восстановления подачи питания	0.0 ~ 60.0 сек	5.0 сек	○
F12.06	Время автоматического сброса ошибки	0 ~ 100 Установка 100 означает отсутствие ограничения по времени	0	○
F12.07	Интервал автоматического сброса ошибки	0.1 ~ 60.0 сек	3.0 сек	○
F12.08	Управление охлаждающим вентилятором	0: Режим автоматического управления 1: Пуск охлаждающего вентилятора при включении частотного преобразователя 2: Продолжение работы, если температура выше 50°C, останов, если температура ниже 45°C	0	○
F12.09 ~ F12.11	Зарезервировано			
F12.12	Напряжение падения частоты при мгновенном отключении питания	220 В преобразователь: 180 ~ 330 В 380 В преобразователь: 300 ~ 550 В	В зависимости от модели	○
F12.13	Коэффициент падения частоты при мгновенном отключении питания	Чем выше данное значение, тем быстрее падает частота. Диапазон установок: 0 ~100	0	○
F12.14	Контроль статизма	0.00 ~ 10.00 Гц	0.00	○
F12.15	Время ожидания слежения скорости	0.1 ~ 5.0 сек	1.0	○
F12.16	Уровень ограничения тока слежения скорости	20% ~200%* номинальный ток преобразователя	100%	○
F12.17	Скорость слежения	1 ~ 125	25	○
F12.18 ~ F12.19	Зарезервировано			
F12.20	Начальная частота ограничения колебания	0.00 ~300.00 Гц	В зависимости от модели	○
F12.21 ~ F12.23	Зарезервировано			

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
F12.24	Уровень приоритета при работе в толчковом режиме	0: Неактивно 1: Во время вращения преобразователя, работа в ТОЛЧКОВОМ режиме имеет наивысший приоритет	0	○
F12.25	Зарезервировано			
F12.26	Верхний предел частоты ограничения колебания	0.00 ~300.00 Гц	50.00 Гц	○
F12.27	Коэффициент ограничения колебания	1 ~ 500	50	○
F12.28	Напряжение ограничения колебания	0.1 ~ 25.0% * номинальное напряжение двигателя	5.0%	○
F12.29 ~ F12.30	Зарезервировано			
<b>Группа F13: Зарезервировано</b>				
<b>Группа F14: Клавиатура и Дисплей</b>				
F14.00	Выбор функции ФК	0: Работа в толчковом режиме 1: Переключение ВРАЩЕНИЕ ВПЕРЕД/В ОБРАТНОМ НАПРАВЛЕНИИ 2: Сброс установок ВВЕРХ/ВНИЗ 3: Зарезервировано 4: Вращение в обратном направлении 4: Вращение в обратном направлении в толчковом режиме	0	◎
F14.01	Выбор функции СТОП	0: Действительно для управления с панели управления 1: Действительно для управления с панели управления и при помощи клемм управления 2: Действительно для управления с панели управления и управления Modbus 3: Всегда активно	3	○
F14.02	СТОП+РАБОТА Функция аварийного останова	0: Неактивно 1: Движение по инерции до останова	1	○
F14.03	Зарезервировано			
F14.04	Коэффициент отображения	Используется для отображения числа оборотов в минуту. Не меняет	1.00	○



Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
	рабочей скорости	фактической скорости вращения. Диапазон установок: 0.01 ~ 100.0		
F14.05 ~ F14.06	Зарезервировано			
F14.07	Отображение рабочих параметров 1	0 ~ 57	0	<input type="radio"/>
F14.08	Отображение рабочих параметров 2	0 ~ 57	5	<input type="radio"/>
F14.09	Отображение параметров останова 1	0 ~ 57	1	<input type="radio"/>
F14.10	Отображение параметров останова 2	0 ~ 57	13	<input type="radio"/>
F14.11	Зарезервировано			<input type="radio"/>
F14.12	Возврат к заводским настройкам	0: Неактивно 1: Возврат всех параметров, за исключением параметров двигателя 2: Полный возврат к заводским настройкам	0	<input type="radio"/>
F14.13	Изменение параметров	0: Разрешено изменение всех параметров 2: Разрешено изменять только F00.07, F00.10 и F14.13 3: Запрещено изменять параметры, за исключением F14.13	0	<input type="radio"/>
F14.14	Резерв		0	
F14.15	Версия ПО системы управления			
F14.16	Версия ПО клавиатуры			
F14.17	Номинальная мощность преобразователя		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
F14.18	Выбор типа G/P	0: Модель G (для высоких нагрузок) 1: Модель P (вентилятор, насос, прочее, небольшие нагрузки) Примечание: 1: При выборе модели P, параметры двигателя будут изменены автоматически. Можно использовать непосредственно на вентиляторах или насосах, ввиду более	0	<input type="radio"/>

Код	Наименование	Детальное описание	Заводские настройки по умолчанию	Возможность изменить
		высокой мощности. 2: Данный параметр нельзя инициализировать.		
<b>Группа F15, F16: Зарезервировано</b>				
<b>Группа FF: Сервисное меню</b>				

## 5.2 Список параметров текущего контроля и регистрации неисправностей

Код функции	Параметр	Диапазон отображения	Значение по умолчанию
d-00	Рабочая частота вращения	0.00 максимальная выходная частота (F00.13)	0
d-01	Заданная частота	0.00 ~ Максимальная выходная частота (F00.13)	0
d-02	Расчетная частота двигателя	0.00 ~ Максимальная выходная частота (F00.13), рассчитанная по скорости двигателя.	0
d-03	Основная частота А	0.00 ~ Максимальная выходная частота (F00.13)	0
d-04	Вспомогательная частота В	0.00 ~ Максимальная выходная частота (F00.13)	0
d-05	Выходной ток	0.0~ 6553.5А	0
d-06	Выходное напряжение	0 ~ 999 В	0
d-07	Выходной крутящий момент	-200.0% ~ +200.0%	0
d-08	Скорость двигателя (об./мин.)	0 ~36000 об./мин.	0
d-09	Коэффициент мощности двигателя	0.00 ~ 1.00	0
d-10	Линейная скорость вращения	0.01 ~ 655.35 м/сек	0
d-11	Заданная линейная скорость	0.01 ~ 655.35 м/сек	0
d-12	Напряжение шины постоянного тока	0 ~ 999 В	0
d-13	Входное напряжение	0 ~ 999 В	0
d-14	Заданное значение ПИД-регулятора	0.00 ~ 10.00В	0
d-15	Значение обратной связи ПИД-регулятора	0.00 ~ 10.00 В	0
d-16	Напряжение входного	0.00 ~ 10.00 В	0

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код функции	Параметр	Диапазон отображения	Значение по умолчанию
	аналогового сигнала AI1 (В)		
d-17	Напряжение входного аналогового сигнала AI2 (В)	0.00 ~ 10.00 В	0
d-18	Входная частота высокочастотного импульса X77 (кГц)	0.00 ~ 50.00 кГц	0
d-19	Выходное напряжение выходного аналогового сигнала AO1 (В)	0.00 ~ 10.00 В	0
d-20	Выходное напряжение выходного аналогового сигнала AO2 (В)	0.00 ~ 10.00 В	0
d-21	Состояние клемм дискретного входного сигнала	0 ~ 7FH	0
d-22	Состояние клемм дискретного выходного сигнала	0 ~ FH	0
d-23	Отображение рабочего состояния преобразователя	0000 ~ FFFFH Bit 0: Вращение/останов Bit 1: Вперед/в обратном направлении Bit 2: Вращение со скоростью 0 Bit 3: Зарезервировано Bit 4: Разгон Bit 5: Торможение Bit 6: Работа при постоянной скорости Bit 7: Предвозбуждение Bit 8: Автонастройка двигателя Bit 9: Ограничение перегрузки потока Bit 10: Ограничение перенапряжения Bit 11: Ограничение крутящего момента Bit 12: Ограничение скорости Bit 13: Регулирование числа оборотов Bit 14: Регулирование крутящего момента Bit 15: Зарезервировано	0
d-24	Фактический шаг работы встроенного ПЛК	0 ~ 15	0
d-25	Выходная частота биения	0 ~ 50000 Гц	0
d-26	Зарезервировано		

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код функции	Параметр	Диапазон отображения	Значение по умолчанию
d-27	Текущее значение счетчика	0 ~ 65535	0
d-28	Заданное значение счетчика	0 ~ 65535	0
d-29	Текущее значение таймера	0 ~ 65535 сек	0
d-30	Заданное значение таймера	0 ~ 65535 сек	0
d-31	Текущее значение длины	0.000 ~ 65.535(KM)	0
d-32	Заданное значение длины	0.000 ~ 65.535(KM)	0
d-33	Температура радиатора 1	0.0 ~ 110.0°C	0
d-34	Температура радиатора 2	0.0 ~ 110.0°C	0
d-35	Наработка преобразователя	0 ~ 65535 ч	0
d-36	Накопленное время включенного состояния преобразователя	0 ~ 65535 ч	0
d-37	Наработка охлаждающего вентилятора преобразователя	0 ~ 65535 ч	0
d-38 ~ d-39	Зарезервировано		
d-40	Значение обратной связи от ПИД-регулятора	0.00 ~ 60.00	0
d-41	Выходная мощность	0.0 ~ 6553.5 кВт	0
d-42	Заданное значение ПИД-регулятора	0.00 ~ 60.00	0
d-43 ~ d-47	Зарезервировано		
d-48	Неисправность третьего типа (последняя)	0 ~ 27	0
d-49	Неисправность второго типа	0 ~ 27	0
d-50	Неисправность первого типа	0 ~ 27	0
d-51	Текущая неисправность	0 ~ 27	0
d-52	Рабочая частота при текущей неисправности	0.00 ~ F00.13	0
d-53	Ток при текущей неисправности	0.0 ~ 6553.5A	0
d-54	Напряжение шины постоянного тока при текущей неисправности	0 ~ 999 В	0
d-55	Состояние входной клеммы при текущей неисправности	0 ~ 7FH	0
d-56	Состояние выходной клеммы при текущей неисправности	0 ~ FH	0
d-57	Состояние преобразователя при текущей неисправности	0 ~ FFFFH	0

## 5.3 Описание работы с коммуникационным протоколом MODBUS RTU

### 1. Режим и формат RTU

Когда инвертор обменивается данными по Modbus в режиме RTU, каждый 8-битный байт информации делится на 2 4-битных шестнадцатеричных символа.

Основным преимуществом этого режима является плотность символов, которые он передает с той же скоростью передачи в бодах по сравнению с режимом ASCII, и каждое сообщение должно передаваться непрерывно.

#### (1) Формат каждого байта в режиме RTU

Система кодирования: 8-битная двоичная, шестнадцатеричная 0-9, A-F

Биты данных: 1 начальный бит, 8 бит данных (сначала младшие биты), 1 стоповый бит, можно выбрать бит четности. (См. RTU, фрейм данных представляет собой диаграмму последовательности)

Область проверки ошибок: Циклическая проверка избыточности (CRC).

#### (2) Диаграмма последовательности битов кадра данных RTU

С четностью

Старт	1	2	3	4	5	6	7	8	Дальний	Остановка
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	-----------

Без четности

Старт	1	2	3	4	5	6	7	8	Остановка
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------

### 2. Адрес регистров и функциональные коды ПЧ

#### (1) Используемые функциональные коды

Функциональный код	Описание
03	Считывание нескольких регистров
06	Запись одного регистра
10	Запись нескольких регистров последовательно
13	Считывание одного параметра

#### (2) Адреса регистров

Описание регистра	Адрес
Команды управления	0x2000
Считывание параметров мониторинга	0xD000 (0x1d00) ~ 0xD039 (0x1D39)
Настройка частоты	0x2001
Настройка крутящего момента	0x2002
Настройка частоты ПИД регулирования	0x2003
Настройка обратной связи ПИД регулирования	0x2004
Управление аналоговым выходом АО1	0x2005 (0~7FFF состояние 0%~100%)
Управление аналоговым выходом АО2	0x2006 (0~7FFF состояние 0%~100%)
Управление цифровым выходом	0x2008

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Настройки параметров	0x0000~0xFF16
----------------------	---------------

(3) 03H Чтение нескольких параметров (до 8 последовательных считываний)

Формат кадра информации запроса (кадр отправки)

Адрес	01H
Функция	03H
Адрес начальных данных	00H
	01H
Количество данных (байт)	00H
	02H
CRC CHK высокий	95H
CRC CHK низкий	CBH

Анализ данных:

01H — адрес инвертора.

03H считывается код функции

0001H — начальный адрес, аналогичный пункту F00.01 панели управления.

0002H - количество пунктов в меню чтения, и два пункта F00.01 и F00.02

95CBH — это 16-битный контрольный код CRC.

Формат информации кадра ответа (кадр возврата)

Адрес	01H
Функция	03H
Номер данных*2	04H
Данные 1(2 байта)	00H
	00H
Данные 2(2 байта)	00H
	01H
CRC CHK высокий	3BH
CRC CHK низкий	F3H

Анализ данных:

01H — адрес инвертора

03H считывается код функции

04H — результат чтения элемента\*2

0000H - это данные считанного элемента F00 01.

0001H — это данные элемента чтения F00.02.

3BF3H — 16-битный контрольный код CRC.

Описание	Формат кадра
Чтение данных F00.01 и F00.02	Отправить кадр: 01H 03H 0001H 0002H 95CBH
	Возврат кадра 01H 03H 04H 0000H 0001H 3BF3H
Чтение данных пункта F0 2.01	Отправить кадр: 01H 03H 0201H 0001H D472H

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

	Возврат кадра: 01H 03H 02H 000FH F840H
Считайте параметры мониторинга элемента d-00 (адрес D000H и 1D00H универсальный)	Отправить кадр: 01H 03H D000H 0001H BCCAH
	Возврат кадра: 01H 03H 02H 1388H 8512H
	Отправить кадр: 01H 03H 1D00H 0001H 8266H
	Возврат кадра: 01H 03H 02H 1388H B512H
Чтение состояния инвертора, когда он остановлен (адрес A000H общий для 1A00H, см. следующую иллюстрацию рабочего состояния инвертора)	Отправить кадр: 01H 03H A000H 0001H A60AH
	Возврат кадра 01H 03H 02H 0040H 8984H
	Отправить кадр: 01H 03H 1A00H 0001H 8312H
	Возврат кадра: 01H 03H 02H 0040H B9B4H
Считайте код неисправности E-19 (адрес E000H общий для 1E00H, см. следующую таблицу кодов неисправностей инвертора)	Отправить кадр 01H 03H E000H 0001H B3CAH
	Возврат кадра 01H 03H 02H 0013H F989 H
	Отправить кадр: 01H 03H 1E00H 0001H 8222H
	Возврат кадра: 01H 03H 02H 0013H F989H
Считайте код предварительного аварийного сигнала A-18 (адрес E001H, общий для 1E01, см. следующую таблицу кодов предварительного аварийного сигнала инвертора).	Отправить кадр: 01H 03H E001H 0001H E20AH
	Возврат кадра: 01H 03H 02H 0012H 3849H
	Отправить кадр: 01H 03H 1E01H 0001H D3E2H
	Возврат кадра: 01H 03H 02H 0012H 3849H

( 4 ) 06H Запись одного параметра

Формат кадра информации запроса (кадр отправки):

Адрес	01H
Функция	06H
Адрес начальных данных	20H
	00H
Данные (2 байта)	00H
	01H
CRC CHK высокий	43H
CRC CHK низкий	CAH

Анализ данных:

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

01H — адрес инвертора.

06H - код функции записи

2000H — адрес управляющей команды.

0001H - команда прямого вращения

43CAH — это 16-битный контрольный код CRC.

Формат информационного кадра ответа (кадр возврата):

Адрес	01H
Функция	06H
Адрес начальных данных	20H
	00H
Количество данных (байт)	00H
	01H
CRC CHK высокий	43H
CRC CHK низкий	CAH

Анализ данных:

Если установлено правильно, то возвращаются те же входные данные

Например:

Описание	Формат кадра
Вращение вперед	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 0001H 43CAH
Вращение назад	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 0009H 420CH
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 0009H 420CH
Останов	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 0003H C20BH
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 0003H C20BH
Останов на выбеге	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 0004H 83C9H
Сброс настроек	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 0010H 43CAH
Толчковый пуск вперед	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 0002H 03CBH
Толчковый пуск назад	Отправить кадр: 01H 06H 2000H 000AH 020DH
	Возврат кадра: 01H 06H 2000H 000AH 020DH
Установить параметр F08.00 равным 1	Отправить кадр: 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
	Возврат кадра: 01H 06H 0800H 0001H 4A6AH
Установить выходную частоту равную 40Гц	Отправить кадр: 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
	Возврат кадра: 01H 06H 2001H 0FA0H D642H
Устанавливает значение ПИД равным 5В	Отправить кадр: 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
	Возврат кадра: 01H 06H 2003H 01F4H 721DH
Устанавливает значение обр. связи ПИД равным 4В	Отправить кадр: 01H 06H 2004H 0190H C237H
	Возврат кадра: 01H 06H 2004H 0190H C237H
Устанавливает зн. крутящего момента равным 80%	Отправить кадр: 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
	Возврат кадра: 01H 06H 2002H 0320H 22E2H
Подтвердить пароль пользователя (общий адрес AD00H и 1C00H)	Отправить кадр: 01H 06H AD00H 0001H 68A6H
	Возврат кадра 01H 06H AD00H 0001H 68A6H
	Отправить кадр: 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
	Возврат кадра: 01H 06H 1C00H 0001H 4F9AH
Подтвердите пароль функции ограничения операций (адрес AD01H общий для 1C01H)	Отправить кадр 01H 06H AD01H 0002H 7967H
	Возврат кадра 01H 06H AD1H 0002H 7967H
	Отправить кадр: 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH
	Возврат кадра: 01H 06H 1C01H 0002H 5E5BH
	Отправить кадр: 01H 06H 2005H 3FFFH C3BB H



Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Установить выходной сигнал на АО1 равным 5В	Возврат кадра: 01H 06H 2005H 3FFFH C3BBH
Установить выходной сигнал на АО2 равным 10В	Отправить кадр: 01H 06H 2006H 7FFFH 0278H Возврат кадра: 01H 06H 2006H 7FFFH 0278H
Установить выходной сигнал на АО2 равным 25кГц	Отправить кадр: 01H 06H 2007H 3FFFH 627BH Возврат кадра: 01H 06H 2007H 3FFFH 627BH
Клемма цифрового выхода Y1 в работе	Отправить кадр: 01H 06H 2008H 0001H C208H Возврат кадра: 01H 06H 2008H 0001H C208 H

**5) 10H Последовательная запись нескольких параметров**

Формат кадра информации запроса (кадр отправки)

Адрес	01H
Функция	10H
Адрес начальных данных	01H
	00H
Количество данных (Byte)	00H
	02H
DataNum*2	04H
Данные1 (2 Byte)	00H
	01H
Данные2 (2 Byte)	00H
	02H
CRC CHK высокий	2EH
CRC CHK низкий	3EH

Анализ данных:

01H — адрес преобразователя.

10H — код функции записи.

0100H это F01. 00 пункт начального адреса аналогичен плате управления

0002H - количество регистров

04H — общее количество байтов (2\*количество регистров)

0001H — данные элемента F01.00.

0002H — данные элемента F01.01.

2E3EH — это 16-битный код проверки CRC.

Формат информационного кадра ответа (кадр возврата)

Адрес	01H
Функция	10H
Адрес начальных данных	01H
	00H
Количество данных (Byte)	00H
	02H
CRC CHK высокий	40H
CRC CHK низкий	34H

Анализ данных:

01H — адрес преобразователя.

10H — код функции записи.

0100H для записи данных F01.00.

0002H - это количество пунктов меню для записи и два пункта F01 00 и F01.01

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

4034H — это 16-битный контрольный код CRC.

Например:

Описание	Формат кадра
Установите F01.00 на 1 и установите F01.01 на 0,02.	Отправить кадр: 01H 10H 0100H 0002H 04H 0001H 0002H 2E3EH
	Возврат кадра: 01H 10H 0100H 0002H 4034H
Вращение вперед с частотой 50Гц	Отправить кадр: 01H 10H 2000H 0002H 04H 0001H 1388H 36F8H
	Возврат кадра: 01H 10H 2000H 0002H 4A08H
F01.00 был установлен на 1	Отправить кадр: 01H 10H 0100H 0001H 02H 0001H 7750H
	Возврат кадра: 01H 10H 0100H 0001H 0035H

*( 6) 13H Чтение одного параметра (включая характеристики, минимальное значение, максимальное значение)*

Запрос информации

Адрес	01H
Функция	13H
Адрес начальных данных	00H
	0CH
Количество данных (Byte)	00H
	04H
CRC CHK высокий	45H
CRC CHK низкий	CBH

Анализ данных

01H — адрес преобразователя.

13H считывание кода функции

000CH — начальный адрес, аналогичный пункту F00.12

0004H - количество регистров

45CBH — это 16-битный контрольный код CRC.

Формат информационного кадра запроса (кадр возврата):

Адрес	01H
Функция	13H
Адрес начальных данных	08H
Данные1(2Byte)	13H
	88H
Данные 2(2Byte)	03H
	22H
Данные 3(2 Byte)	00H
	00H
Данные 4(2Byte)	13H
	88H
CRC CHK высокий	28H
CRC CHK низкий	31H

Анализ данных:

01H — адрес преобразователя.

13H - код функции записи.

08H — общее количество байтов (2 \* количество регистров)

1388H - значение параметра

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

0322H — значение характеристики, 0000H — минимальное значение, 1388H — максимальное первичное значение

2831H — это 16-битный контрольный код CRC.

Например:

Описание	Формат кадра
Чтение значения параметра F00.12	Отправить кадр: 01H 13H 000CH 0001H 85CAH
	Возврат кадра: 01H 13H 02H 1388H B1D2H
Считайте значение параметра F00.12.+значение объекта	Отправить кадр: 01H 13H 000CH 0002H C5CBH
	Возврат кадра: 01H 13H 04H 1388H 0322H FCF0H
Чтение значения параметра F00.13+значение гибкости+ минимальное значение	Отправить кадр: 01H 13H 000CH 0003H 040BH
	Возврат кадра 01H 13H 06H 1388H 0322H 0000H 628BH
Считайте значение параметра F00.13 + значение свойства + мин. значение + макс. значение	Отправить кадр: 01H 13H 000CH 0004H 45CBH
	Возврат кадра: 01H 13H 08H 1388H 0322H 0000H 1388H 2831H

**3. Описание функции адреса других регистров:**

Описание функции	Определение адреса	Значение данных		
		byte	bit	значение
Рабочее состояние ПЧ	A000H (1A00H)	Byte 1	Bit7	0: никаких действий 1: Пред-ние о перегрузке
			Bit6 - Bit5	0: INV_220V 1: INV_380V 2: INV_660 V 3: INV_1140V
			Bit4	0: никаких действий 1: хранение при выключенном питании
			Bit3	0: никаких действий 1: сброс
			Bit2~Bit1	0: никаких действий 1: Статическая идентификация ЭД 2: Динамическая идентификация ЭД
			Bit0	
Рабочее состояние ПЧ	A000H (1A00H)	Byte 1	Bit7	0: Клавиатура запускает инвертор. 1 Сигнал клеммы запускает инвертор 2 Связь запускает инвертор 3: зарезервировано
			Bit6	0: никаких действий 1 Напряжение на шине постоянного тока в норме.
			Bit5	0 никаких действий 1: Пониженное напряжение
			Bit4	0: никаких действий 1: толчковое вращение
			Bit3	0: вращение вперед

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

			1: вращение назад
			Bit2~Bit1 1: Ускорение 2: Замедление 3: Работа с постоянной скоростью
			Bit0 0: ПЧ остановлен 1: ПЧ в работе
Считывания кода устройства ПЧ	E000H (1E00H)	Адрес E000H является общим для 1E00H (см. таблицу кодов неисправностей, прочтите код функции 03H).	
Считывания кодов отказов ПЧ	E001H (1E01H)	Адреса E001H и 1E01H являются общими (см. таблицу кодов предаварийной сигнализации, см. код функции 03H)	
Пароль пользователя	AD00H (1C00H)	Адрес AD00H и 1C00H являются общими (см. пример написания функционального кода 06H)	
Проверка пароля	AD01H (1C01H)	Адрес AD01H и 1C01H являются общими (см. пример написания функционального кода 06H)	

**4. Таблица кодов неисправностей инвертора:**

<b>Код ошибки</b>	<b>Ошибка на панели управления</b>	<b>Информация о неисправности</b>
0000H		Нет ошибки
0001H	E- 01	Перегрузка по току во время ускорения
0002H	E- 02	Перегрузка по току во время торможения
0003H	E- 03	Перегрузка по току при постоянной скорости
0004H	E- 04	Перенапряжение при разгоне
0005H	E- 05	Перенапряжение во время торможения
0006H	E- 06	Перенапряжение при постоянной скорости
0007H	E- 07	Перенапряжение звена постоянного тока
0008H	E- 08	Перегрузка двигателя
0009H	E- 09	Перегрузка преобразователя
000AH	E- 10	Отсутствие нагрузки на преобразователе
000BH	E- 11	Неисправность силового модуля
000CH	E- 12	Потеря фазы на входе
000DH	E-13	Обрыв фазы или асимметрия фаз на выходе ПЧ
000EH	E-14	Короткое замыкание на выходе ПЧ на землю
000FH	E- 15	Перегрев ПЧ
0010H	E- 16	Перегрев ПЧ
0011H	E- 17	Сбой связи RS485
0012H	E- 18	Ошибка связи с панелью управления
0013H	E- 19	Ошибка с клемм управления
0014H	E- 20	Ошибка обнаружения тока
0015H	E- 21	Ошибка идентификации ЭД

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

0016H	E- 22	Ошибка чтения и записи EEPROM
0017H	E- 23	Резерв
0018H	E- 24	Обрыв обратной связи ПИД-регулятора
0019H	E- 25	Резерв
001AH	E- 26	Достижение заданного времени наработки
001BH	E- 27	Резерв
001CH	E- 28	Резерв
001DH	E- 29	Резерв
001EH	E- 30	Резерв

**5. Таблица кодов предаварийной сигнализации инвертора:**

Код ошибки	Ошибка на панели управления	Информация о неисправности
0000H		Нет ошибки
0009H	A- 09	Предупреждение о перегрузке инвертора
0011H	A- 17	Аварийный сигнал связи RS485
0012H	A- 18	Возможная неисправность связи с панелью управления
0015H	A- 21	Аварийный сигнал идентификации двигателя
0016H	A- 22	Сигнал ошибки чтения и записи EEPROM
0018H	A- 24	Аварийный сигнал отключения обратной связи ПИД-регулятора

**6. Формат командного слова управления (см. пример написания функционального кода 06H):**

Определение адреса	bit	Значение данных
2000H	Bit7 - Bit5	Резерв
	Bit4	0 : никаких действий 1: сброс
	Bit3	0: Вращение вперед 1: Вращение назад
	Bit 2- Bit0	100: Выбег до остановки 011: Стоп 010: Толчковый режим 001: Пуск
2008H (начинает бит1, бит0 закрывать)	Bit7 - Bit4	Резерв
	Bit3	Программируемый релейный выход R2
	Bit2	Программируемый релейный выход R1
	Bit1	Выходная клемма Y2
	Bit0	Выходная клемма Y2

**7. Таблица характеристик параметров:**

bit	Значение данных
Bit15	Резерв
Bit14	Меню
Bit13	Основа
Bit12	Восстановление заводских настроек
Bit11	EEPROM
Bit10- Bit9	"0" 01

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

	"x" 10 "♦" 11 "◇" 00		
Bit8	Условное обозначение		
Bit7- Bit3	1: 00000	KHZ: 01100	Us: 10001
	V: 00001	KW: 01010	HZ/S: 10000
	A: 00010	om: 01110	mh: 10010
	Rpm: 00011	ms: 01001	C: 10011
	HZ: 00100	MA: 01011	m/s: 10100
	‰: 00110	KM 01101	H:10101
	S: 01000	CM: 01111	KWH: 10110
Bit2- Bit0	Десятичная точка		

**8. Значение кода ошибки, что ведомое устройство реагирует на неправильную информацию:**

Код ошибки	Описание
01H	Неправильный код настройки
02H	Неправильный адрес
03H	Неправильные данные
04H	Неправильный регистр
05H	CRC ошибка
06H	Параметр не может быть изменен во время работы
07H	Параметр не может быть изменен
08H	Команда мастера неверна
09H	Изменение параметра невозможно, установлен пароль
0AH	Неправильный пароль

**9. Список коммуникационных адресов, соответствующий всем параметрам меню ПЧ:**

Функциональный код	Соответствующий адрес
F00.00 - F00.20	6000H - 6014H
F01.00 - F01.36	6000H - 6124H
F02.00 - F02.17	6200H - 6211H
F03.00 - F03.08	6300H - 6308 H
F04.00 - F04.27	6400H - 641BH
F05.00 - F05.24	6500H - 6518H
F06.00 - F06.52	6600H - 6634H
F07.00- F07.40	6700H - 6728H
F08.00- F08.24	6800H - 6818H
F09.00- F09.73	6900H - 6949H
F10.00- F10.35	6A00H - 6A23H
F11.00- F11.08	6B00H - 6808H
F12.00 - F12.30	6C00H - 6C1EH
F14.00 - F14.18	6E00H - 6E1 2H
F15.00- F15.08	6F00H - 6F08H
F16.00 - F16.04	7000H - 7004H
FFF.00 - FFF.22	FF00H - FF16H
d-00- d-57	D000H ( 1D00H ) -D039H ( 1D39H)

Дополнительные пояснения:

1)В приведенных выше примерах адрес инвертора выбран как 01, что для удобства пояснения: когда инвертор является ведомым, адрес устанавливается в диапазоне 1 ~ 247. Если какие-либо

### Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

данные в кадре формат изменен, проверьте Инструмент для расчета контрольного кода CRC16 можно загрузить из Интернета.

2) Начальный адрес элемента мониторинга — 0000, и каждый элемент смещается соответствующим шестнадцатеричным значением на основе этого адреса, а затем добавляется к начальному адресу. Например: начальный элемент мониторинга - d-00, и соответствующий начальный адрес - D000H (1D00H), теперь читаем элемент мониторинга d-18,  $18 - 00 = 18$ , 18 преобразуется в 16-значный.

Если система 12H, то адрес чтения d-18 будет  $D000H + 1211 = D01211$  ( $1D00H + 12H = 1D12H$ ), а адреса D000H и 1D00H свободны.

3) Формат кадра, когда ответная информация ведомой машины неверна: адрес инвертора + (80H + код функции) + код ошибки + 16-битный контрольный код CRC q Если ответный кадр от машины 01H + 83H + 04H + 40F3H ; 01H — адрес ведомого, 83H — 80H+03H, это означает ошибку чтения, 04H — недопустимая длина данных, 40F3H — 16-битный контрольный код CRC.

## Глава 6 Поиск и устранение неисправностей

### 6.1 Ошибки преобразователя частоты и предлагаемые способы устранения неисправностей.

Наименование неисправности	Перегрузка по току при ускорении
Код	<b>E-01</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходной стороне преобразователя</li><li>2. Режим управления – векторный, но автонастройка не выполняется</li><li>3. Недостаточное время ускорения</li><li>4. Ручное ускорение крутящего момента или кривая напряжение/частота не соответствуют требованиям</li><li>5. Слишком низкое напряжение</li><li>6. Включение работающего двигателя</li><li>7. Нагрузка добавляется слишком резко во время разгона</li><li>8. Выбран преобразователь недостаточной мощности</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте двигатель на предмет неисправности, износа изоляции или повреждения кабеля</li><li>2. Проверьте параметры двигателя</li><li>3. Увеличьте время разгона</li><li>4. Отрегулируйте ручное ускорение крутящего момента или кривую напряжение/частота</li><li>5. Задайте напряжение в пределах нормы</li><li>6. Выберите запуск отслеживания скорости или запустите двигатель до момента его останова</li><li>7. Отмените мгновенное добавление нагрузки</li><li>8. Выберите преобразователь большей мощности</li></ol>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Наименование неисправности	Перегрузка по току при торможении
Код	<b>E-02</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе ПЧ</li><li>2. Режим управления – векторный, но идентификация ЭД не выполняется</li><li>3. Слишком короткое время торможения</li><li>4. Слишком низкое напряжение ЗПТ</li><li>5. Нагрузка добавляется слишком резко во время торможения</li><li>6. Не установлен блок торможения и резистор для динамического торможения</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте двигатель на предмет неисправности, износа изоляции или повреждения кабеля;</li><li>2. Определите параметры двигателя;</li><li>3. Увеличьте время торможения;</li><li>4. Задайте напряжение в пределах нормы;</li><li>5. Установите блок торможения и резистор для динамического торможения</li></ol>
Наименование неисправности	Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью
Код	<b>E-03</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Короткое замыкание или замыкание на землю на выходной стороне преобразователя;</li><li>2. Режим управления – векторный, но идентификация ЭД не выполняется;</li><li>3. Слишком низкое напряжение;</li><li>4. Нагрузка на валу ЭД растет слишком резко во время работы;</li><li>5. Выбран преобразователь недостаточной мощности</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте двигатель на предмет неисправности, износа изоляции или повреждения кабеля;</li><li>2. Определите параметры двигателя;</li><li>3. Задайте напряжение в пределах нормы;</li><li>4. Выберите преобразователь большей мощности</li></ol>
Наименование неисправности	Перенапряжение при разгоне
Код	<b>E-04</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Слишком высокое входное напряжение;</li><li>2. Слишком короткое время разгона;</li><li>3. Не установлен блок торможения и резистор для динамического торможения</li></ol>



Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задайте напряжение в пределах нормы;</li><li>2. Увеличьте время разгона;</li><li>3. Установите блок торможения и резистор для динамического торможения</li></ol>
Наименование неисправности	Перенапряжение во время торможения
Код	<b>E-05</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Слишком высокое входное напряжение;</li><li>2. Слишком короткое время торможения;</li><li>3. Не установлен блок торможения и резистор для динамического торможения</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задайте напряжение в пределах нормы;</li><li>2. Увеличьте время торможения;</li><li>3. Установите блок торможения и резистор для динамического торможения</li></ol>
Наименование неисправности	Перенапряжение при работе с постоянной скоростью
Код	<b>E-06</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Слишком высокое входное напряжение</li><li>2. Неисправность в работе ЭД</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задайте напряжение в пределах нормы</li><li>2. Проверьте правильность работы ЭД и механизма в целом.</li></ol>
Наименование неисправности	Недостаточное напряжение шины постоянного тока
Код	<b>E-07</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Входное напряжение вне заданного диапазона</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задайте напряжение в пределах нормы</li></ol>
Наименование неисправности	Перегрузка двигателя
Код	<b>E-08</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Неверная установка F10.00 и F10.01</li><li>2. Слишком высокая нагрузка на ЭД или произошла блокировка двигателя</li><li>3. Выбран преобразователь недостаточной мощности</li></ol>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Задайте правильные настройки F10.00 и F10.01</li><li>2. Снизьте нагрузку, проверьте состояние двигателя и оборудования</li><li>3. Выберите преобразователь большей мощности</li></ol>
Наименование неисправности	Перегрузка преобразователя
Код	<b>E-09</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Слишком высокая нагрузка или блокировка двигателя</li><li>2. Выбран преобразователь недостаточной мощности</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Снизьте нагрузку, проверьте состояние двигателя и кабельного оборудования</li><li>2. Выберите преобразователь большей мощности</li></ol>
Наименование неисправности	Неисправность холостого хода
Код	<b>E-10</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Рабочий ток преобразователя ниже, чем установленный F10.11</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что задана подходящая нагрузка, правильно ли установлены параметры F10.10 и F10.11 установлено правильно</li></ol>
Наименование неисправности	Обрыв входной фазы
Код	<b>E-12</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ненадлежащее входное питание</li><li>2. Неисправность блока питания</li><li>3. Неисправность панели управления</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте входное питание ПЧ и устраните неисправность</li><li>2, 3: Обратитесь в техподдержку</li></ol>
Наименование неисправности	Обрыв выходной фазы или асимметрия тока на выходе ПЧ
Код	<b>E-13</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ненадлежащее соединение преобразователя и двигателя</li><li>2. Асимметрия выходного тока во время работы двигателя</li><li>3. Неисправность IGBT модуля ПЧ</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1,2. Проверьте двигатель на предмет неисправности, износа изоляции или повреждения кабеля.</li><li>3. Обратитесь в техподдержку</li></ol>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Наименование неисправности	Зарезервировано
Код	<b>E-14</b>

Наименование неисправности	Перегрев преобразователя 1(2)
Код	<b>E-15, E-16</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Слишком высокая температура окружающей среды</li><li>2. Забит воздуховод</li><li>3. Неисправны вентиляторы охлаждения</li><li>4. Неисправен терморезистор (датчик температуры)</li><li>5. Неисправен модуль IGBT</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Снизьте температуру окружающей среды</li><li>2. Очистите воздуховод</li><li>3. Замените охлаждающие вентиляторы</li><li>4, 5. Обратитесь в техподдержку</li></ol>

Наименование неисправности	Ошибка связи (Modbus)
Код	<b>E-17</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ненадлежащая работа контроллера или устройств передачи данных</li><li>2. Кабель связи неисправен</li><li>3. Параметры настроек протокола связи ПЧ заданы неверно</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте исправность оборудования</li><li>2. Проверьте соединение связи и кабельную линию</li><li>3. Задайте верные настройки связи ПЧ</li></ol>

Наименование неисправности	Ошибка связи с клавиатурой
Код	<b>E-18</b>
Причина	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Кабель связи между клавиатурой и платой управления поврежден</li><li>2. Клавиатура неисправна</li></ol>
Способ устранения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Замените кабель связи</li><li>2. Обратитесь в техподдержку</li></ol>

Наименование неисправности	Неисправность внешнего устройства
----------------------------	-----------------------------------

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Код	<b>E-19</b>
Причина	X-клемма получает сигнал о внешней неисправности от периферийного устройства
Способ устранения	Определите источник неисправности, устраните неисправность и перезапустите преобразователь

Наименование неисправности	Ошибка обнаружения тока
Код	<b>E-20</b>
Причина	1. Неисправность датчика Холла. 2. Неисправность платы управления, силовой платы или IGBT-модуля
Способ устранения	1. Проверьте датчик Холла и соединения 2. Обратитесь в техподдержку

Наименование неисправности	Ошибка идентификации ЭД
Код	<b>E-21</b>
Причина	1. Неверно заданы параметры ЭД 2. Задержка процесса идентификации параметра
Способ устранения	1. Задайте параметры в соответствии с паспортными данными ЭД 2. Проверьте кабельное соединение преобразователя и двигателя

Наименование неисправности	Ошибка чтения/записи EEPROM
Код	<b>E-22</b>
Причина	1. Неисправна микросхема EEPROM
Способ устранения	1. Обратитесь в техподдержку

Наименование неисправности	Зарезервировано
Код	<b>E-23</b>

Наименование неисправности	Потеря обратной связи от ПИД-регулятора во время работы
Код	<b>E-24</b>
Причина	1. Обратная связь от ПИД-регулятора ниже значения F10.21 2. Неправильная настройка ПИД-регулирования 3. Обрыв или неисправность задатчика ПИД-регулирования

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

Способ устранения	1. Проверьте сигнал обратной связи от ПИД-регулятора или задайте F10.21 надлежащим образом
	2. Проверьте правильность настроек ПИД-регулирования
	3. Проверьте исправность задатчика ПИД-регулирования

Наименование неисправности	Зарезервировано
Код	<b>E-25</b>

Наименование неисправности	Достижение заданного времени наработки
Код	<b>E-26</b>
Причина	1. Время наработки достигло заданного значения
Способ устранения	1. Перенастройте время наработки ПЧ

Наименование неисправности	Зарезервировано
Код	<b>E-27 ~ E-30</b>

## 6.2 Общие неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
При включении питания нет отображения информации на цифровом индикаторе	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Отсутствует питание преобразователя частоты или напряжение питания слишком низкое</li> <li>- Неисправен источник питания на плате преобразователя частоты</li> <li>- Поврежден выпрямительный мост</li> <li>- Поврежден резистор заряда преобразователя частоты</li> <li>- Неисправность платы управления или панели управления</li> <li>- Повреждение проводов, соединяющих плату управления с панелью управления и прочими платами преобразователя частоты</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте напряжение питания</li> <li>- Проверьте напряжение шины постоянного тока</li> <li>- Проверьте многожильный кабель, соединяющий плату управления с силовой платой ПЧ и кабель панели управления</li> <li>- Обратитесь в службу технической поддержки</li> </ul>

Руководство пользователя векторным частотным преобразователем серии FD20

<p><b>После запуска преобразователя ЭД не вращается</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Неверное подключение электродвигателя.</li> <li>- Неисправен ЭД или моторный кабель</li> <li>- Параметры преобразователя заданы неверно (параметры двигателя).</li> <li>- Ненадлежащее соединение кабеля панели управления, цепей управления или протокола связи</li> <li>- Повреждены внутренние компоненты ПЧ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Убедитесь в исправности моторного кабеля</li> <li>- Убедитесь в надлежащем соединении преобразователя и двигателя.</li> <li>- Проверьте работу ЭД совместно с другим ПЧ.</li> <li>- Проверьте работу ПЧ совместно с другим ЭД.</li> <li>- Проверьте установленные параметры двигателя.</li> <li>- Обратитесь в техническую поддержку</li> </ul>
<p><b>Не работают клеммы дискретного входа (X)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Параметры работы клеммы задан неверно.</li> <li>- Неправленный внешний сигнал.</li> <li>- Плата управления ПЧ неисправна.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте правильность настроек групповых параметров F07.</li> <li>- Проверьте правильность входящего сигнала.</li> <li>- Повторно подключите кабель внешнего сигнала.</li> </ul>
<p><b>Частые перегрузки по напряжению и току</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Параметры двигателя заданы неверно.</li> <li>- Неверно задано время РАЗГОНА/ТОРМОЖЕНИЯ.</li> <li>- Сильные колебания нагрузки на вал ЭД.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте правильность установки параметров двигателя или выполните автонастройку.</li> <li>- Задайте правильное время РАЗГОНА/ТОРМОЖЕНИЯ.</li> <li>- обратитесь в техподдержку</li> </ul>
<p><b>На панели управления ПЧ отображается</b> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Неисправна панель управления.</li> <li>- Неисправна плата управления или внутренний блок питания ПЧ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверьте соединение панели управления и платы управления ПЧ и повторно подключите панель управления</li> <li>- обратитесь в техподдержку</li> </ul>

# П А С П О Р Т

## на преобразователь частоты «**FORWARD**»

### 1. Гарантийные обязательства

- 1.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям безопасности при условии соблюдения покупателем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.
- 1.2 Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине изготовителя.
- 1.3 Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:
  - нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, ввода в эксплуатацию (при хранении изделия более 6 месяцев), эксплуатации и обслуживания изделия;
  - ненадлежащей транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ;
  - наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
  - наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс-мажорными обстоятельствами;
  - повреждений, вызванных неправильными действиями покупателя;
  - наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.

### 2. Условия гарантийного обслуживания

- 2.1 Претензии к качеству изделия могут быть предъявлены в течение гарантийного срока.
- 2.2 Гарантийное изделие ремонтируется или обменивается на новое бесплатно. Решение о замене или ремонте изделия принимает сервисный центр. Замененное изделие или его части, полученные в результате ремонта, переходят в собственность сервисного центра.
- 2.3 Затраты, связанные с демонтажем/монтажом неисправного изделия, упущенная выгода покупателю не возмещаются.
- 2.4 В случае необоснованности претензии затраты на диагностику и экспертизу изделия оплачиваются покупателем.
- 2.5 Изделие принимается в гарантийный ремонт (а также при возврате) полностью укомплектованным.

ООО «Научно-производственное предприятие  
«ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПБ»

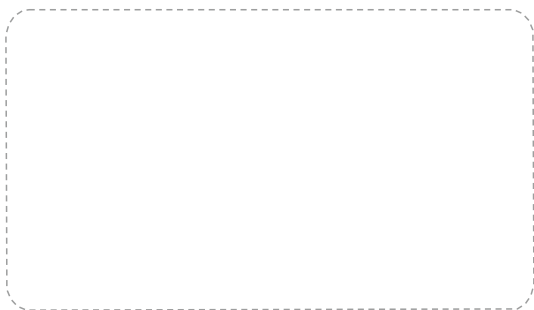
Почтовый адрес:  
194223, г. Санкт-Петербург,  
проспект Тореза, д.44, корп.2, лит. А, пом.36Н  
Тел.: +7 (812) 425-63-80



www.it-spb.ru  
E-mail: office@it-spb.ru



Наименование изделия



Комплектность поставки:

**Преобразователь частоты «FORWARD» — 1 шт.**

**Руководство по эксплуатации, паспорт — 1 шт.**

Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца с даты производства, но не менее 12 месяцев с даты отгрузки.

По вопросам рекламаций, претензий к качеству изделия, гарантийного ремонта обращаться в сервисный центр по адресу:

Россия, 194223, г. Санкт-Петербург, проспект Тореза, д. 44, корп. 2, лит. А, пом. 36 Н, тел. 8 (812) 425-63-80.

При предъявлении претензий к качеству изделия покупатель предоставляет следующие документы:

1. акт рекламации в произвольной форме, в котором покупателем указываются:
  - наименование организации или ФИО покупателя, фактический адрес и контактный телефон;
  - наименование и адрес организации, производившей монтаж;
  - электрическая схема и фотографии оборудования с установленным изделием;
  - основные настройки изделия;
  - краткое описание дефекта;
2. документ, подтверждающий покупку изделия;
3. акт пуска наладки либо акт ввода оборудования с установленным изделием в эксплуатацию;
4. настоящий паспорт.

Дата производства:

М.П.







