



Преобразователь частоты серии HD09-S

Компактный инвертор с
векторным режимом

Руководство пользователя

Однофазные 200 - 240В, 0.25 - 2.2кВт

Трехфазные 380 - 460В, 0.4 - 5.5кВт



V1.5 2023.01

ПРЕДИСЛОВИЕ

Благодарим вас за выбор компактного преобразователя частоты с векторным режимом серии HD09-S, произведенного компанией Shenzhen Hpmont Technology Co., Ltd.

В данном руководстве подробно описан процесс установки преобразователя частоты HD09-S, его подключения, настройки, диагностики и обслуживания.

Перед использованием изделия внимательно прочтите это руководство по эксплуатации. Не используйте изделие до тех пор, пока полностью не ознакомились с мерами предосторожности.

Примечания:

- Сохраните это руководство для будущего использования.
- Если руководство утеряно или повреждено обратитесь к ближайшему региональному дилеру нашей компании за копией.
- Если у Вас останутся вопросы по использованию изделия обратитесь в ближайший Авторизованный сервисный центр или непосредственно в Центр технического обслуживания нашей компании.
- В связи с возможными обновлениями изделия и его технических характеристик, а также в целях повышения удобства и точности данного руководства, содержание руководства может быть изменено.
- Адрес электронной почты: **support@hpmont.ru**

Список изменений в новой редакции

Дата: 2023/01

Версия: V1.5

Раздел	Содержание
	• Выпуск версии V1.5

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1 Информация по безопасности	1
Глава 2 Информация об изделии	3
2.1 Заводская этикетка	3
2.2 Номинальные значения	4
2.3 Технические характеристики	5
2.4 Внешний вид.....	6
Глава 3 Установка	7
3.1 Требования к месту установки	7
3.2 Установка преобразователя.....	8
3.3 Установка внешнего пульта управления	10
3.3.1 Установка пульта HD-LED-P	10
3.3.2 Установка пульта HD-LED-P-S.....	10
Глава 4 Электромонтаж	13
4.1 Рекомендации по электромонтажу	14
4.1.1 Выбор аксессуаров на входе и выходе преобразователя	14
4.1.2 Тормозной резистор.....	15
4.1.3 Защитная перемычка от тока утечки	16
4.1.4 Выбор и правила прокладки кабелей	17
4.1.5 Требования к прокладке кабелей	18
4.1.6 Требования к заземлению.....	19
4.1.7 Параметры наконечников силовых кабелей	19
4.2 Силовые клеммы.....	20
4.2.1 Описание силовых клемм	20
4.2.2 Подключение силовых клемм	21
4.3 Клеммы управления.....	22
4.3.1 Описание клемм управления	22
4.3.2 Подключение клемм управления.....	23
4.4 Внешний пульт или ПК (ПЛК)	25

Глава 5 Эксплуатация	27
5.1 Пульт управления	27
5.2 Параметры состояния в рабочем режиме и в ожидании.....	29
5.3 Управление с пульта	29
5.4 Управление с клемм	30
5.5 Управление через коммуникационный порт	30
Глава 6 Описание функций	31
6.1 d00: Параметры отображения состояния.....	31
6.2 F00: Основные параметры	34
6.3 F01: Функции защиты параметров	38
6.4 F02: Параметры пуска и останова.....	40
6.5 F03: Параметры разгона и торможения	44
6.6 F04: Параметры ПИД-регулятора.....	46
6.7 F05: Параметры градуировки	48
6.8 F06: Параметры пошагового задания частоты	50
6.9 F08: Параметры двигателя	51
6.10 F09: Параметры V/f управления	53
6.11 F10: Параметры регулятора скорости в векторном режиме	57
6.12 F11: Параметры регулятора тока в векторном режиме.....	59
6.13 F15: Параметры клемм цифровых входов\выходов	60
6.14 F16: Параметры клемм аналоговых входов\выходов	69
6.15 F17: Параметры коммуникационного интерфейса	72
6.16 F18: Параметры управления дисплеем.....	74
6.17 F19: Дополнительные функции	76
6.18 F20: Параметры защиты	83
6.19 F23: Параметры ШИМ	85
6.20 R02: Параметры калибровки клеммы AI	86
Глава 7 Устранение неисправностей	87
7.1 Факт неисправности	87
7.2 Устранение неисправностей.....	87
7.3 Сброс ошибки	91

Глава 8 Техническое обслуживание	93
Глава 9 Протокол Modbus	95
9.1 Описание	95
9.1.1 Коммуникационный порт RJ45	95
9.1.2 Структура сети	95
9.1.3 Формат протокола Modbus	96
9.2 Масштабирование передаваемых данных.....	96
9.3 Функции протокола	97
9.3.1 Поддерживаемые функции	97
9.3.2 Чтение функциональных параметров или параметров состояния	97
9.3.3 Запись одного функционального параметра или параметра управления	98
9.3.4 Запись нескольких функциональных параметров или параметров управления	98
9.3.5 Коды ошибок и исключений.....	99
9.4 Карта регистров Modbus	100
9.4.1 Регистры функциональных параметров.....	100
9.4.2 Регистры параметров управления (0x32)	101
9.4.3 Регистры параметров состояния (0x33)	103
9.5 Особые указания	104
9.6 Примеры применения	104
Приложение А Список параметров.....	109

Глава 1 Информация по безопасности

Основные определения

Обратите особое внимание на информацию, отмеченную в документе или на изделии следующими знаками.



Опасно

Опасно: данный знак отмечает информацию, содержащую меры безопасности.



Предупреждение

Предупреждение: данный знак отмечает информацию, содержащую меры предосторожности.

Примечание

Примечание: данный знак отмечает информацию, содержащую меры для корректной работы изделия.

Квалификация персонала

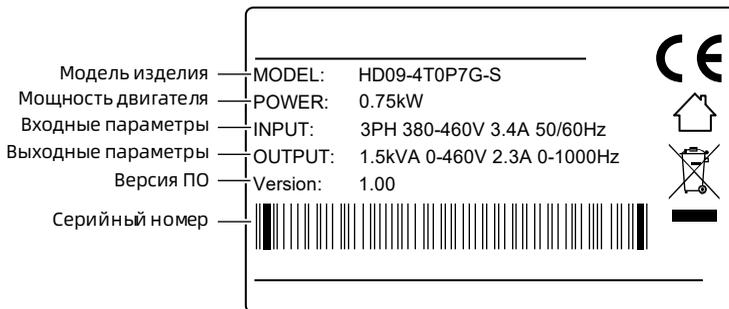
Электромонтажные работы должны выполняться квалифицированным инженером-электриком и обслуживаться профессионально обученным и уполномоченным специалистом.

Глава 2 Информация об изделии

2.1 Заводская этикетка

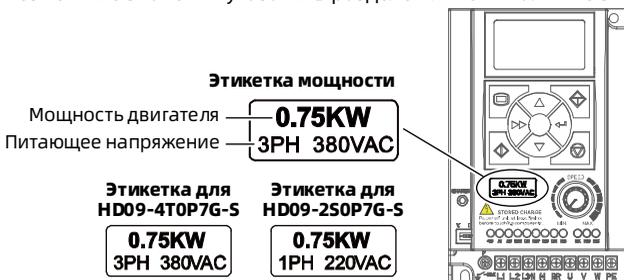
Этикетка с информацией об изделии

Этикетка с информацией об изделии находится с правой стороны корпуса.



Этикетка с информацией о мощности изделия

Данная этикетка расположена на передней крышке под клавиатурой и позволяет быстро и легко определить мощность изделия и параметры питающего напряжения. Возможные значения указаны в разделе 2.2 Номинальные значения, стр. 4.



2.2 Номинальные значения

Примечание:

Тормозной блок встроен в моделях с трехфазным питанием (HD09-4T■P■G-S) и в моделях с однофазным питанием с индексом -B (HD09-2S■P■G-B-S).

Однофазные: 200 - 240В, 50/60Гц

Размер	Модель	Мощность двигателя (кВт)	Номинальный входной ток (А)	Номинальная мощность (кВА)	Номинальный выходной ток (А)
Размер А	HD09-2S0P2G-S	0.25	4.3	0.6	1.7
Размер А	HD09-2S0P4G HD09-2S0P4G-B-S	0.4	5.8	1.0	2.5
Размер А	HD09-2S0P7G HD09-2S0P7G-B-S	0.75	10.5	1.5	4.0
Размер А	HD09-2S1P5G HD09-2S1P5G-B-S	1.5	18.5	2.8	7.5
Размер А	HD09-2S2P2G HD09-2S2P2G-B-S	2.2	24.1	3.8	10.0

Трехфазные: 380 - 460В, 50/60Гц

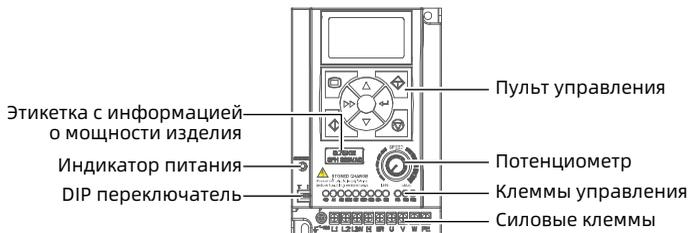
Размер	Модель	Мощность двигателя (кВт)	Номинальный входной ток (А)	Номинальная мощность (кВА)	Номинальный выходной ток (А)
Размер А	HD09-4T0P4G-S	0.4	1.8	1.0	1.4
Размер А	HD09-4T0P7G-S	0.75	3.4	1.5	2.3
Размер А	HD09-4T1P5G-S	1.5	5.2	2.5	3.8
Размер А	HD09-4T2P2G-S	2.2	7.3	3.4	5.1
Размер В	HD09-4T4P0G-S	4.0	11.9	5.9	9.0
Размер В	HD09-4T5P5G-S	5.5	15.0	8.5	13.0

2.3 Технические характеристики

Электротехнические характеристики	
Входное напряжение	HD09-2S ■ P ■ G-S: Однофазное 200 - 240В HD09-2S ■ P ■ G-B-S: Однофазное 200 - 240В HD09-4T ■ P ■ G-S: Трехфазное 380 - 460В Отклонение не более $\pm 10\%$, дисбаланс не более 3%
Входная частота	50/60 Гц $\pm 5\%$
Выходное напряжение	0В - Входное напряжение
Выходная частота	0 - 400 Гц
Функциональные характеристики	
Режим управления	Скалярное по характеристике V/f Векторное без датчика обратной связи SVC
Перегрузочная способность	150% от номинального выходного тока в течение 2 минут 180% от номинального выходного тока в течение 10 секунд
Разрешающая способность задания частоты	Цифровая настройка: 0.1Гц Аналоговая настройка: 0.1% \times макс. частота
Частота ШИМ	Заводская установка: 8кГц; диапазон настройки: 1 - 8кГц
Эксплуатационные характеристики	
Рабочая температура	-10 - +40°C без снижения мощности. При температурах 40 - 50°C выходной ток должен снижаться на 2% на каждый 1°C
Температура хранения	-40 - +70°C
Параметры использования	В помещении, защищенном от прямых солнечных лучей, без пыли, агрессивных, легковоспламеняющихся газов, масляного тумана, водяного пара, капель или соли и т.д.
Высота над уровнем моря	До 1000м, свыше необходимо учитывать возможное снижение номинальных характеристик
Влажность	Относительная влажность менее 95%, без образования конденсата
Устойчивость к вибрации	Смещение не более 0.3мм при 2 - 9 Гц, ускорение не более 1м/с ² при 9 - 200 Гц (IEC 60721-3-3)
Степень защиты	IP20
Уровень загрязнения	Уровень 2 (сухая непроводящая пыль)

Аксессуары	
Пульт управления	HD-LED-P: Светодиодный пульт с потенциометром, установка на монтажную базу HD-KMB HD-LED-P-S: Миниатюрный пульт, установка на монтажную базу HD-KMB-S
Соединительный кабель	Соединительный кабель 1м/2м/3м/6м [HD-CAB-1M/2M/3M/6M]

2.4 Внешний вид



Глава 3 Установка



Опасно

- После вскрытия упаковки убедитесь в целостности и комплектности изделия. В случае наличия повреждений не устанавливайте преобразователь, обратитесь к вашему поставщику.
- Используйте необходимые инструменты при транспортировке изделия с учетом его массогабаритных показателей. Не допускайте падения и опрокидывания преобразователя.
- Во время монтажных работ нельзя допускать падения проводов, винтов или стружки в преобразователь.
- Для изделий, хранящихся более 2 лет необходимо провести формовку электролитических конденсаторов звена постоянного тока.

3.1 Требования к месту установки

Убедитесь в том, что место установки соответствует следующим требованиям:

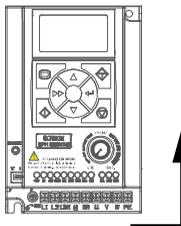
- Не допускается установка под прямыми солнечными лучами, во влажном помещении, или в помещении, где образуется конденсат.
- Не допускается установка в местах, содержащих горючие, взрывчатые вещества, агрессивные газы и жидкости.
- Не допускается установка в местах, содержащих масляную пыль и металлическую стружку.
- Устанавливайте преобразователь в вертикальном положении на огнеупорном крепком основании.
- Устанавливайте изделие в местах, где влажность воздуха не превышает 95% и не образуется конденсат.
- Устанавливайте изделие так, чтобы смещение составляло не более 0.3мм при 2 – 9Гц, ускорение не более 1м/с² при 9 – 200Гц (IEC 60721-3-3).
- Класс защиты изделия IP20. Степень загрязнения 2 (сухое, без токопроводящей пыли).
- При установке преобразователя обеспечьте необходимое пространство для теплоотвода и поддержания температуры рабочей среды в пределах -10 - +40°C. При температурах 40 - 50°C выходной ток должен снижаться на 2% на каждый 1°C.

3.2 Установка преобразователя

Преобразователь устанавливается в электротехническом шкафу, на монтажной панели в вертикальном положении. Соблюдайте следующие рекомендации.

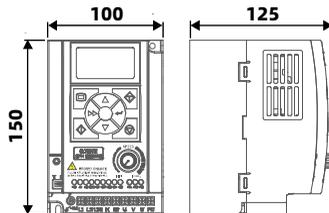
1. Устанавливайте преобразователь вертикально и по направлению вверх.

Другие методы установки, такие как установка в горизонтальном положении или по направлению вниз, запрещены.



2. Предусмотрите достаточно места для установки.

Габаритные размеры преобразователя HD09-S представлены на рисунке справа. Единица измерения - мм.

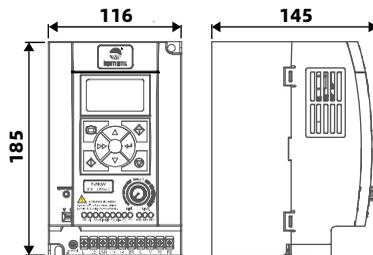


Размер А

Вес преобразователя HD09-S:

Размер А: 1.5кг.

Размер В: 2.7кг.

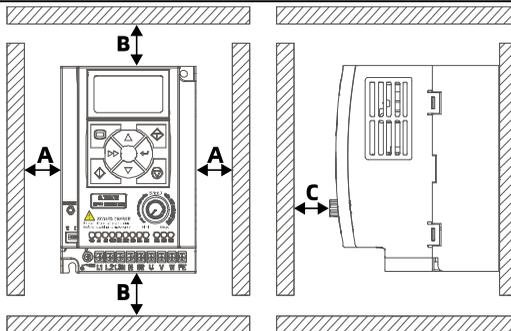


Размер В

Установка одного преобразователя

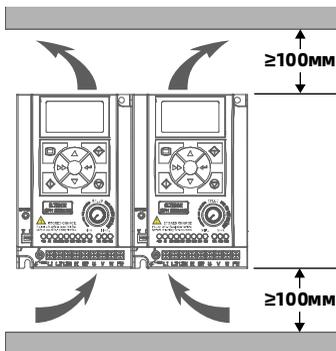
При установке необходимо соблюдать расстояния, указанные в таблице ниже.

A	≥10мм
B	≥100мм
C	≥10мм



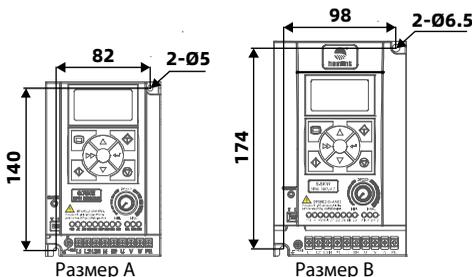
Установка "стенка-к-стенке" двух и более преобразователей

При установке необходимо соблюдать расстояния, указанные на рисунке справа.



3. Монтаж преобразователя.

- Сделайте разметку и просверлите монтажные отверстия согласно установочным размерам.
- Зафиксируйте преобразователь при помощи двух винтов.
- Затяните винты.



3.3 Установка внешнего пульта управления

Преобразователь HD09-S позволяет подключить опциональный внешний пульт управления с возможностью монтажа на дверь шкафа.

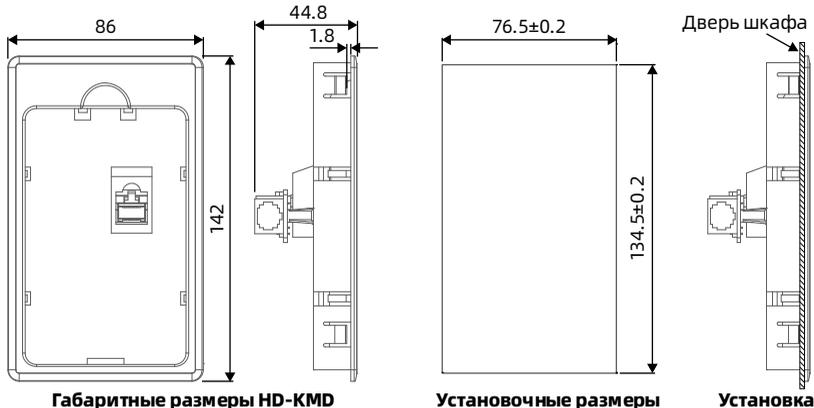
Доступные модели пультов управления HD-LED-P и HD-LED-P-S.

3.3.1 Установка пульта HD-LED-P

Для установки пульта HD-LED-P требуется монтажная база HD-KMB.

Сперва установите монтажную базу HD-KMB на дверь шкафа, а затем установите в неё пульт HD-LED-P.

Габаритные и установочные размеры HD-KMB показаны ниже (в мм).



3.3.2 Установка пульта HD-LED-P-S

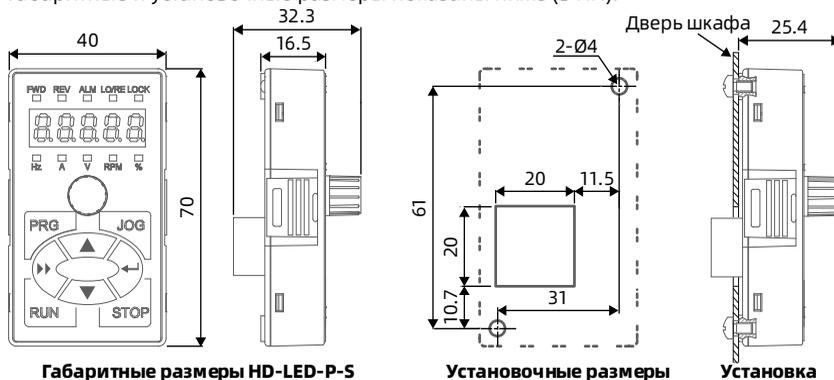
Есть два варианта установки пульта HD-LED-P-S: На винтах или в монтажную базу.

Комплект поставки: Монтажная база, пульт, винты М3 × 5 2 шт., кабель 1 м.

Установка на винтах

Установка HD-LED-P-S на дверь шкафа при помощи винтов.

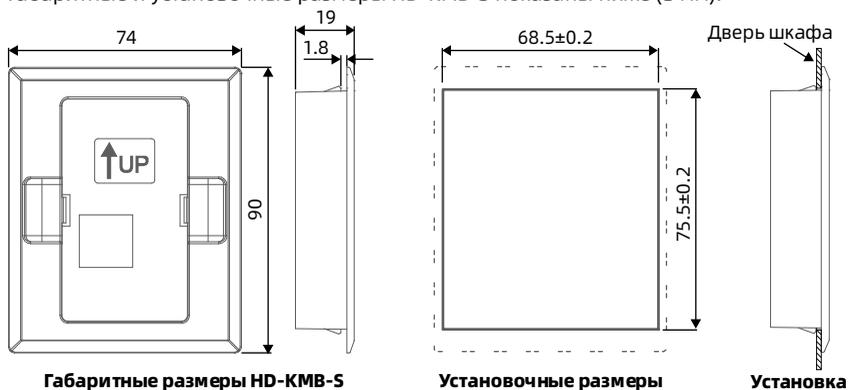
Габаритные и установочные размеры показаны ниже (в мм).



Установка в монтажную базу

Для установки пульта HD-LED-P-S требуется монтажная база HD-KMB-S. Сначала установите монтажную базу HD-KMB-S на дверь шкафа, а затем установите в неё пульт HD-LED-P-S.

Габаритные и установочные размеры HD-KMB-S показаны ниже (в мм).



Глава 4 Электромонтаж



Опасно

- Электромонтажные работы должны выполняться квалифицированным инженером-электриком.
- Электромонтажные работы производить только при отключенном питании преобразователя.
- Проверить корректность работы устройств защиты на линии питания преобразователя.
- Не допускать оголенных металлических частей проводных соединений.
- Прикасаться к силовым клеммам преобразователя после включения запрещено.

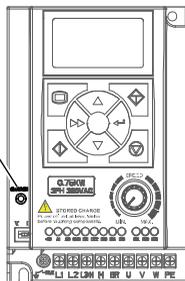
Убедитесь, что питание преобразователя отключено

Электромонтажные работы производить только при отключенном питании преобразователя.

Последовательность действий:

1. Сперва отключите питание преобразователя.
2. Затем дождитесь пока индикатор питания на корпусе преобразователя погаснет (расположение индикатора показано на рисунке ниже) или подождите не менее 5 минут.

Индикатор питания



4.1 Рекомендации по электромонтажу

4.1.1 Выбор аксессуаров на входе и выходе преобразователя

На линии питания преобразователя должно быть установлено устройство защиты от перегрузки и короткого замыкания (автоматический выключатель или эквивалентное устройство).

Рекомендуемые параметры автоматического выключателя (АВ), контактора и сечения силовых кабелей указаны в таблице ниже.

Длина кабеля заземления не должна превышать значения определенного в разделе 4.3.5.4 стандарта МЭК 61800-5-1.

Размер	Модель	Ток АВ (А)	Ток контактора (А)	Сечение кабеля питания (мм ²)	Сечение моторного кабеля (мм ²)	Сечение кабеля заземления (мм ²)
Размер А	HD09-2S0P2G-S	16	10	0.5	0.2	2.5
Размер А	HD09-2S0P4G-S HD09-2S0P4G-B-S	16	10	0.75	0.5	2.5
Размер А	HD09-2S0P7G-S HD09-2S0P7G-B-S	16	10	2.5	0.5	2.5
Размер А	HD09-2S1P5G-S HD09-2S1P5G-B-S	20	16	6.0	1.5	6.0
Размер А	HD09-2S2P2G-S HD09-2S2P2G-B-S	32	20	6.0	2.5	6.0
Размер А	HD09-4T0P4G-S	10	10	0.5	0.2	2.5
Размер А	HD09-4T0P7G-S	10	10	0.5	0.5	2.5
Размер А	HD09-4T1P5G-S	16	10	1.0	0.5	2.5
Размер А	HD09-4T2P2G-S	16	10	1.5	0.75	2.5
Размер В	HD09-4T4P0G-S	25	16	2.5	2.5	2.5
Размер В	HD09-4T5P5G-S	32	25	4.0	4.0	4.0

4.1.2 Тормозной резистор

Модель	Сопротивление резистора (Ом)	Мощность резистора (Вт)
HD09-2S0P4G-B-S	200 - 300	50
HD09-2S0P7G-B-S	150 - 250	100
HD09-2S1P5G-B-S	100 - 150	200
HD09-2S2P2G-B-S	80 - 100	250
HD09-4T0P4G-S	300 - 400	80
HD09-4T0P7G-S	250 - 350	100
HD09-4T1P5G-S	200 - 300	200
HD09-4T2P2G-S	150 - 250	250
HD09-4T4P0G-S	100 - 150	300
HD09-4T5P5G-S	80 - 100	500

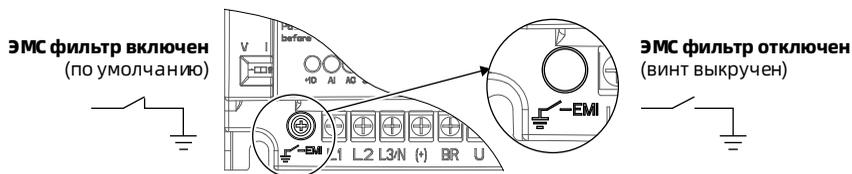
Примечание:

1. Выберите тормозной резистор в соответствии с данной таблицей. Тормозной резистор с большим сопротивлением может лучше защитить тормозную систему в случае аварии, но слишком большое сопротивление резистора снизит эффективность торможения и может привести к срабатыванию защиты от перенапряжения.
2. Тормозной резистор должен быть установлен в вентилируемом металлическом корпусе для предотвращения случайного контакта, так как во время работы, его температура высока.
3. Встроенный тормозной блок доступен только для моделей HD09-4T (с 3ф-питанием) и для HD09-B-S, и позволяет подключить тормозной резистор.

4.1.3 Защитная перемычка от тока утечки

 Опасно
<ul style="list-style-type: none"> • ЭМС фильтр должен быть надежно заземлен, иначе существует риск удара электрическим током.

Преобразователь HD09-S обладает встроенным ЭМС фильтром, который уменьшает радиочастотные помехи от изделия. ЭМС фильтр через перемычку соединен с клеммой заземления и может создавать ток утечки преобразователя до 10мА перем. Для обеспечения минимального тока утечки преобразователя, необходимо удалить защитную перемычку (винт), соединяющую встроенный ЭМС фильтр с клеммой заземления. При отключенном ЭМС фильтре ток утечки преобразователя не превышает 1мА перем. Схема удаления защитной перемычки от тока утечки показана ниже.



Если на линии питания преобразователя установлен выключатель утечки на землю или УЗО, отключите встроенный ЭМС фильтр удалив винт, чтобы избежать ошибочного срабатывания защитных устройств.

В зависимости от определяемого типа тока утечки, устройства защитного отключения можно классифицировать на три типа:

- АС-тип: Определяет только переменный ток утечки и не подходит для использования с преобразователями частоты.
- Тип А: Определяет переменный и пульсирующий ток утечки. Подходит только для однофазных преобразователей частоты.
- Тип В: Определяет переменный и пульсирующий ток утечки с постоянной составляющей. Применяется с трехфазными преобразователями частоты.

4.1.4 Выбор и правила прокладки кабелей

4.1.4.1 Кабель питания

 Предупреждение
<ul style="list-style-type: none"> • Не подключать кабель питания к выходным клеммам U/V/W. • Не подключать конденсатор со смещением фаз к выходному контуру. • Следует убедиться, что входное напряжение переменного тока соответствует номинальному входному напряжению.

Рекомендуемые параметры кабелей питания указаны в разделе 4.1.1 Выбор аксессуаров на входе и выходе преобразователя, стр. 14.

4.1.4.2 Кабель двигателя

Рекомендуемые параметры кабелей двигателя указаны в разделе 4.1.1 Выбор аксессуаров на входе и выходе преобразователя, стр. 14.

При увеличении длины моторного кабеля или при увеличении несущей частоты ШИМ, также увеличивается гармонический ток утечки в кабеле, который может отрицательно повлиять как на сам преобразователь, так и на другое оборудование.

При длине моторного кабеля более 100 метров рекомендуется установить сглаживающий фильтр на выходе преобразователя, а также установить значение несущей частоты ШИМ в параметре F23.00 в соответствии с таблицей ниже.

Длина кабеля двигателя	<50м	50 - 100м	>100м
Частота ШИМ	Не более 8кГц	Не более 5кГц	Не более 2кГц

При слишком большой длине кабеля или повышенном значении площади его поперечного сечения, номинальные характеристики преобразователя необходимо снизить на 5% на каждую ступень превышения фактического значения сечения от рекомендованного.

Чем выше значение поперечного сечения, тем больше емкость кабеля к земле, тем больше ток утечки.

4.1.4.3 Кабель управления

Для уменьшения помех и затухания управляющих сигналов, длина сигнального кабеля должна быть не более 50м.

Кабель управления должен быть экранированным. Для подключения аналоговых сигналов используйте кабель типа витая пара.

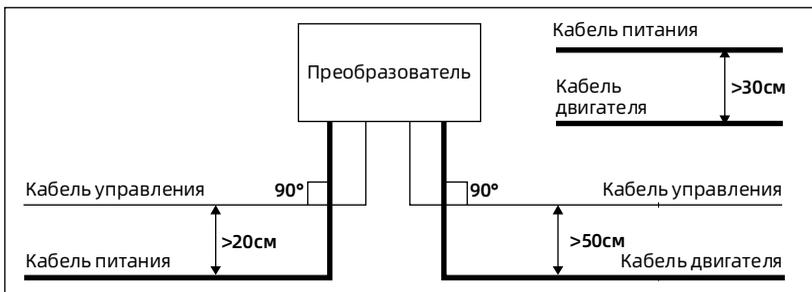
Экранированный кабель должен быть высокочастотным с низким импедансом, с медной или алюминиевой оплеткой.

4.1.5 Требования к прокладке кабелей

Для исключения взаимных наводок и помех, кабель питания, кабель двигателя и кабель управления должны быть расположены отдельно друг от друга с соблюдением требуемых расстояний между ними, особенно при параллельном монтаже на длинных дистанциях.

В случае необходимости пересечения сигнального кабеля с силовыми, пересечение должно быть выполнено перпендикулярно под углом 90, как показано на рисунке ниже.

Кабель питания, кабель двигателя и кабель управления должны быть расположены в отдельных кабельных каналах.



4.1.6 Требования к заземлению

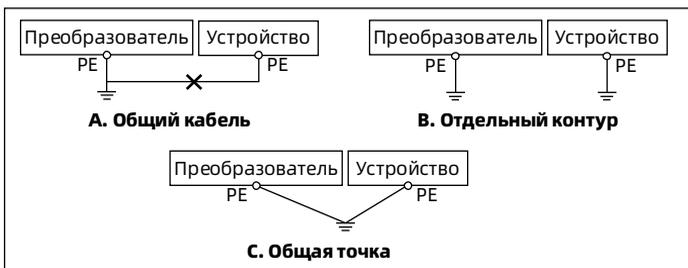


Опасно

В целях безопасности, клемма заземления преобразователя должна быть надежно заземлена.

Преобразователь имеет ток утечки. Клемма заземления PE должна быть заземлена. Точка заземления должна находиться как можно ближе к преобразователю, с максимальной поверхностью заземления, чтобы обеспечить сопротивление не более 100м.

Не подключайте другие устройства к кабелю заземления преобразователя (Рис А). Каждое устройство должно иметь либо отдельный конур заземления (Рис В), либо допускается подключение на общую точку заземления (С).



При использовании нескольких преобразователей обеспечьте каждому либо отдельный контур заземления, либо подключение к общей точке земли отдельными кабелями.

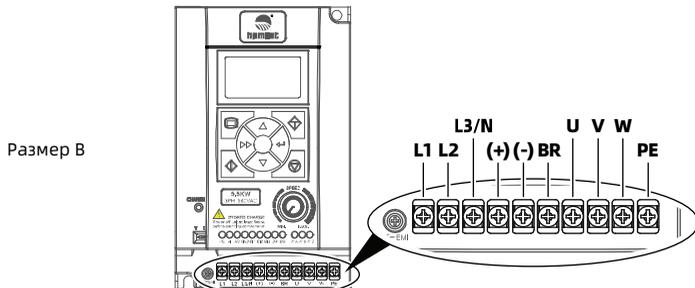
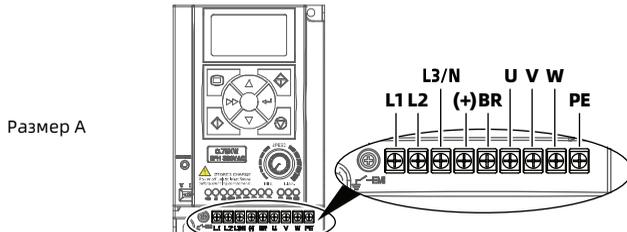
4.1.7 Параметры наконечников силовых кабелей

Наконечники для силовых кабелей выбираются исходя из размера винтов и максимально допустимого внешнего диаметра наконечника, согласно таблице ниже.

	Размер ПЧ	Размер А	Размер В
	Размер винта	M3	M3.5
	Момент затяжки (Н·м)	0.6 - 0.8	0.8 - 1.2
	Макс. диаметр наконечника d (мм)	6.1	7

4.2 Силовые клеммы

4.2.1 Описание силовых клемм



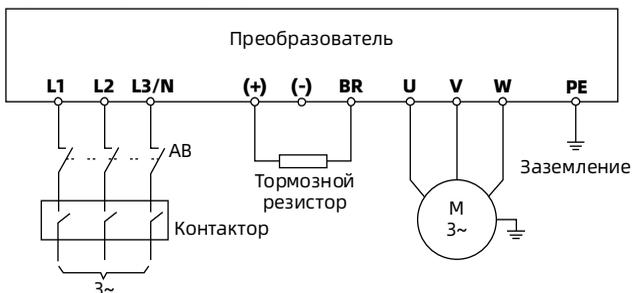
Клемма	Описание
L1, L2, L3/N	Входные клеммы трехфазного переменного тока
L1, L3/N	Входные клеммы однофазного переменного тока
U, V, W	Выходные клеммы преобразователя, подключение трехфазного электродвигателя
(+), BR	Клеммы подключения тормозного резистора
(+), (-)	Шина постоянного тока
PE	Клемма заземления, подключенная к защитному заземлению

4.2.2 Подключение силовых клемм

Схема подключения силовых клемм показана на рисунке ниже.

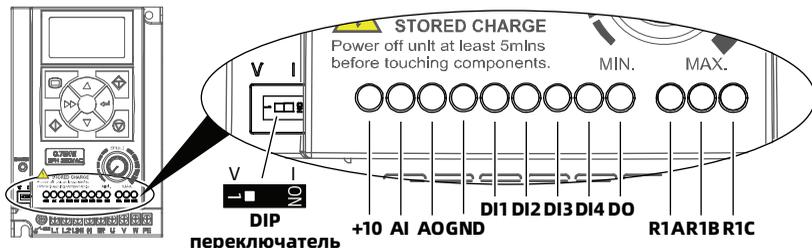
Рекомендуемые параметры контакторов, автоматических выключателей и кабелей указаны в разделе 4.1.1 Выбор аксессуаров на входе и выходе преобразователя, стр. 14.

Рекомендуемые параметры тормозных резисторов указаны в разделе 4.1.2 Тормозной резистор, стр. 15.



4.3 Клеммы управления

4.3.1 Описание клемм управления



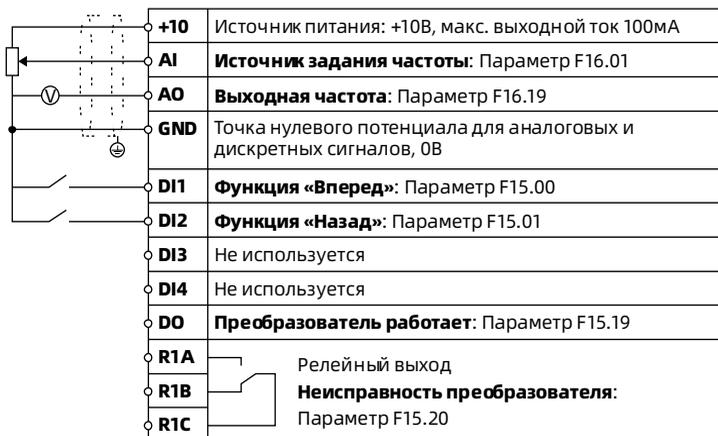
Клемма		Описание
+10, GND	Источник питания	Источник питания +10В, макс. выходной ток 100мА
AI, GND	Аналоговый вход	Функция клеммы определяется параметром F16.01 DIP переключатель определяет вольтный или токовый режим <ul style="list-style-type: none"> • Вольтный 0 - 10В, сопротивление 32кОм (по умолчанию) • Токовый 0 - 20мА, сопротивление 500Ом
	Дискретный вход (функция DI)	Функция клеммы определяется параметром F15.44 Вход AI используется как DI, уровню логической 1 соответствует 6В и более
AO, GND	Аналоговый выход	Функция клеммы определяется параметром F16.19 Вольтный 0 - 10В
DI1 - DI4, GND	Дискретный вход	Функция клеммы определяется параметром F15.00 - F15.03 Клемма DI4 может быть использована как высокоскоростной вход (F15.03 = 53) <ul style="list-style-type: none"> • Макс. частота 50кГц (определяется F16.17)
DO, GND	Дискретный выход	Функция клеммы определяется параметром F15.19 Выход открытого коллектора <ul style="list-style-type: none"> • Внешнее питание 10 - 30В пост, макс. ток 50мА или • Высокоскоростной импульсный выход (F15.19 = 38) • Макс. частота 50кГц (определяется F16.26)
R1A, R1B, R1C	Релейный выход	Функция клеммы определяется параметром F15.20 Допустимый ток реле: 250В перем./3А или 30В пост./1А <ul style="list-style-type: none"> • R1B, R1C: нормально замкнуты • R1A, R1C: нормально разомкнуты

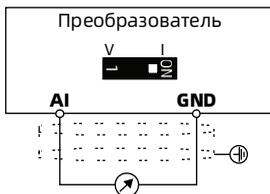
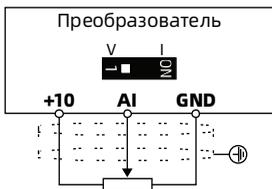
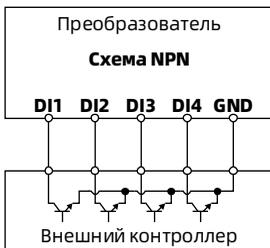
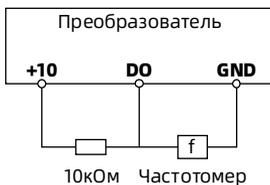
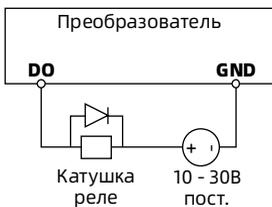
Примечание:

Если клеммы реле подключены к сети переменного тока напряжением 220В, ограничьте ток в 3А.

4.3.2 Подключение клемм управления

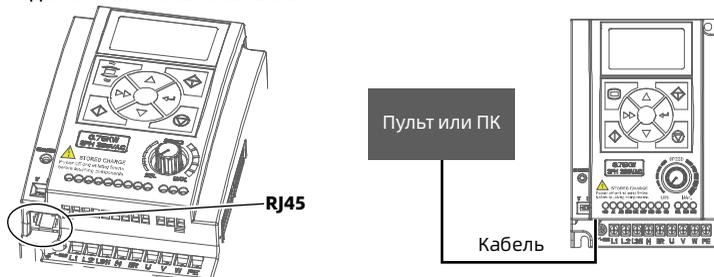
На рисунке ниже показана схема подключения клемм управления (заводская установка).

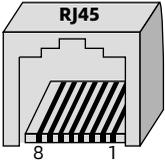


Подключение аналогового входа**Подключение дискретного входа****Подключение дискретного выхода**

4.4 Внешний пульт или ПК (ПЛК)

К разъему RJ45 можно подключить внешний пульт управления или ПК. Схема подключения показана ниже.



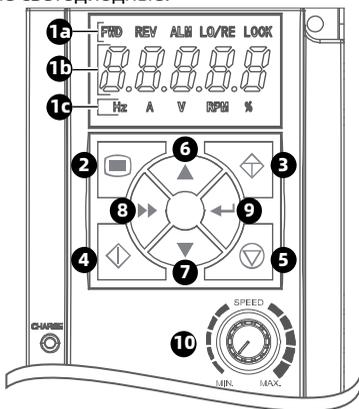
RJ45		Контакт	Функция
		1, 3	+5V
		2	485+
		4, 5, 6	GND
		7	485-
8	Не используется		
Пульт	Возможность подключения внешнего выносного пульта управления • См. раздел 5.1 Пульт управления, стр. 27		
ПК	Возможность подключения преобразователя к вышестоящему устройству (ПК, ПЛК, панель управления)		
Соединительный кабель	<ul style="list-style-type: none"> • 1 м кабель [HD-CAB-1M] • 2 м кабель [HD-CAB-2M] • 3 м кабель [HD-CAB-3M] • 6 м кабель [HD-CAB-6M] 		

Глава 5 Эксплуатация

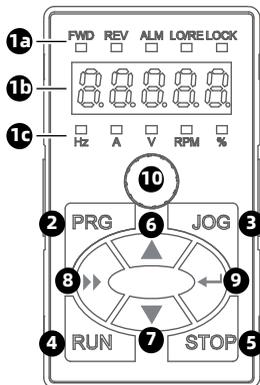
5.1 Пульт управления

Преобразователь HD09-S имеет встроенный ЖКИ пульт управления, а также опциональные светодиодные.

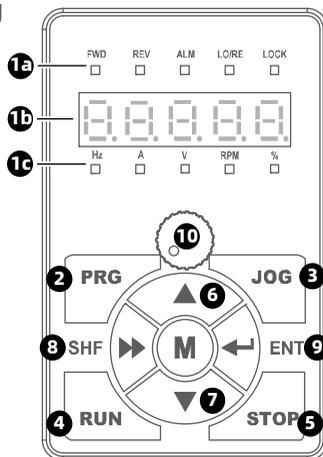
ЖКИ пульт
(Встроенный)



Светодиодные
пульты
(Опция)



HD-LED-P-S



HD-LED-P

No.	Клавиша и описание	
1	<p>Стандартный пульт содержит ЖК экран, опциональный пульт содержит светодиодные индикаторы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЖК экран поддерживает три режима работы: С подсветкой, без подсветки, мигающий. • Стандартный пульт управления преобразователя не съемный. <p>а. Индикаторы состояния</p> <ul style="list-style-type: none"> • FWD (Вперед): Двигатель вращается в прямом направлении. • REV (Реверс): Двигатель вращается в обратном направлении. • ALM (Авария): Индикатор аварии ПЧ. • LO/RE (Местный/Удаленный): Режим управления ПЧ местный или удаленный через COM-порт. • LOCK (Заблокировано паролем): ПЧ заблокирован пользовательским паролем. <p>б. Экран: Отображение параметров, значений, кодов ошибок.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Мигающее значение подлежит изменению. <p>с. Индикаторы единиц измерения</p> <ul style="list-style-type: none"> • H_z (частота), A (ток), V (напряжение), RPM (скорость вращения), % (проценты). 	
2	 PRG	Клавиша программирования/выхода: Клавиша входа в режим программирования или выхода из текущего подменю
3	 JOG	Клавиша толчкового режима: Запуск преобразователя в толчковом режиме при управлении с пульта
4	 RUN	Клавиша пуска: Запуск преобразователя при управлении с пульта
5	 STOP	<p>Клавиша остановки/сброса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Остановка преобразователя при управлении с пульта • Сброс ошибки при обнаружении ошибки
6		Клавиша увеличения/уменьшения:
7		<ul style="list-style-type: none"> • Увеличение/уменьшение номера параметра • Увеличение/уменьшение значения параметра
8		Клавиша сдвига: При выборе параметра или настройке значения параметра - прокрутка вправо, чтобы выбрать нужный разряд числа
9		<p>Клавиша ввода/подтверждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Переход в подменю • Сохранение установленного значения
10	Потенциометр: Увеличение/уменьшение значения параметра	

5.2 Параметры состояния в рабочем режиме и в ожидании

Нажмите на кнопку ►► чтобы отобразить значения параметров состояния преобразователя HD09-S в рабочем режиме и в режиме ожидания.

- В режиме ожидания: Заданная частота (первое отображаемое значение определяется параметром F18.08), напряжение на шине постоянного тока, напряжение на клемме AI, напряжение потенциометра, состояние дискретных выходов, состояние дискретных выходов.
- В рабочем режиме: Рабочая частота (первое отображаемое значение определяется параметром F18.02), заданная частота, выходная частота, выходное напряжение, выходной ток, напряжение на шине постоянного тока.

5.3 Управление с пульта

В режиме управления с пульта (F00.11 = 0), преобразователь запускается и управляется кнопками непосредственно на корпусе прибора.

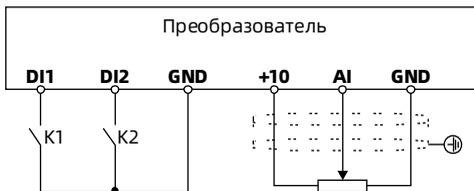
Последовательность действий:

1. Подать питание на преобразователь.
2. Задать параметры двигателя согласно паспортным значениям: F08.00 (ном. мощность), F08.01 (ном. напряжение), F08.02 (ном. ток), F08.03 (ном. частота), F08.04 (ном. скорость).
3. Задать начальную заданную частоту F00.13 в пределах 0.00 - 50.00Гц.
4. Задать время разгона F03.01 и время торможения F03.02.
5. Нажать ◀ или RUN для пуска преобразователя.
6. Нажать ⏏ или STOP для остановки выхода преобразователя.

5.4 Управление с клемм

В режиме управления с клемм (F00.11 = 1), преобразователь управляется дискретными сигналами, а заданная частота определяется аналоговым сигналом AI. Последовательность действий:

1. Подключить управляющие сигналы согласно представленной схеме и подать питание.



2. Установить режим управления от клемм (F00.11 = 1).
3. Установить режим задания частоты от клеммы AI (F00.10 = 3, F16.01 = 2).
4. Установить функцию «Вперед» для клеммы DI1 (F15.00 = 2) и «Реверс» для DI2 (F15.01 = 3).
5. Задать параметры двигателя согласно паспортным значениям: F08.00 (ном. мощность), F08.01 (ном. напряжение), F08.02 (ном. ток), F08.03 (ном. частота), F08.04 (ном. скорость).
6. Задать время разгона F03.01 и время торможения F03.02.
7. При включении K1 двигатель вращается в прямом направлении, при включении K2 в обратном.
8. При одновременном включении/выключении K1 и K2 двигатель останавливается.

5.5 Управление через коммуникационный порт

В режиме управления через коммуникационный порт (F00.11 = 2), параметры состояния преобразователя, функциональные параметры и управляющие команды считываются и записываются вышестоящим устройством (ПК, ПЛК, Панель управления).

При этом преобразователь работает в режиме Slave.

Схему подключения см. раздел 4.4 Внешний пульт или ПК (ПЛК), стр. 25.

Подробнее см. раздел Глава 9 Протокол Modbus, стр. 95.

Примеры см. раздел 9.6 Примеры применения, стр. 104.

Глава 6 Описание функций

6.1 d00: Параметры отображения состояния

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]																								
d00.00	Серия преобразователя	[Факт. значение]																								
d00.01	Версия ПО платы управления	[Факт. значение]																								
d00.03	Версия специализированного ПО платы управления	[Факт. значение]																								
d00.05	Версия ПО пульта управления	[Факт. значение]																								
d00.06	Серийный номер	[Факт. значение]																								
d00.07	Режим управления 00: Скалярный V/f без датчика ОС. 20: Векторный SVC без датчика ОС.	[Факт. значение]																								
d00.08	Ном. выходной ток (А)	[Факт. значение]																								
d00.10	Статус преобразователя Отображает статус преобразователя в соответствии со значениями представленной таблицы.	[Факт. значение]																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Единицы</td> <td>Работа на нулевой скорости 0: Нет 1: Да</td> <td>Направление вращения 0: Прямое 1: Обратное</td> <td>Статус работы 0: Остановлен 1: Работает</td> <td>Неисправность ПЧ 0: Нет ошибки 1: Ошибка</td> </tr> <tr> <td>Десятки</td> <td>DC-торможение 0: Нет 1: Да</td> <td>Не используется</td> <td>Bit1&Bit0: Разгон/Торможение/Пост. 00: Пост. 11: Пост.</td> <td>01: Разгон 10: Торможение</td> </tr> <tr> <td>Сотни</td> <td>Не используется</td> <td>Ограничение скорости 0: Нет 1: Да</td> <td>Не используется</td> <td>Автонастройка 0: Не активна 1: Активна</td> </tr> <tr> <td>Тысячи</td> <td>Не используется</td> <td>Не используется</td> <td>Автоограничение тока 0: Да 1: Нет</td> <td>Перенапряжение на DC-шине 0: Да 1: Нет</td> </tr> </tbody> </table>		Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Единицы	Работа на нулевой скорости 0: Нет 1: Да	Направление вращения 0: Прямое 1: Обратное	Статус работы 0: Остановлен 1: Работает	Неисправность ПЧ 0: Нет ошибки 1: Ошибка	Десятки	DC-торможение 0: Нет 1: Да	Не используется	Bit1&Bit0: Разгон/Торможение/Пост. 00: Пост. 11: Пост.	01: Разгон 10: Торможение	Сотни	Не используется	Ограничение скорости 0: Нет 1: Да	Не используется	Автонастройка 0: Не активна 1: Активна	Тысячи	Не используется	Не используется	Автоограничение тока 0: Да 1: Нет	Перенапряжение на DC-шине 0: Да 1: Нет
	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0																						
Единицы	Работа на нулевой скорости 0: Нет 1: Да	Направление вращения 0: Прямое 1: Обратное	Статус работы 0: Остановлен 1: Работает	Неисправность ПЧ 0: Нет ошибки 1: Ошибка																						
Десятки	DC-торможение 0: Нет 1: Да	Не используется	Bit1&Bit0: Разгон/Торможение/Пост. 00: Пост. 11: Пост.	01: Разгон 10: Торможение																						
Сотни	Не используется	Ограничение скорости 0: Нет 1: Да	Не используется	Автонастройка 0: Не активна 1: Активна																						
Тысячи	Не используется	Не используется	Автоограничение тока 0: Да 1: Нет	Перенапряжение на DC-шине 0: Да 1: Нет																						

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
d00.11	Канал задания главной частоты 0: Пульс управления. 1: Клеммы дискретных входов. 2: Коммуникационный порт SCI. 3: Аналоговое задание. 4: Импульсное задание. 6: Аналоговое задание от клеммы AI. 10: Потенциометр. 11: ПИД-регулятор. 12: Пошаговое задание частоты.	[Факт. значение]
d00.12	Главная заданная частота (Гц)	[Факт. значение]
d00.13	Дополнительная заданная частота (Гц)	[Факт. значение]
d00.14	Заданная частота (Гц)	[Факт. значение]
d00.15	Рабочая частота (Гц)	[Факт. значение]
d00.16	Выходная частота (Гц)	[Факт. значение]
d00.17	Заданное число оборотов двигателя	[Факт. значение]
d00.18	Рабочее число оборотов	[Факт. значение]
d00.20	Выходное напряжение	[Факт. значение]
d00.21	Выходной ток	[Факт. значение]
d00.23	Выходной момент (%)	[Факт. значение]
d00.24	Выходная мощность (кВт)	[Факт. значение]
d00.25	Напряжение на шине постоянного тока (В)	[Факт. значение]
d00.26	Напряжение на потенциометре пульта (%)	[Факт. значение]
d00.27	Значение на клемме AI (%) Отображается напряжение\ток на клемме AI после фильтрации. • В вольтовом режиме 0В соответствует 0.0%, 10В соответствует 100.0%. • В токовом режиме, 0мА соответствует 0.0%, 20мА соответствует 100.0%.	[Факт. значение]
d00.28	Значение на клемме AI (после обработки) (%) Отображается напряжение на клемме AI после усиления и смещения. • В вольтовом режиме 0В соответствует 0.0%, 10В соответствует 100.0%. • В токовом режиме, 0мА соответствует 0.0%, 20мА соответствует 100.0%.	[Факт. значение]
d00.35	Частота импульсов на клемме DI4 (Гц)	[Факт. значение]
d00.36	Значение на клемме AO (%) Отображается значение на выходе клеммы AO. • В вольтовом режиме 0В соответствует 0.0%, 10В соответствует 100.0%. • В токовом режиме, 0мА соответствует 0.0%, 20мА соответствует 100.0%.	[Факт. значение]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]										
d00.38	Частота импульсов на выходе (Гц)	[Факт. значение]										
d00.39	Температура радиатора (°C)	[Факт. значение]										
d00.40	Заданная линейная скорость	[Факт. значение]										
d00.41	Рабочая линейная скорость	[Факт. значение]										
d00.44	Уставка ПИД (%)	[Факт. значение]										
d00.45	Обратная связь ПИД (%)	[Факт. значение]										
d00.46	Ошибка ПИД (%)	[Факт. значение]										
d00.47	Коэффициент интегрирования ПИД (%)	[Факт. значение]										
d00.48	Выходное значение ПИД (%)	[Факт. значение]										
d00.49	Значение внешнего счетчика	[Факт. значение]										
d00.50	Состояние входных клемм	[Факт. значение]										
<p>Каждый бит (двоичное значение) значения параметра соответствует определенной клемме, см таблицу ниже.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Клемма разомкнута от общей точки GND. • 1: Клемма замкнута на общую точку GND. <table border="1" data-bbox="221 592 999 655"> <thead> <tr> <th>Bit12</th> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AI</td> <td>DI4</td> <td>DI3</td> <td>DI2</td> <td>DI1</td> </tr> </tbody> </table>			Bit12	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	AI	DI4	DI3	DI2	DI1
Bit12	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0								
AI	DI4	DI3	DI2	DI1								
d00.51	Состояние выходных клемм	[Факт. значение]										
<p>Каждый бит (двоичное значение) значения параметра соответствует определенной клемме, см таблицу ниже.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Клемма разомкнута от общей точки GND. • 1: Клемма замкнута на общую точку GND. <table border="1" data-bbox="221 810 844 872"> <thead> <tr> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Резерв</td> <td>RLY</td> <td>DO</td> <td>Резерв</td> </tr> </tbody> </table>			Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Резерв	RLY	DO	Резерв		
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0									
Резерв	RLY	DO	Резерв									
d00.55	Время включения (часы)	[Факт. значение]										
d00.56	Время работы (часы)	[Факт. значение]										
d00.57	Старший бит общего энергопотребления двигателя (к кВт*ч)	[Факт. значение]										
d00.58	Младший бит общего энергопотребления двигателя (кВт*ч)	[Факт. значение]										
d00.59	Старший бит энергопотребления двигателя в данном цикле (к кВт*ч)	[Факт. значение]										
d00.60	Младший бит энергопотребления двигателя в данном цикле (кВт*ч)	[Факт. значение]										
d00.61	Код текущей ошибки	[Факт. значение]										
d00.62	Значение АЦП клеммы AI	[Факт. значение]										

6.2 F00: Основные параметры

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F00.01	Выбор режима управления 0: Скалярный V/f без датчика ОС. <ul style="list-style-type: none"> Поддержание постоянного соотношения напряжение/частота. Подходит для задач регулирования скорости нескольких двигателей одним преобразователем частоты. При выборе скалярного режима V/f, правильно установите параметры группы F09 чтобы добиться наилучших показателей эффективности управления. 2: Векторный SVC без датчика ОС. <ul style="list-style-type: none"> Векторный режим управления скоростью без датчика обратной связи. Подходит для широкого круга задач регулирования, требующих как высокую точность, так и необходимость управления моментом на валу двигателя. При выборе векторного режима SVC, правильно установите параметры двигателя F08.00 - F08.04, затем проведите автонастройку на двигатель для получения корректной математической модели, установите параметры векторного управления группы F10. Это позволит добиться наилучших показателей эффективности управления. 	0 - 2 [0]
F00.06	Макс. выходная частота Определяет максимальную частоту на выходе преобразователя. <ul style="list-style-type: none"> параметр необходимо установить в соответствии с шильдиком двигателя и фактическими условиями работы. 	50.00- 400.00 [50.00Гц]
F00.08	Верхний предел рабочей частоты	0.00 - F00.06 [50.00Гц]
F00.09	Нижний предел рабочей частоты Данный параметр используется для ограничения фактической выходной частоты. Когда порог нулевой частоты (F19.10) < заданная частота < F00.09, преобразователь работает на нижнем пределе рабочей частоты. <ul style="list-style-type: none"> Данное ограничение не действует при проведении автонастройки параметров двигателя. Помимо верхнего и нижнего пределов рабочей частоты, на выходную частоту преобразователя также влияют следующие параметры: Частота DWELL при пуске и останове (F02.02, F02.14), порог нулевой частоты (F19.10), начальная частота DC-торможения при останове (F02.16), частота пропуска резонанса (F05.17) и другие настройки. 	0.00 - F00.08 [0.00Гц]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F00.10	<p>Выбор канала задания частоты</p> <p>0: Пульт управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> Начальное значение заданной частоты определяется параметром F00.13. Изменение значения производится нажатием кнопок ▲, ▼ на пульте управления. <p>1: Клеммы дискретных входов.</p> <ul style="list-style-type: none"> Начальное значение заданной частоты определяется параметром F00.13. Изменение значения производится назначенными клеммами UP / DN. <p>2: Коммуникационный порт SCI.</p> <ul style="list-style-type: none"> Начальное значение заданной частоты равно 0. Изменение значения производится путем подачи команды задания частоты через коммуникационный интерфейс SCI. <p>3: Аналоговое задание.</p> <ul style="list-style-type: none"> Значение определяется напряжением на клемме аналогового входа, см группу параметров F16. Соответствие между измеренной аналоговой величиной и значением заданной частоты определяется параметрами градуировки группы F05. <p>4: Импульсное задание.</p> <ul style="list-style-type: none"> Значение определяется частотой импульсов на клемме DI4. Допустимые значения импульсов: Напряжение 15 - 30В. Частота следования 0.00 - 50.00кГц. Соответствие между измеренной импульсной величиной и значением заданной частоты определяется параметрами градуировки группы F05. <p>6: Аналоговое задание от клеммы AI.</p> <p>10: Потенциометр.</p>	0 - 10 [0]
F00.11	<p>Выбор канала задания команд управления</p> <p>0: Пульт управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> Для пуска и останова используйте кнопки ◀ / RUN, ▶ / STOP, ⏪ / JOG на пульте управления. <p>1: Клеммы дискретных входов.</p> <ul style="list-style-type: none"> Для пуска и останова используйте назначенные клеммы дискретных входов. Пуск в прямом направлении FWD (функция 2 клеммы DI), обратном направлении REV (функция 3 клеммы DI), толчковый режим прямое вращение JOGF (функция 20 клеммы DI) и обратное JOGR (функция 21 клеммы DI). <p>2: Коммуникационный порт SCI.</p> <ul style="list-style-type: none"> Пуск и останов по командам, полученным по коммуникационному интерфейсу SCI. 	0 - 2 [0]
F00.13	<p>Начальное значение заданной частоты при цифровом методе</p> <p>При F00.10 = 0 или 1, параметр F00.13 определяет начальное значение заданной частоты.</p>	0.00 - верх. предел [50.00Гц]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F00.14	<p>Управление заданием частоты при цифровом методе</p> <p>Действительно только при F00.10 = 0, 1. При изменении параметра F00.13, текущее значение заданной частоты будет изменено.</p> <p>Единицы: Сохранение заданной частоты при отключении питания</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не сохранять (вернуться к F00.13). • 1: Сохранять. <p>Десятки: Сохранение заданной частоты при остановке преобразователя</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Сохранять. • 1: Не сохранять (вернуться к F00.13). <p>Сотни: Сохранение заданной частоты при опросе преобразователя</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не сохранять (вернуться к F00.13). • 1: Сохранять. <p>Тысячи: Сохранение при переключении канала задания частоты</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не сохранять (вернуться к F00.13). • 1: Сохранять. При переключении канала задания частоты с панели управления на цифровое задание клеммами, а затем обратно на панель управления, панель управления сохраняет частоту, заданную в прошлый раз. 	0000 - 1111 [1001]
F00.15	Значение заданной частоты в режиме JOG (толчковый режим)	0.00 - верх. предел [5.00Гц]
F00.17	<p>Выбор направления вращения</p> <p>0: Прямое. 1: Обратное.</p>	0, 1 [0]
F00.18	<p>Функция запрета реверса</p> <p>Функция работает при F00.11 = 0, 1, 2. 0: Реверс возможен. 1: Реверс запрещен.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Преобразователь реагирует только на команду прямого вращения FWD. Если заданная частота имеет отрицательное значение, то преобразователь будет работать на нулевой частоте. • В режиме останова преобразователь не реагирует на команду обратного вращения REV. При поступлении команды REV в рабочем режиме, преобразователь останавливается. 	0, 1 [0]
F00.19	<p>Время задержки при смене направления вращения</p> <p>Определяет задержку на нулевой частоте при смене направления вращения.</p>	0.0 - 3600.0 [0.0с]

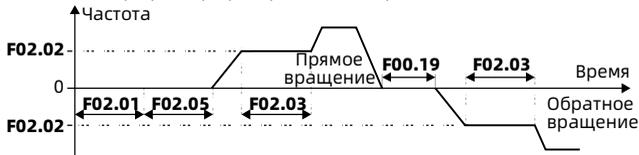
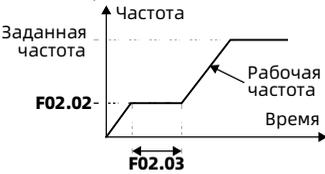
Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F00.20	<p>Использование потенциометра внешнего пульта управления</p> <p>0: Активно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При использовании внешнего пульта, подключенного через коммуникационный порт SCI, приоритет имеет потенциометр на внешнем пульте. <p>1: Не активно.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При использовании внешнего пульта, подключенного через коммуникационный порт SCI, приоритет имеет потенциометр на корпусе преобразователя. 	0, 1 [0]
F00.26	<p>Выбор режима работы преобразователя при достижении нулевой частоты</p> <p>Единицы: Скалярное управление V/f</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не реагировать. • 1: Блокировать выход. • 2: DC-торможение. <p>Десятки: Векторное управление SVC</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не реагировать. • 1: Блокировать выход. • 2: DC-торможение. • 3: Предвозбуждение. 	00 - 32 [11]

6.3 F01: Функции защиты параметров

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F01.00	<p>Пароль пользователя</p> <p>XXXXX: Функция защиты параметров паролем активируется при установлении пароля отличного от нуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> При активации функции защиты, изменение параметров доступно только после ввода пароля. В противном случае доступен только режим просмотра параметров без возможности их изменения. При установленном пароле защита автоматически активируется при выходе из меню параметрирования преобразователя, или спустя 5 минут бездействия. <p>00000: Значение по умолчанию, защита паролем не активна.</p> <ul style="list-style-type: none"> При действующем отличным от нуля пользовательском пароле, для того чтобы снять защиту необходимо сначала ввести действующий пароль, а потом обнулить пароль введя значение 00000. 	00000 - 65535 [00000]
F01.01	<p>Выбор режима отображения меню параметров</p> <p>0: Стандартный режим.</p> <ul style="list-style-type: none"> Отображаются все параметры преобразователя. <p>1: Режим проверки.</p> <ul style="list-style-type: none"> Отображаются только параметры, значения которых были изменены и отличаются от заводских. 	0, 1 [0]
F01.02	<p>Выбор параметрического набора при включении преобразователя (загрузка параметрического набора)</p> <p>0: Действующий набор параметров.</p> <ul style="list-style-type: none"> Возможность изменения параметров зависит от установки пользовательского пароля и текущего рабочего состояния преобразователя. <p>1: Сброс к заводским настройкам.</p> <ul style="list-style-type: none"> Кроме параметров F01.00, F01.02, F01.03, F08, F13.01 - F13.15, F19.15, F19.19, F19.24, F20.08, F20.09, F20.21 - F20.37, F23.00 и группы Y. Установить параметр F01.02 = 1, нажать на кнопку . На экране появится надпись "rESet" и произойдет сброс параметров к заводским настройкам <p>2, 3: Копирование параметрического набора 1/2 с внешнего пульта на ПЧ.</p> <p>4: Сброс информации об ошибках, хранящейся в параметрах F20.21 - F20.37.</p> <p>5, 6: Копирование параметрического набора 1/2 с внешнего пульта на ПЧ (включая параметры двигателя).</p> <p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> Параметры F01.00, F01.02, F01.03, F20.21 - F20.37 и группа Y не изменяются при копировании параметров и при сбросе к заводским настройкам. Копирование параметрических наборов доступно только при использовании внешнего пульта (F01.02 = 2, 3, 5, 6). 	0 - 6 [0]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F01.03	Копирование параметров на внешний пульт 0: Без копирования. • Преобразователь находится в штатном режиме. 1: Копирование действующего параметрического набора в память 1 внешнего пульта. 2: Копирование действующего параметрического набора в память 2 внешнего пульта. Примечание: 1. параметры F01.00, F01.02, F01.03, F20.21 - F20.37 и группа Y не копируются. 2. Копирование параметрических наборов доступно только при использовании внешнего пульта.	0 - 2 [0]

6.4 F02: Параметры пуска и останова

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F02.00	<p>Выбор режима пуска</p> <p>0: Пуск со стартовой частоты DWELL.</p> <ul style="list-style-type: none"> Настройки стартовой частоты DWELL см. F02.02 и F02.03.  <p>1: Предварительное DC-торможение и затем пуск со стартовой частоты DWELL.</p> <ul style="list-style-type: none"> Настройки DC-торможения см. F02.04, F02.05. Предварительное DC-торможение активно только при старте ПЧ с остановленного состояния. В рабочем режиме при переходе на реверс DC-торможение не применяется. См график, при реверсе нет DC-торможения. 	0, 1 [0]
F02.01	<p>Время задержки пуска</p> <p>При поступлении команды Пуск, преобразователь сначала выдерживает паузу, время которой определяется параметром F02.01.</p>	0.00 - 10.00 [0.00с]
F02.02	Частота DWELL при пуске	0.00 - верх. предел [0.00Гц]
F02.03	Время удержания частоты DWELL при пуске	0.00 - 10.00 [0.00с]
	<p>Во время пуска, рабочая частота преобразователя временно удерживается на значении DWELL чтобы избежать опрокидывания двигателя.</p> <p>Если на валу двигателя установлен механический тормоз с инертным срабатыванием, используйте пуск с частоты DWELL, чтобы разгон произошел после полного открытия тормоза и тормозные колодки не повредились повышенным трением.</p> <ul style="list-style-type: none"> При разгоне рабочая частота, достигнув значения DWELL (F02.02), удерживается на этом уровне в течение времени F02.03, а затем продолжает нарастать до заданной. При F02.02 = 0 или F02.03 = 0, функция пуска с частоты DWELL не действует. 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F02.04	Значение тока при DC-торможении (в % от ном. выходного тока)	0 - 100 [50%]
F02.05	<p>Время DC-торможения при пуске</p> <p>Парам. F02.04 определяет значение тока DC-торможения при пуске и останове, в % от номинального выходного тока преобразователя.</p> <ul style="list-style-type: none"> Если F02.04 > 5 × ном. ток двигателя, то ток торможения = 5 × ном. ток двиг. Значение тока при DC-торможении относится как к режиму пуска, так и к режиму останова. <p>При F02.05 = 0, функция DC-торможения не действует.</p> <ul style="list-style-type: none"> Функция DC-торможения активна только при F02.00 = 1. 	<p>0.00 - 60.00 [0.00с]</p>
F02.13	<p>Выбор режима останова</p> <p>0: Резерв.</p> <p>1: Режим останова свободным выбегом.</p> <ul style="list-style-type: none"> При поступлении команды Стоп, выход преобразователя сразу отключается. Нагрузка останавливается свободным выбегом в соответствии с механической инерцией. <p>2: Режим останова динамическим торможением + DC-торможение.</p> <ul style="list-style-type: none"> При поступлении команды Стоп, преобразователь уменьшает выходную частоту с соблюдением времени торможения. При достижении частоты F02.16, активируется функция DC-торможения. DC-торможение при останове см. F02.16 - F02.18. Время торможения см. F03.01 - F03.02. 	0 - 2 [2]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F02.14	Частота DWELL при останове	0.00 - верх. предел [0.00Гц]
F02.15	Время удержания частоты DWELL при останове	0.00 - 10.00 [0.00с]
	<p>Во время останова, рабочая частота преобразователя временно удерживается на значении DWELL чтобы избежать опрокидывания двигателя.</p> <p>Если на валу двигателя установлен механический тормоз, используйте останов с удержанием на частоте DWELL, чтобы произошло полное закрытие тормоза при инертности его срабатывания.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Действует при F02.13 = 0. • При торможении рабочая частота, достигнув значения DWELL F02.14, удерживается на этом уровне в течение времени F02.15, а затем продолжает уменьшаться до остановки. • При F02.14 = 0 или F02.15 = 0 функция удержания на частоте DWELL при останове не действует. 	
F02.16	Граница частоты DC-торможения при останове	0.00 - 50.00 [0.50Гц]
F02.17	Время задержки DC-торможения при останове	0.00 - 10.00 [0.00с]
F02.18	Время DC-торможения при останове	0.00 - 60.00 [0.00с]
	<p>Параметр F02.17 определяет временной интервал между точкой A (частота достигла границы F02.16) и точкой B (начало DC-торможения) в процессе торможения и остановки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выход преобразователя отключается на время задержки F02.17, таким образом предотвращая скачек тока в начале DC-торможения (в точке B) при использовании двигателей большой мощности. • Параметр F02.04 определяет величину тока при DC-торможении. <p>При F02.18 = 0 DC-торможение не действует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Параметры F02.16 - F02.18 действуют только при F02.13 = 2. 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F02.19	<p>Выбор режима пуска и останова в толчковом режиме JOG</p> <p>0: В режиме JOG настройки пуска и останова, установленные в параметрах F02.00 и F02.13 не действуют.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При поступлении команды JOG преобразователь немедленно запускается в работу, при снятии команды JOG преобразователь останавливается. <p>1: В режиме JOG, преобразователь запускается и останавливается согласно настройкам, установленных в параметрах F02.00 и F02.13.</p>	0, 1 [0]
F02.20	<p>Время предварительного возбуждения двигателя</p> <p>Принцип действия: Перед началом вращения в двигателе предварительно создается магнитный поток, для достижения лучшего ускорения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция действует только в векторном режиме (F00.01 = 2). Рекомендуемое значение параметра F02.20 должно быть не менее 0.10с. • При F02.20 = 0 функция предварительного возбуждения не действует. 	0.00 - 0.50 [0.01с]
F02.21	<p>Выбор режима DC-торможения при пуске</p> <p>Плавно повышать ток во время DC-торможения при пуске преобразователя.</p> <p>0: Не действует.</p> <p>1: Действует.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция активна при F00.01 = 2, F02.00 = 1, F02.04 ≠ 0, F02.05 ≠ 0. 	0, 1 [0]

6.5 F03: Параметры разгона и торможения

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F03.00	Выбор режима разгона/торможения 0: Линейная характеристика. <ul style="list-style-type: none"> Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно. 1: S-образная характеристика. <ul style="list-style-type: none"> Выходная частота увеличивается или уменьшается по S-образной кривой. T5: заданное время разгона, T7: фактическое, T6: заданное время торможения, T8: фактическое. 	0, 1 [0]
	<p>The figure contains two graphs. The left graph shows a linear increase in frequency (Частота) over time (Время) during acceleration, followed by a linear decrease during deceleration. The right graph shows an S-shaped increase in frequency during acceleration and an S-shaped decrease during deceleration. The maximum frequency is labeled F00.06. Time intervals T1 through T8 are marked on the right graph, representing various stages of the acceleration and deceleration processes.</p>	
F03.01	Время разгона 1	0.1 - 6000.0 [10.0с]
F03.02	Время торможения 1	
F03.03	Время разгона 2	
F03.04	Время торможения 2	
F03.05	Время разгона 3	
F03.06	Время торможения 3	
F03.07	Время разгона 4	
F03.08	Время торможения 4	
	Время разгона определяет время линейного увеличения частоты от 0 до F00.06 (макс. выходная частота). Время торможения определяет время линейного уменьшения частоты от F00.06 до 0. <ul style="list-style-type: none"> Выбор времени разгона и торможения: При работе преобразователя время разгона и торможения можно выбирать, используя назначенные функции 26 и 27 для дискретных входов DI, а также через параметры F03.09, F03.10. Примечание: <ul style="list-style-type: none"> Если тормозной резистор отсутствует или выбран неправильно, то при быстром торможении или при наличии большой инерционной нагрузки может возникнуть ошибка перенапряжения. Чтобы предотвратить появление данной ошибки, необходимо выбрать подходящий тормозной резистор или увеличить время торможения, а также настроить параметры F19.18, F19.19. 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F03.09	Граница частоты при переключения времени разгона 2 и 1	0.00 - верх. предел [0.00Гц]
	Если рабочая частота < F03.09, ускорение идет по времени разгона 2, далее по времени разгона 1. * Функция не работает, если выбор времени разгона определяет дискретные входы DI (функция 26 и 27).	
F03.10	Граница частоты переключения времени торможения 2 и 1	0.00 - верх. предел [0.00Гц]
	Если рабочая частота < F03.10, замедление идет по времени торможения 2, далее по времени торможения 1. * Функция не работает, если выбор времени разгона определяет дискретные входы DI (функция 26 и 27).	
F03.11	Время начала разгона по S-образной кривой	0.00 - 2.50 [0.20с]
F03.12	Время окончания разгона по S-образной кривой	0.00 - 2.50 [0.20с]
F03.13	Время начала торможения по S-образной кривой	0.00 - 2.50 [0.20с]
F03.14	Время окончания торможения по S-образной кривой	0.00 - 2.50 [0.20с]
	См параметр F03.00.	
F03.15	Время разгона в режиме JOG	0.1 - 6000.0 [6.0с]
F03.16	Время торможения в режиме JOG	0.1 - 6000.0 [6.0с]
	F03.15, F03.16 определяют время разгона и торможения в толчковом режиме JOG.	
F03.17	Время торможения в режиме аварийного останова	0.1 - 6000.0 [10.0с]
	Определяют время торможения в режиме аварийного останова.	

6.6 F04: Параметры ПИД-регулятора

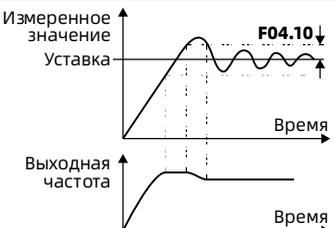
ПИД-регулятор широко используется в технологических процессах для контроля и поддержания требуемого значения давления, уровня, температуры и других физических величин.

Шкала аналогового входа AI или импульсного входа DI4 (F16.17) соответствует максимальной выходной частоте (F00.06).

Схема ПИД-регулятора:

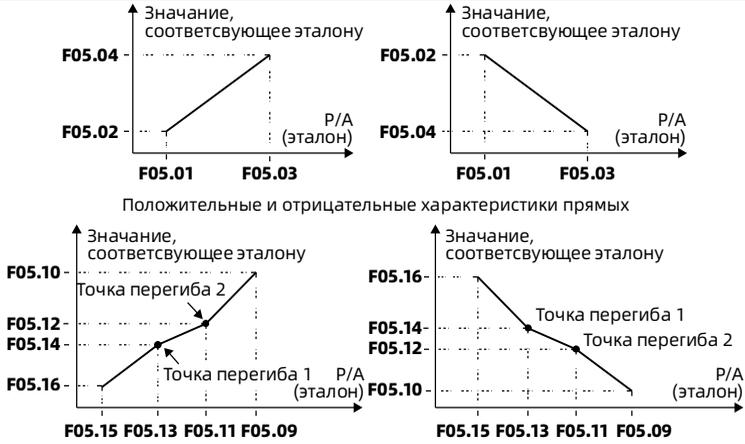
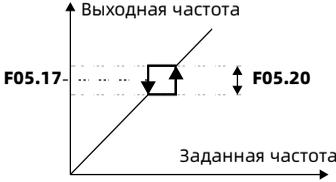


Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F04.00	Активация ПИД-регулятора 0: Не активен. 1: Активен.	0, 1 [0]
F04.02	Выбор канала обратной связи 0: Цифровой. См. параметр F04.03. 1: Аналоговый. • См. параметры группы F16, макс. значение напряжение на аналоговом входе соответствует 100% уставке ПИД. 2: Импульсный. • См. параметры группы F16, макс. значение импульсного входа соответствует 100% уставке ПИД. 3: Клемма AI. 7: Потенциометр.	0 - 7 [0]
F04.03	Цифровая настройка уставки (в% от верхнего предела шкалы канала обратной связи) Параметр F04.03 определяет уставку ПИД при цифровом канале задания (При F04.01 = 0).	-100.0 - +100.0 [0.0%]
F04.04	Коэффициент пропорционального усиления (P)	0.00 - 10.00 [2.00]
F04.05	Время интегрирования (I)	0.01 - 10.00 [1.00с]
F04.06	Предел интегральной составляющей	0.00 - верх. предел [50.00Гц]
F04.07	Время дифференцирования (D)	0.00 - 10.00 [0.00с]
F04.08	Предел дифференциальной составляющей	0.00 - верх. предел [20.00Гц]
F04.09	Время дискретизации работы ПИД-регулятора (T) F04.04, F04.05, F04.07 определяют коэффициенты ПИД. F04.06 определяет верхний предел интегральной составляющей. F04.08 определяет верхний предел дифференциальной составляющей.	0.01 - 50.00 [0.10с]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	F04.09 определяет время дискретизации работы ПИД-регулятора и измерения сигнала обратной связи. • При F04.07 = 0, дифференциальная часть отсутствует.	
F04.10	Граница допустимого рассогласования (в% от уставки) Если ошибка в пределах установленной границы, то ПИД-регулятор не активен. Настройка параметра F04.10 позволяет достичь баланса между точностью регулирования и устойчивостью системы.	0.0 - 20.0 [2.0%] 
F04.13	Верхний предел выхода ПИД-регулятора	0.0 - 100.0 [100.0%]
F04.14	Нижний предел выхода ПИД-регулятора Определяет допустимые границы выходной частоты ПИД-регулятора.	0.0 - 100.0 [0.0%]
F04.17	Постоянная времени выходного фильтра ПИД-регулятора	0.01 - 10.00 [0.05с]
F04.18	Возможность реверса при ПИД-регулировании 0: Реверс невозможен. • При отрицательных значениях выхода ПИД-регулятора выходная частота принимается нулевой. 1: Реверс возможен. • Но при этом, если параметр F00.18 = 1 (запрет реверса), то при любом значении параметра F04.18 выходная частота при отрицательных значениях ПИД-регулятора принимается нулевой.	0, 1 [0]
F04.19	Предел выхода ПИД-регулятора при реверсе Определяет верхний предел выхода ПИД регулятора при реверсе. • Параметр активен только при F04.18 = 1.	0.0 - верх. предел [50.0Гц]

6.7 F05: Параметры градуировки

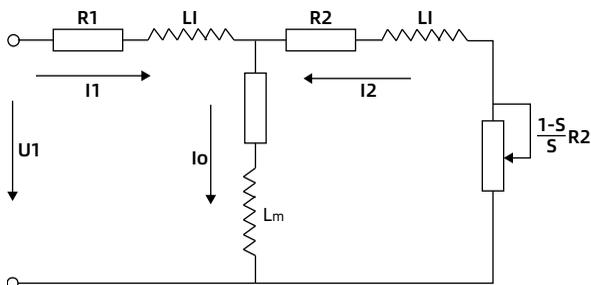
Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F05.00	Выбор типа градуировки Определяет тип градуировки для аналогового или импульсного входного канала. 0: Прямая линия. 1: Резерв. 2: Ломаная линия. 3: Без обработки.	0 - 3 [3]
F05.01	Мин. факт. значение величины (на оси X)	0.0 - F05.03 [0.0%]
F05.02	Значение (на оси Y), соответствующее мин. факт. значению	0.0 - 100.0 [0.0%]
F05.03	Макс. факт. значение величины (на оси X)	F05.01 - 100.0 [100.0%]
F05.04	Значение (на оси Y), соответствующее макс. факт. значению	0.0 - 100.0 [100.0%]
F05.09	Макс. факт. значение величины (на оси X) (ломаная линия)	F05.11 - 100.0 [100.0%]
F05.10	Значение (на оси Y), соответствующее макс. факт. значению (ломаная линия)	0.0 - 100.0 [100.0%]
F05.11	Промежуточная точка 2 (ломаная линия)	F05.13 - F05.09 [100.0%]
F05.12	Соответствующее значение точки 2 (ломаная линия)	0.0 - 100.0 [100.0%]
F05.13	Промежуточная точка 1 (ломаная линия)	F05.15 - F05.11 [0.0%]
F05.14	Соответствующее значение точки 1 (ломаная линия)	0.0 - 100.0 [0.0%]
F05.15	Мин. факт. значение величины (на оси X) (ломаная линия)	0.0 - F05.13 [0.0%]
F05.16	Значение (на оси Y), соответствующее мин. факт. значению (ломаная линия) F05.01 - F05.04 определяют линейную градуировку, F05.09 - F05.16 определяют градуировку при ломаной прямой. • Может быть настроена как положительная градуировка (левые графики), так и отрицательная (правые графики). • При совпадении минимального и максимального значений (на оси Y) соответствующих фактическим значениям (на оси X) график принимает форму прямой, параллельной оси X.	0.0 - 100.0 [0.0%]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	 <p>Положительные и отрицательные характеристики прямых</p> <p>Положительные и отрицательные характеристики ломаной линии</p> <p>Примечание:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Р относится к значению импульсного входа, А относится к значению аналогового входа. • Значение Р = 100% соответствует макс. значению импульсного входа установленного в F16.17. • Значение А = 100%, соответствует 10В или 20МА. 	
F05.17	Частота пропуска резонанса	F00.09 - верх. предел [0.00Гц]
F05.20	<p>Диапазон частоты пропуска резонанса</p> <p>Установите частоту пропуска чтобы избежать механического резонанса нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Преобразователь будет избегать работы в диапазоне частоты резонанса, как показано на рисунке справа. • Функция не работает при разгоне и торможении, и активируется при установившемся режиме работы. Заданная и выходная частота «перепрыгивают» через диапазон границы резонанса. При этом значение выходной частоты соответствует границам диапазона. • Функция не работает при ПИД-регулировании. 	<p>0.00 - 30.00 [0.00Гц]</p> 

6.8 F06: Параметры пошагового задания частоты

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F06.00	Частота 1 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
F06.01	Частота 2 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
F06.02	Частота 3 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
F06.03	Частота 4 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
F06.04	Частота 5 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
F06.05	Частота 6 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
F06.06	Частота 7 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел [5.00Гц]
	Параметры определяют начальное значение каждой ступени скорости в пошаговом режиме задания.	

6.9 F08: Параметры двигателя



$R1 = F08.07$ (Сопротивление статора)
 $R2 = F08.08$ (Сопротивление ротора)
 $I_0 = F08.11$ (Ток возбуждения)
 $L1 = F08.09$ (Индуктивность утечки)
 $Lm = F08.10$ (Взаимная индуктивность)
 S = Коэффициент скольжения

Взаимная индуктивность вычисляется по следующей формуле:

$$\text{Взаимная индуктивность } F08.10 = \frac{F08.01 / \sqrt{3}}{2\pi \times F08.03 \times F08.11} - F08.09$$

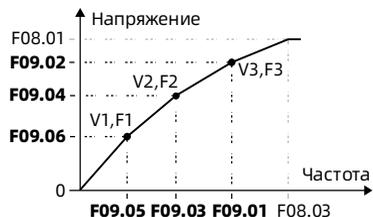
Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F08.00	Номинальная мощность двигателя	0.2 - 5.5кВт [зависит от модели]
F08.01	Номинальное напряжение двигателя	0 - 999В [зависит от модели]
F08.02	Номинальный ток двигателя	0.01 - 99.99А [зависит от модели]
F08.03	Номинальная частота питающего напряжения двигателя	1.0 - 400.0 [50.0Гц]
F08.04	Номинальная скорость двигателя	1 - 24000об/мин [зависит от модели]
Установите параметры F08.00 - F08.04 в соответствии с шильдиком двигателя.		

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F08.06	Автонастройка параметров двигателя	0 - 3 [0]
	<p>Примечание: Автонастройка доступна только в режиме управления с пульта (F00.11 = 0). 0: Функция не активна.</p> <p>1: Статическая автонастройка.</p> <ul style="list-style-type: none"> При остановленном двигателе происходит автоматическое измерение сопротивления обмотки статора, сопротивления обмотки ротора и индуктивности утечки. Измеренные значения записываются в параметры F08.07, F08.08 и F08.09 соответственно. <p>2: Динамическая автонастройка (с вращением двигателя).</p> <ul style="list-style-type: none"> На первом этапе при остановленном двигателе происходит автоматическое измерение сопротивления обмотки статора, сопротивления обмотки ротора и индуктивности утечки. На втором этапе при вращении двигателя происходит автоматическое измерение взаимной индуктивности, тока возбуждения, коэффициента скольжения, коэффициента насыщения магнитного потока. Измеренные значения записываются в параметры F08.05, F08.07 - F08.16. При вращении двигателя в режиме автоматической настройки могут возникнуть колебания тока или перегрузка по току. В этом случае немедленно нажмите кнопку  или STOP, чтобы прервать процесс автонастройки. Подкорректируйте значения в параметрах F09.15 и F09.16 для подавления возникших колебаний тока. <p>3: Определение сопротивления обмотки статора двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> При остановленном двигателе происходит автоматическое измерение сопротивления обмотки статора, с записью значения в параметр F08.07. <p>Порядок действий при автонастройке:</p> <ol style="list-style-type: none"> Установить значения F08.00 - F08.04 в соответствии с шильдиком двигателя. При выборе F08.06 = 2, сначала установить подходящее время разгона (F03.01) и торможения (F03.02), снять нагрузку с вала двигателя, убедиться в безопасности. Установить F08.06 = 1, 2 или 3, нажать , нажать  или RUN для запуска процесса, На экране появится надпись "tunE". Мигающие индикаторы FWD или REV сигнализируют об окончании процесса автонастройки. Параметр F08.06 автоматически сбрасывается в 0. 	
F08.07	Сопротивление обмотки статора двигателя	0.00 - 99.990м
F08.08	Сопротивление обмотки ротора двигателя	[зависит от модели]
F08.09	Индуктивность утечки	0.0 - 5000.0мГн
F08.10	Взаимная индуктивность	[зависит от модели]
F08.11	Ток возбуждения	0.00 - 99.99А [зависит от модели]
F08.12	Коэф. 1 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00 [1.00]
F08.13	Коэф. 2 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00 [1.00]
F08.14	Коэф. 3 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00 [1.00]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F08.15	Козф. 4 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00 [1.00]
F08.16	Козф. 5 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00 [1.00]

6.10 F09: Параметры V/f управления

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F09.00	Выбор характеристики V/f Позволяет выбрать тип характеристики V/f в соответствии с типом нагрузки. • Доступны 4 predetermined типа и одна пользовательская характеристика. 0: Прямая линия (характеристика 0 на графике). 1: Квадратичная (характеристика 1 на графике). 2: Экспонента в степени 1.2 (характеристика 2 на графике). 3: Экспонента в степени 1.7 (характеристика 3 на графике). 4: Пользовательская характеристика.	0 - 4 [0]
F09.01	Частота в точке F3 кривой V/f двигателя	F09.03 - 100.0 (F08.03) [80.0%]
F09.02	Напряжение в точке V3 кривой V/f двигателя	F09.04 - 100.0 (F08.01) [80.0%]
F09.03	Частота в точке F2 кривой V/f двигателя	F09.05 - F09.01 (F08.03) [50.0%]
F09.04	Напряжение в точке V2 кривой V/f двигателя	F09.06 - F09.02 (F08.01) [50.0%]
F09.05	Частота в точке F1 кривой V/f двигателя	0.0 - F09.03 (F08.03) [0.0%]
F09.06	Напряжение в точке V1 кривой V/f двигателя Параметры F09.01 - F09.06 позволяют скорректировать форму кривой V/f при скалярном режиме управления. • Для выбора пользовательской характеристики установите F09.00 = 4. Установите значения трёх промежуточных точек кривой V1/F1, V2/F2, V3/F3 так, чтобы форма кривой наилучшим образом соответствовала характеру нагрузки. • Значения параметров F09.01, F09.03, F09.05 указываются в % от номинальной частоты двигателя (F08.03). • Значения параметров F09.02, F09.04, F09.06 указываются в % от номинального напряжения двигателя (F08.01).	0.0 - F09.04 (F08.01) [0.0%]



Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F09.07	Ручное повышение крутящего момента двигателя	0.0 - 30.0 [2.0%]
F09.08	Граница ручного повышения крутящего момента двигателя	0.0 - 50.0 (F08.03) [30.0%]
	<p>Функция повышения крутящего момента двигателя позволяет компенсировать снижения момента на низких частотах, путем увеличения выходного напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция доступна при любом типе характеристики V/f, выбранном в F09.00. • При значении F09.07 $\neq 0$, действует ручной режим повышения момента. • При значении F09.07 = 0, действует автоматический режим повышения момента. • В автоматическом режиме повышения момента необходимо: <ul style="list-style-type: none"> • Установить корректное значение номинальной частоты (F08.03) и номинальной скорости (F08.04), в соответствии с шильдиком двигателя. • Установить корректное значение сопротивления обмотки статора двигателя (F08.07) выполнив процедуру автонастройки. • Установить коэффициент компенсации скольжения двигателя (F09.09) = 100.0%, для активации функции компенсации скольжения и улучшения нагрузочной мощности. <p>Граница ручного повышения момента указывается в параметре F09.08 в процентах от номинальной частоты двигателя (F08.03).</p>	
F09.09	Коэффициент компенсации скольжения двигателя	0.0 - 300.0 [0.0%]
F09.10	Время фильтрации компенсации скольжения двигателя	0.01 - 10.00 [0.10с]
F09.11	Ограничение компенсации скольжения двигателя	0.0 - 250.0 [200.0%]
	<p>Изменение нагрузочного момента на валу двигателя приводит к изменению величины скольжения, что в свою очередь приводит к отклонению скорости вращения двигателя. Функция компенсации скольжения может уменьшить данный эффект, путем автоматической корректировки выходной частоты преобразователя в зависимости от нагрузки на валу.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Двигательный режим (факт. скорость < зад. скорость) и генераторный режим (факт. скорость > зад. скорость) могут немного увеличивать коэф. компенсации скольжения (F09.09). • Граница компенсации скольжения в области работы с постоянным моментом (когда задан. частота \leq ном. частоты двиг.) является фиксированной величиной. Но с ростом выходной частоты преобразователя за пределы ном. частоты двигателя, граница компенсации также увеличивается (см рисунок ниже). 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	<p>• Значение автоматической компенсации скольжения соотносится с номинальным скольжением двигателя. Для корректной работы функции установите правильные значения параметров номинальная частота (F08.03) и номинальная скорость (F08.04) двигателя.</p> <p>Диапазон компенсации скольжения = Граница компенсации × ном. скольжение двигателя.</p> 	
F09.12	<p>Потери в сердечнике двигателя</p> <p>Параметр используется для компенсации момента в режиме управления V/f. Значение зависит от ном. мощности двигателя и устанавливается на заводе.</p> <p>Как правило параметр не нуждается в корректировке. За исключением случаев, когда данное значение указано в паспорте на конкретный двигатель. Тогда его необходимо внести в параметр F09.12.</p>	<p>0.000 - 9.999кВт [зависит от модели]</p>
F09.14	<p>Функция AVR (автоматическое регулирование напряжения)</p> <p>Установка значения данного параметра актуальна только для скалярного режима управления V/f, так как в векторном режиме функция AVR включена и действует по умолчанию.</p> <p>0: Отключено. 1: Действует постоянно. 2: Действует постоянно, за исключением режима торможения.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция AVR стабилизирует выходное напряжение преобразователя при отклонениях входного напряжения. Желательно чтобы функция AVR действовала постоянно, особенно когда на входе наблюдается повышенное напряжение. • При торможении напряжение звена постоянного тока может повышаться, при значениях F09.14 = 0 или 2, наблюдается повышенный ток, а при F09.14 = 1 выходной ток меньше. 	<p>0 - 2 [1]</p>

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F09.15	Коэффициент подавления низкочастотных колебаний тока двигателя	0 - 200 [50]
F09.16	Коэффициент подавления высокочастотных колебаний тока двигателя	0 - 200 [50]
	<p>Функция используется для подавления возникающих колебаний по выходному току, при работе преобразователя с двигателем.</p> <ul style="list-style-type: none">• Если при постоянной нагрузке ток двигателя меняется, колебания можно уменьшить, используя настройку параметра F09.16.	

6.11 F10: Параметры регулятора скорости в векторном

режиме

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F10.00	Коеф. пропорционального усиления (P1) регулятора скорости	0.1 - 200.0 [10.0]
F10.01	Время интегрирования (I1) регулятора скорости	0.00 - 10.00 [0.20с]
F10.02	Коеф. пропорционального усиления (P2) регулятора скорости	0.1 - 200.0 [10.0]
F10.03	Время интегрирования (I2) регулятора скорости	0.00 - 10.00 [0.20с]
F10.04	Частота переключения на набор коэффициентов 1	0.00 - 50.00 [10.00Гц]
F10.05	Частота переключения на набор коэффициентов 2	0.00 - 50.00 [15.00Гц]

Параметры F10.00 - F10.05, F10.07 определяют работу автоматического ПИД-регулятора скорости. Схема регулятора скорости:

- При работе на частоте от 0 до F10.04 используется первый набор коэффициентов PI F10.00, F10.01.
- При работе на частоте от F10.05 и выше используется второй набор коэффициентов PI F10.02, F10.03.
- При работе на интервале от F10.04 до F10.05, используются коэффициенты P и I, являющиеся линейной интерполяцией между F10.00 и F10.02, и F10.01 и F10.03 соответственно.
- Увеличение коэффициента пропорционального усиления P позволяет повысить динамический отклик регулятора скорости, но также может привести к колебаниям.
- Уменьшение времени интегрирования I позволяет повысить динамический отклик регулятора скорости, но также может привести к колебаниям и перерегулированию.
 - Если время интегрирования равно 0, то интегральная составляющая не работает и регулятор скорости становится только пропорциональным.
- Как правило сначала необходимо провести настройку коэффициента усиления P, увеличивая значение до тех пор, пока не возникнут колебания регулятора. Затем провести настройку времени интегрирования I, чтобы добиться хорошей динамики системы без сильного перерегулирования.
- Для повышения динамики системы на низких частотах, необходимо увеличить значение P и уменьшить значение I.

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F10.06	Предел интегральной составляющей Определяет максимальное значение интегрирования регулятора скорости в векторном режиме.	0.0 - 200.0 (F08.02) [180.0%]
F10.07	Время дифференцирования Определяет время дифференцирования регулятора скорости в векторном режиме. • Обычно настройка не требуется, за исключением необходимости дополнительного увеличения динамического отклика системы. • При F10.07 = 0, дифференциальная часть отсутствует.	0.00 - 1.00 [0.00c]
F10.08	Постоянная времени выходного фильтра регулятора скорости Определяет параметры фильтрации выходного сигнала регулятора скорости. • При F10.08 = 0 выходной фильтр не активен.	0.000 - 1.000 [0.010c]
F10.09	Блокировка предельного момента двигателя 0: Не блокировать. 1: Все предельные значения момента соответствуют пределу момента двигателя при прямом вращении.	0, 1 [0]
F10.10	Выбор канала задания предельных значений момента двигателя Единицы: Настройка предела для двигательного режима (прямое вращение) Десятки: Настройка предела для двигательного режима (обратное вращение) Сотни: Настройка предела для генераторного режима (прямое вращение) Тысячи: Настройка предела для генераторного режима (обратное вращение) • 0: Цифровым методом. • 1: Аналоговым сигналом. • 2: Импульсным сигналом.	0000 - 2222 [0000]
F10.11	Предельный момент двигательного режима (прямое вращение)	0.0 - 250.0 (F08.02) [180.0%]
F10.12	Предельный момент двигательного режима (обратное вращение)	
F10.13	Предельный момент генераторного режима (прямое вращение)	
F10.14	Предельный момент генераторного режима (обратное вращение) Слишком большие значения параметров F10.11 - F10.14 могут привести к повреждению двигателя.	

6.12 F11: Параметры регулятора тока в векторном режиме

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F11.00	Коеф. пропорциональной составляющей (КР) регулятора тока	1 - 2000 [800]
F11.01	Коеф. интегральной составляющей (КИ) регулятора тока	1 - 2000 [200]
	<p>Определяют коэффициенты PI ПИД-регулятора тока в векторном режиме.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не рекомендуется изменять данные параметры. 	
F11.02	Кoeffициент выходного фильтра регулятора тока	0 - 31 [3]
	<p>Определяет параметры фильтрации выходного сигнала регулятора тока.</p>	
F11.03	Функция обратной связи регулятора тока	0, 1 [0]
	<p>Обратная связь по выходному напряжению регулятора тока вычисляется в реальном времени на основании параметров двигателя и вычисленных значений тока намагничивания и тока задания момента.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если параметры двигателя настроены точно, то данная функция позволяет повысить динамический отклик системы. • При неточных параметрах двигателя не следует использовать данную функцию. <p>0: Функция не активна. 1: Функция активна.</p>	
F11.04	Увеличение тока намагничивания	0.0 - 30.0 [0.0%]
	<p>Ток намагничивания двигателя можно увеличить в пределах 0.0 - 30.0%. Увеличение тока намагничивания повышает нагрузочную способность двигателя при работе на частотах в пределах номинальной частоты двигателя.</p>	
F11.05	Оптимизация направления магнитного поля (потокосцепления)	0, 1 [0]
	<p>0: Функция не активна. 1: Оптимизировать направление магнитного поля.</p>	

6.13 F15: Параметры клемм цифровых входов\выходов

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F15.00	Выбор функции для клеммы DI1	0 - 86 [2]
F15.01	Выбор функции для клеммы DI2	0 - 86 [3]
F15.02	Выбор функции для клеммы DI3	0 - 86 [0]
F15.03	Выбор функции для клеммы DI4	0 - 86 [0]
F15.44	Функция клеммы AI (опция использования как ADI)	0 - 86 [0]
	<p>0: Не используется.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сигнал на входе игнорируется. • Для исключения ошибок, установите значение функции = 0 для неиспользуемых клемм. <p>1: Запуск преобразователя в работу.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вкл: преобразователь может быть запущен в работу. • Выкл: преобразователь в состоянии остановки не может быть запущен в работу, а в рабочем состоянии свободно останавливается. • Если ни на одной клемме не выбрана эта функция, считается, что преобразователь включен. <p>2, 3: Прямое \ Обратное вращение (FWD/REV).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция запуска и остановки преобразователя частоты в прямом или обратном направлении. См также F15.16. • Функция работает только при режиме управления с клемм (F00.11 = 1). <p>4: Трехпроводный режим управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> • См параметр F15.16. <p>8: Переключение канала задания частоты на аналоговый.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вкл: канал задания частоты принудительно переключается на задание с аналогового входа. • Приоритетность каналов задания частоты: Принудительное переключения на аналоговый (функция 8) > пошаговое задание частоты (функции 13 - 15) > канал задания частоты, определенный в параметре F00.10. <p>11: Переключение канала задания команд управления на клеммы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вкл: канал задания команд управления принудительно переключается на задание с клемм. • Приоритетность каналов задания команд управления: Принудительное переключения на клеммы (функция 11) > канал задания команд, определенный в параметре F00.11. • Функция работает только в режиме останова преобразователя. 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]																																				
	<p>13 - 15: Клеммы пошагового задания частоты (K1 - K3).</p> <ul style="list-style-type: none"> Используя комбинации значений дискретных входов, можно задавать до 7 значений заданной частоты в пошаговом режиме. Назначив функции (13 - 15) трем клеммам, можно управлять переключением до 7 значений частоты. Назначив функции (13 - 15) двум клеммам, можно управлять переключением до 3 значений частоты. Назначив функции (13 - 15) одной клемме, можно управлять переключением частоты со значения, определенного через основной канал задания частоты в параметре F00.10. <table border="1" data-bbox="247 431 986 709"> <thead> <tr> <th>K3 (No. 15)</th> <th>K2 (No. 14)</th> <th>K1 (No. 13)</th> <th>Значение частоты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Частота согласно источнику F00.10</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Частота 1 (F06.00)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Частота 2 (F06.01)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Частота 3 (F06.02)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Частота 4 (F06.03)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Частота 5 (F06.04)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Частота 6 (F06.05)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Частота 7 (F06.06)</td> </tr> </tbody> </table>	K3 (No. 15)	K2 (No. 14)	K1 (No. 13)	Значение частоты	0	0	0	Частота согласно источнику F00.10	0	0	1	Частота 1 (F06.00)	0	1	0	Частота 2 (F06.01)	0	1	1	Частота 3 (F06.02)	1	0	0	Частота 4 (F06.03)	1	0	1	Частота 5 (F06.04)	1	1	0	Частота 6 (F06.05)	1	1	1	Частота 7 (F06.06)	
K3 (No. 15)	K2 (No. 14)	K1 (No. 13)	Значение частоты																																			
0	0	0	Частота согласно источнику F00.10																																			
0	0	1	Частота 1 (F06.00)																																			
0	1	0	Частота 2 (F06.01)																																			
0	1	1	Частота 3 (F06.02)																																			
1	0	0	Частота 4 (F06.03)																																			
1	0	1	Частота 5 (F06.04)																																			
1	1	0	Частота 6 (F06.05)																																			
1	1	1	Частота 7 (F06.06)																																			
	<p>17, 18: Увеличение и уменьшение частоты (UP)/(DN).</p> <ul style="list-style-type: none"> Установив функцию 17 или 18 на цифровые клеммы, можно удаленно управлять уменьшением или увеличением частоты с помощью клемм, а не с пульта управления. Величина уменьшения или увеличения частоты определяется в F15.12. Функция работает только при задании частоты с клемм (F00.10 = 1). <table border="1" data-bbox="247 861 986 1018"> <thead> <tr> <th>Вверх \ UP (No. 17)</th> <th>Вниз \ DN (No. 18)</th> <th>Команда изменения частоты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Сохранять заданную частоту</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Уменьшить заданную частоты</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Увеличить заданную частоту</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Сохранять заданную частоту</td> </tr> </tbody> </table>	Вверх \ UP (No. 17)	Вниз \ DN (No. 18)	Команда изменения частоты	0	0	Сохранять заданную частоту	0	1	Уменьшить заданную частоты	1	0	Увеличить заданную частоту	1	1	Сохранять заданную частоту																						
Вверх \ UP (No. 17)	Вниз \ DN (No. 18)	Команда изменения частоты																																				
0	0	Сохранять заданную частоту																																				
0	1	Уменьшить заданную частоты																																				
1	0	Увеличить заданную частоту																																				
1	1	Сохранять заданную частоту																																				

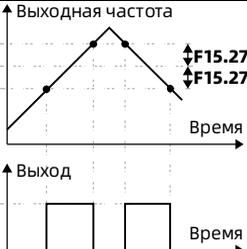
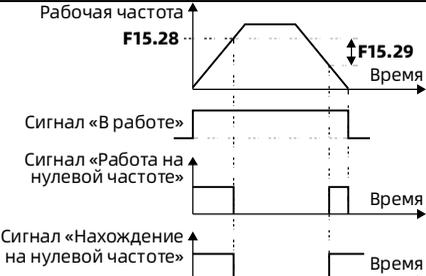
Номер	Описание	Диапазон [Заводское]															
20, 21:	<p>Прямое \ Обратное вращение в режиме JOG (JOGF/JOGR).</p> <ul style="list-style-type: none"> Функция запуска и остановки преобразователя частоты в прямом или обратном направлении в толчковом режиме JOG, на частоте, определённой в параметре F00.15. 																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="232 252 396 288">JOGР (No. 21)</th> <th data-bbox="396 252 560 288">JOGF (No. 20)</th> <th data-bbox="560 252 968 288">Команда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="232 288 396 315">0</td> <td data-bbox="396 288 560 315">0</td> <td data-bbox="560 288 968 315">Не выполнять команду</td> </tr> <tr> <td data-bbox="232 315 396 342">0</td> <td data-bbox="396 315 560 342">1</td> <td data-bbox="560 315 968 342">Запуск JOGF в прямом направлении (FWD)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="232 342 396 369">1</td> <td data-bbox="396 342 560 369">0</td> <td data-bbox="560 342 968 369">Запуск JOGR в обратном направлении (REV)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="232 369 396 409">1</td> <td data-bbox="396 369 560 409">1</td> <td data-bbox="560 369 968 409">Не выполнять команду</td> </tr> </tbody> </table>	JOGР (No. 21)	JOGF (No. 20)	Команда	0	0	Не выполнять команду	0	1	Запуск JOGF в прямом направлении (FWD)	1	0	Запуск JOGR в обратном направлении (REV)	1	1	Не выполнять команду	
JOGР (No. 21)	JOGF (No. 20)	Команда															
0	0	Не выполнять команду															
0	1	Запуск JOGF в прямом направлении (FWD)															
1	0	Запуск JOGR в обратном направлении (REV)															
1	1	Не выполнять команду															
26, 27:	<p>Выбор набора значений для времени Разгона/Торможения.</p> <ul style="list-style-type: none"> Используя комбинации дискретных входов, можно выбирать до 4 наборов значений для времени Разгона/Торможения. Назначив функции (26 - 27) двум клеммам, можно выбрать до 4 наборов значений Разг/Торм. Назначив функции (26 - 27) одной клемме, можно выбрать до 2 наборов значений Разг/Торм. Приоритетность выбора набора значений времени Разг/Торм: Набор значений определённый через дискретные входы (функция 26, 27) > набора значений определённый в F03.09, F03.10. 																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="232 682 442 739">Клемма с функцией 27</th> <th data-bbox="442 682 651 739">Клемма с функцией 26</th> <th data-bbox="651 682 968 739">Действующий набор</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="232 739 442 766">0</td> <td data-bbox="442 739 651 766">0</td> <td data-bbox="651 739 968 766">Набор значений Разг/Торм 1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="232 766 442 792">0</td> <td data-bbox="442 766 651 792">1</td> <td data-bbox="651 766 968 792">Набор значений Разг/Торм 2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="232 792 442 819">1</td> <td data-bbox="442 792 651 819">0</td> <td data-bbox="651 792 968 819">Набор значений Разг/Торм 3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="232 819 442 866">1</td> <td data-bbox="442 819 651 866">1</td> <td data-bbox="651 819 968 866">Набор значений Разг/Торм 4</td> </tr> </tbody> </table>	Клемма с функцией 27	Клемма с функцией 26	Действующий набор	0	0	Набор значений Разг/Торм 1	0	1	Набор значений Разг/Торм 2	1	0	Набор значений Разг/Торм 3	1	1	Набор значений Разг/Торм 4	
Клемма с функцией 27	Клемма с функцией 26	Действующий набор															
0	0	Набор значений Разг/Торм 1															
0	1	Набор значений Разг/Торм 2															
1	0	Набор значений Разг/Торм 3															
1	1	Набор значений Разг/Торм 4															
30:	<p>Переключение в нормальный режим задания частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> Вкл: Источник задания частоты принудительно переключается в нормальный режим (например с режима пошагового задания частоты). 																
41, 42:	<p>Аварийная остановка преобразователя (нормально-разомкнутый и нормально-замкнутый вход).</p> <ul style="list-style-type: none"> Вкл: Немедленная остановка преобразователя, двигатель останавливается свободным выбегом. 																
43:	<p>Аварийная остановка преобразователя с торможением.</p> <ul style="list-style-type: none"> Вкл: Двигатель останавливается торможением с соблюдением времени аварийного останова, установленного в параметре F03.17. 																

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	<p>44, 45: Сигнал внешней ошибки (Нормально-разомкнутый и нормально-замкнутый вход).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вкл: Немедленная остановка преобразователя, с индикацией ошибки внешнего оборудования (E0024). • С помощью этого сигнала преобразователь может обнаруживать ошибку внешнего оборудования. <p>46: Сигнал внешнего сброса (RST).</p> <ul style="list-style-type: none"> • С помощью этой функции можно сбросить ошибку преобразователя. • Функция имеет то же значение что и нажатие кнопки  или STOP на пульте. <p>50: Сигнал обнуления счётчика.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Используется вместе с функцией 51 (сигнал запуска счетчика). <p>51: Вход для импульсов встроенного счетчика.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Встроенный счетчик считает поступившие на дискретный вход импульсы, при отключении питания значение может быть сохранено. • Макс. частота импульсов: 200Гц. См F15.37, F15.38. <p>53: Импульсный вход (только для DI4).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Клемма DI4 может использоваться как импульсный вход, для задания частоты импульсной последовательностью, соотношение между частотой импульсов и значением частоты определяется параметрами F05.01 - F05.04. <p>86: DC-торможение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Если преобразователь получил команду на останов, и если выбран режим останова $F02.13 = 2$ (динамическое торможение + DC-торможение), и если рабочая частота ниже чем порог DC-торможения (F02.16), то при замыкании клеммы с функцией 86 преобразователь перейдет к DC-торможению. • Ток DC-торможения определяется в параметре F02.04. • Время DC-торможения определяется либо временем срабатывания клеммы с функцией 86, либо временем установленном в параметре (F02.18). 	
F15.12	Величина изменения частоты клеммой UP/DN	0.00 - 99.99 [1.00Гц/с]
	Определяет величину изменения частоты при помощи клемм UP/DN.	
F15.13	Интервал определения сигнала клеммы	0 - 2 [0]
	<p>0: 2мс. 1: 4мс. 2: 5мс.</p>	
F15.14	Коэффициент фильтрации дребезга контактов	0 - 10000 [4]
	Фильтр дребезга контактов позволяет исключить ложные срабатывания клемм.	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]																								
F15.15	Положительная или отрицательная логика входных клемм	0000 - 100F [0000]																								
	<p>Каждый бит в значении параметра F15.15 определяет логику работы (положительная или отрицательная) каждой из входных клемм преобразователя.</p> <ul style="list-style-type: none"> Значение 0: Положительная логика. <ul style="list-style-type: none"> Сигнал на клемме DI соответствует логической единице Напряжение на клемме AI $\geq 6V$ соответствует лог. единице, напряжение $\leq 4V$ лог. нулю. Значение 1: Отрицательная логика. <ul style="list-style-type: none"> Сигнал на клемме DI соответствует логическому нулю. Напряжение на клемме AI $\geq 6V$ соответствует лог. нулю, напряжение $\leq 4V$ лог. единице. <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Bit12</th> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AI</td> <td>DI4</td> <td>DI3</td> <td>DI2</td> <td>DI1</td> </tr> </tbody> </table>	Bit12	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	AI	DI4	DI3	DI2	DI1															
Bit12	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0																						
AI	DI4	DI3	DI2	DI1																						
F15.16	Выбор режима прямого/обратного вращения (FWD/REV)	0 - 3 [0]																								
	<p>Параметр определяет четыре режима прямого/обратного вращения с помощью внешних клемм.</p> <ul style="list-style-type: none"> Если для F15.00 - F15.03 установлена функция 2, это означает что соответствующей клемме DIx назначена функция прямого вращения (FWD). Если для F15.00 - F15.03 установлена функция 3, это означает что соответствующей клемме DIy назначена функция обратного вращения (REV). Если для F15.00 - F15.03 установлена функция 4, это означает что соответствующей клемме DIz назначена функция трехпроводного режима управления. <p>0, 1: Двухпроводный режим управления 1, 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> В режиме управления от клемм сигналы запуска прямого\обратного вращения будут игнорироваться, если поступят сигналы от клемм аварийного останова, определённых функциями 41, 42, 44, 45. Для повторного запуска преобразователя потребуется вновь подать сигнал запуска вращения. <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Клемма разомкнута - 0, замкнута - 1</th> <th colspan="2">Команда запуска вращения</th> </tr> <tr> <th>K2</th> <th>K1</th> <th>F15.16 = 0</th> <th>F15.16 = 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Остановка</td> <td>Остановка</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>Обратное</td> <td>Остановка</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>Прямое</td> <td>Прямое</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Остановка</td> <td>Обратное</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Клемма разомкнута - 0, замкнута - 1		Команда запуска вращения		K2	K1	F15.16 = 0	F15.16 = 1	0	0	Остановка	Остановка	1	0	Обратное	Остановка	0	1	Прямое	Прямое	1	1	Остановка	Обратное	
Клемма разомкнута - 0, замкнута - 1		Команда запуска вращения																								
K2	K1	F15.16 = 0	F15.16 = 1																							
0	0	Остановка	Остановка																							
1	0	Обратное	Остановка																							
0	1	Прямое	Прямое																							
1	1	Остановка	Обратное																							

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	<p>2: Трехпроводный режим управления 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> При отсутствии сигналов на кнопках SB2, SB3, сохранять текущее направление вращения. <p>3: Трехпроводный режим управления 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> При срабатывании кнопки SB2, сохранять текущее направление вращения. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="260 313 560 512"> <p style="text-align: center;">F15.16 = 2</p> </div> <div data-bbox="644 313 943 512"> <p style="text-align: center;">F15.16 = 3</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> SB1: Кнопка останова (H3) SB2: Кнопка прямого вращения (HP) SB3: Кнопка обратного вращения (HP) К: Клемма выбора направления вращения (0 - прямое, 1 - обратное) SB1: Кнопка останова (H3) SB2: Кнопка запуска вращения (HP) 	
F15.19	Выбор функции для клеммы DO	0 - 38 [2]
F15.20	<p>Выбор функции для клеммы RO (релейного выхода)</p> <p>0: Не используется.</p> <p>2: Преобразователь в работе.</p> <ul style="list-style-type: none"> При работе преобразователя на клемму подается выходной сигнал. <p>3: Прямое вращение.</p> <ul style="list-style-type: none"> При прямом вращении на клемму подается выходной сигнал. <p>4: Обратное вращение.</p> <ul style="list-style-type: none"> При обратном вращении на клемму подается выходной сигнал. <p>5: DC-торможение.</p> <ul style="list-style-type: none"> При торможении двигателя постоянным током на клемму подается выходной сигнал. <p>6: Нахождение преобразователя на нулевой частоте (включая состояние остановки).</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, если выходная частота преобразователя находится в границе нулевой частоты, включая состояние остановки. См. параметры F15.28, F15.29. <p>7: Работа преобразователя на нулевой частоте.</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, если выходная частота преобразователя в состоянии его работы находится в границе нулевой частоты. См. параметры F15.28, F15.29. <p>9: Сигнал определения уровня частоты (FDT).</p> <ul style="list-style-type: none"> См. описание параметров F15.31, F15.32. 	0 - 33 [31]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	<p>11: Сигнал достижения заданной частоты (FAR).</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, если выходная частота преобразователя находится в границе заданной частоты. Диапазон границы задается в параметре F15.27. <p>12: Достижение верхнего предела частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, если заданная частота \geq верхний предел частоты. <p>13: Достижение нижнего предела частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, если заданная частота \leq нижний предел частоты. <p>20: Обмен данными по коммуникационному порту.</p> <ul style="list-style-type: none"> При обмене данными по коммуникационному порту на клемму подается выходной сигнал. <p>21: Сигнал достижения заданного времени.</p> <ul style="list-style-type: none"> См. описание параметра F15.36. <p>23: Достижение заданного значения счетчика.</p> <ul style="list-style-type: none"> См описание параметров F15.37, F15.38. <p>24: Достижение промежуточного значения счетчика.</p> <ul style="list-style-type: none"> См описание параметров F15.37, F15.38. <p>29: Сигнал пониженного напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, при возникновении ошибки пониженного напряжения. На экране преобразователя отображается "-Lu-". <p>30: Сигнал перегрузки (OL).</p> <ul style="list-style-type: none"> На клемму подается выходной сигнал, если выходной ток преобразователя превышает 150.0% от номинального выходного тока в течение 5 сек. <p>31: Неисправность преобразователя.</p> <ul style="list-style-type: none"> При неисправности преобразователя на клемму подается выходной сигнал. <p>32: Внешняя неисправность.</p> <ul style="list-style-type: none"> При обнаружении сигнала внешней ошибки на входных клеммах, преобразователь также подает сигнал на выходную клемму. <p>33: Состояние автоматического сброса ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> При нахождении преобразователя в состоянии автоматического сброса ошибки на клемму подается выходной сигнал. <p>38: Импульсный выход (только для клеммы DO).</p> <ul style="list-style-type: none"> См. описание параметра F16.21. 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]				
F15.24	<p>Положительная или отрицательная логика выходных клемм</p> <p>Каждый бит в значении параметра F15.24 определяет логику работы (положительная или отрицательная) каждой из выходных клемм преобразователя.</p> <p>Значение 0: Положительная логика. Сигнал на выходной клемме соответствует логической единице.</p> <p>Значение 1: Отрицательная логика. Сигнал на выходной клемме соответствует логическому нулю.</p>	<p>0 - F [0]</p> <table border="1" data-bbox="800 295 946 360"> <tr> <td>Bit2</td> <td>Bit1</td> </tr> <tr> <td>RLY</td> <td>DO</td> </tr> </table>	Bit2	Bit1	RLY	DO
Bit2	Bit1					
RLY	DO					
F15.27	<p>Ширина границы функции достижения частоты (FAR)</p> <p>При нахождении выходной частоты в границе заданной частоты ($Fset \pm F15.27$), дискретный выход активируется (при назначенной функции 11).</p>	<p>0.00 - 100.00 [2.50Гц]</p> 				
F15.28	<p>Уровень сигнала нулевой частоты</p>	<p>0.00 - верхний предел</p>				
F15.29	<p>Граница сигнала нулевой частоты</p> <p>Параметры F15.28 и F15.29 определяют уровень и границу сигнала нулевой частоты, как показано на рисунке справа.</p>					

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F15.31	Уровень определения частоты FDT	0.00 - F00.08 [50.00Гц]
F15.32	Задержка отключения сигнала FDT	0.00 - F00.08 [0.00Гц]
	<p>Если выходная частота превышает значение F15.31, дискретный выход активируется (при назначенной функции 9). Снятие сигнала происходит при падении выходной частоты ниже отметки (F15.31 - F15.32).</p>	
F15.36	Заданное время работы преобразователя (в часах)	0 - 65535 [0 часов]
	При достижении времени работы преобразователя значения F15.36, дискретный выход активируется на 500мс (при назначенной функции 21).	
F15.37	Заданное значение счетчика	F15.38 - 9999 [0]
F15.38	Промежуточное значение счетчика	0 - F15.37 [0]
	<p>При достижении количества импульсов, поступающих с входа DI (функция DI = 51), заданного значения счетчика F15.37, дискретный выход активируется на один период (функция DO\RO = 23) и счетчик автоматически обнуляется.</p> <p>При достижении количества импульсов, поступающих с входа DI (функция DI = 51), промежуточного значения счетчика F15.38, дискретный выход активируется (функция DO\RO = 24) и остается активным до момент достижения заданного значения счетчика F15.37.</p> <p>Пример: F15.37= 7, F15.38 = 3, клемма DI1 используется вход импульсов для встроенного счетчика (F15.00 = 51).</p> <ul style="list-style-type: none"> Выход DO используется как сигнал достижения заданного значения счетчика (F15.19 = 23). При поступлении на вход DI1 седьмого импульса, выход DO активируется. При восьмом импульсе на входе DI1, сигнал с выхода DO снимается и счетчик обнуляется. <ul style="list-style-type: none"> Выход DO используется как сигнал достижения промежуточного значения счетчика (F15.19 = 24). При поступлении на вход DI1 третьего импульса, выход DO активируется и остается активным до 8 импульса (когда счетчик будет обнулен). 	
F15.43	Время задержки срабатывания выходных клемм	0.0 - 100.0 [0.0с]

6.14 F16: Параметры клемм аналоговых входов\выходов

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F16.00	Выбор функции для потенциометра	0 - 12 [0]
F16.01	Выбор функции для клеммы AI	0 - 12 [2]
	<p>0: Не используется.</p> <p>2: Задание частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F00.10 = 3 (канал задания частоты от аналоговых клемм), заданная частота определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>3: Задание вспомогательной частоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F19.00 = 4 (канал задания вспомогательной частоты от аналоговых клемм), вспомогательная частота определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>4: Задание уставки ПИД-регулятора.</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F04.01 = 1 (уставка ПИД от аналоговой клеммы), величина уставки ПИД-регулятора определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>5: Вход обратной связи ПИД-регулятора.</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F04.02 = 0 (обратная связь ПИД от аналоговой клеммы), величина обратной связи ПИД-регулятора определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>9: Предельный момент в двигательном режиме (прямое вращение).</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F10.10 (единицы = 1) (ограничение предельного момента от аналоговых клемм), предельная величина момента в двигательном режиме (прямое вращение) определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>10: Предельный момент в двигательном режиме (обратное вращение).</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F10.10 (десяти = 1) (ограничение предельного момента от аналоговых клемм), предельная величина момента в двигательном режиме (обратное вращение) определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>11: Предельный момент в генераторном режиме (прямое вращение).</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F10.10 (сотни = 1) (ограничение предельного момента от аналоговых клемм), предельная величина момента в генераторном режиме (прямое вращение) определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. <p>12: Предельный момент в генераторном режиме (обратное вращение).</p> <ul style="list-style-type: none"> При значении параметра F10.10 (тысячи = 1) (ограничение предельного момента от аналоговых клемм), предельная величина момента в генераторном режиме (обратное вращение) определяется значением напряжения на входе соответствующей аналоговой клеммы. 	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F16.05	Коэффициент смещения AI	-100.0 - +100.0 [0.1%]
F16.06	Коэффициент усиления AI	-10.00 - +10.00 [0.01]
F16.07	Время фильтрации AI	0.01 - 10.00 [0.01с]
	<p>При использовании входа AI для задания частоты, измеренное значение может быть обработано: Отфильтровано, усилено, смещено (как показано на диаграмме ниже).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отношение между сигналом AI и установленной частотой определяется параметрами F05.01 - F05.04. • Формула: Вычисленное значение = F16.06 × измеренное значение AI + F16.05. <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR A[Измеренное значение AI] --> B[Фильтр F16.07] B --> C[Усил. F16.06 Смещ. F16.05] C --> D[Вычисленное значение] </pre> </div> <p>Параметр F16.07 определяет время фильтрации измеренного значения аналогового сигнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чем больше время фильтрации, тем стабильнее сигнал, но меньше быстродействие. Чем меньше время фильтрации, тем выше быстродействие, но возможно колебание входного сигнала. 	
F16.17	Верхний предел для импульсного входа DI4	0 - 50000 [10000Гц]
	<p>Параметр определяют макс. значение импульсного вход для клеммы DI4 (при работе в режиме высокоскоростного импульсного входа).</p>	
F16.18	Время фильтрации импульсного входа DI4	0 - 500 [10мс]
	<p>Позволяет фильтровать нежелательные импульсы высокой частоты на клемме DI4.</p>	
F16.19	Выбор функции для клеммы AO	0 - 14 [2]
F16.21	Выбор функции для клеммы DO	0 - 14 [0]
	<p>0: Не используется. 2: Заданная частота (0 - макс. рабочей частоты). 3: Число оборотов двигателя (0 - число оборотов, соответствующее макс. частоте). 5: Выходной ток (0 - 2 × ном. ток двигателя). 11: Выходное напряжение (0 - 1.2 × ном. напряжение преобразователя). 12: Напряжение звена постоянного тока (0 - 2.2 × ном. напряжение преобразователя). 14: Значение клеммы AI (после обработки).</p>	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F16.22	Коэффициент смещения АО	-100.0 - +100.0 [0.0%]
F16.23	Коэффициент усиления АО	0.0 - 200.0 [100.0%]
	<p>При необходимости выходной сигнал с клеммы АО может быть скорректирован (усилен и смещен), как показано на графиках ниже.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формула: Выходной сигнал на клемме АО = F16.23 x исходное значение + F16.22. • Ток выход 4 - 20мА: коэф. смещения АО 20.0%, коэф. усиления АО 80.0% (4мА -> 0% значения аналог. выхода, 20мА -> 100% значения аналогового выхода). 	
	<p>The figure contains two graphs. Both graphs have 'Исходное значение' (Original value) on the x-axis and 'Сигнал на клемме АО' (Signal at terminal AO) on the y-axis. The x-axis for both ranges from 0V to 10V. The y-axis for both ranges from 0% to 100%. A dashed diagonal line represents the identity function (y=x). Left graph: A solid line starts at (0, 50%) and ends at (10, 100%). Labels: F16.22 = 50%, F16.23 = 50% (pointing to the line), F16.22 = 0, F16.23 = 100% (pointing to the dashed line). Right graph: A solid line starts at (0, 0%), goes up to (5, 100%), and then stays horizontal at 100% until 10V. Labels: F16.22 = 0, F16.23 = 200% (pointing to the line), F16.22 = 0, F16.23 = 100% (pointing to the dashed line).</p>	
F16.26	Верхний предел для импульсного выхода DO	0.01 - 50.00 [10.00кГц]
	<p>Параметр определяет макс. значение импульсного выхода для клеммы DO (при работе в режиме генератора импульсов).</p>	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F17.06	Реакция преобразователя на ошибку тайм-аута передачи	0 - 3 [3]
F17.07	Реакция преобразователя на ошибку связи	0 - 3 [3]
F17.08	Реакция преобразователя на ошибку внешнего оборудования связи F17.06 определяет реакцию при ошибке тайм-аута передачи. F17.07 определяет реакцию при ошибке связи. F17.08 определяя реакцию при ошибке внешнего оборудования связи. 0: Остановка выбегом. 1: Аварийная остановка. 2: Динамическое торможение. 3: Продолжать работу.	0 - 3 [1]
F17.09	Метод записи параметров в EEPROM Используется для выбора параметров, записываемых в EEPROM. Единицы: Записывать параметры, кроме F00.13, F19.03 в EEPROM Десятки: Записывать параметры F00.13, F19.03 в EEPROM 0: Не записывать в EEPROM. 1: Записывать в EEPROM. Примечание: 1. Установка десятков = 1 может повредить преобразователь. Будьте осторожны. 2. Параметр F17.09 действителен только при записи параметров через коммуникационный интерфейс с использованием кодов функций 0x06 или 0x10. Подробнее см. Глава 9, Протокол Modbus.	00 - 11 [01]
F17.10	Время обнаружения тайм-аута сети Если интервал между двумя посылками корректных данных превышает время F17.10, считается, что произошел тайм-аут сети, выводится ошибка E0028 (тайм-аут передачи данных). • F17.10 = 0, проверка тайм-аута сети не производится.	0.0 - 600.0 [0.0с]

6.16 F18: Параметры управления дисплеем

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F18.02	Параметр 1, отображаемый в рабочем состоянии	0 - 49 [8]
F18.03	Параметр 2, отображаемый в рабочем состоянии	0 - 49 [7]
F18.04	Параметр 3, отображаемый в рабочем состоянии	0 - 49 [9]
F18.05	Параметр 4, отображаемый в рабочем состоянии	0 - 49 [13]
F18.06	Параметр 5, отображаемый в рабочем состоянии	0 - 49 [14]
F18.07	Параметр 6, отображаемый в рабочем состоянии	0 - 49 [18]
F18.08	Параметр 1, отображаемый в состоянии остановки	0 - 49 [7]
F18.09	Параметр 2, отображаемый в состоянии остановки	0 - 49 [18]
F18.10	Параметр 3, отображаемый в состоянии остановки	0 - 49 [20]
F18.11	Параметр 4, отображаемый в состоянии остановки	0 - 49 [19]
F18.12	Параметр 5, отображаемый в состоянии остановки	0 - 49 [43]
F18.13	<p>Параметр 6, отображаемый в состоянии остановки</p> <p>Определяет информацию, отображаемую на дисплее пульта управления. Параметры можно просматривать циклически, путем нажатия кнопки ►► на пульте управления</p> <p>0: Не используется.</p> <p>1: Ном. ток преобразователя.</p> <p>3: Состояние преобразователя. • См d00.10.</p> <p>4: Канал задания главной частоты.</p> <p>5: Главная заданная частота.</p> <p>7: Заданная частота.</p> <p>8: Рабочая частота.</p> <p>9: Выходная частота. • При работе мигает индикатор Hz.</p> <p>10: Заданное число оборотов.</p> <p>11: Рабочее число оборотов. • При работе мигает индикатор RPM.</p> <p>13: Выходное напряжение.</p> <p>14: Выходной ток.</p> <p>15: Заданный момент.</p> <p>16: Выходной момент.</p> <p>17: Выходная мощность.</p> <p>18: Напряжение DC-шины.</p> <p>19: Входное напряжение потенциометра.</p> <p>20: Измеренное напряжение на клемме AI.</p> <p>21: Вычисленное напряжение на клемме AI.</p> <p>28: Частота импульсов на клемме DI4.</p> <p>29: Значение на клемме AO.</p> <p>32: Температура радиатора.</p> <p>33: Установленная линейная скорость.</p> <p>34: Рабочая линейная скорость.</p> <p>42: Значение внешнего счетчика.</p> <p>43: Состояние входных клемм. • Bit0 - Bit3 соответствуют DI1 - DI4. • Bit12 соответствуют AI.</p> <p>44: Состояние выходных клемм. • Bit1 - Bit2 соответствуют DO, RLY.</p> <p>48: Общее время включения преобразователя (часов).</p> <p>49: Общее время работы преобразователя (часов).</p>	0 - 49 [44]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F18.15	Максимальная линейная скорость	0 - 65535 [1000]
F18.16	Точность отображения линейной скорости	0 - 3 [0]
	0: Целое число. 1: Один разряд после запятой. 2: Два разряда после запятой. 3: Три разряда после запятой. Примечание: При изменении точности отображения, макс. линейная скорость должна быть изменена.	

6.17 F19: Дополнительные функции

Источник задания вспомогательной частоты (F19.00 - F19.06)

Итоговая заданная частота преобразователя HD09-S может быть суммой главной и вспомогательной заданной частоты.

Параметр F19.00 служит для указания канала задания вспомогательной частоты. При совпадении каналов задания главной и вспомогательной заданной частоты, канал задания вспомогательной частоты игнорируется (за исключением канала задания через аналоговые клеммы).

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.00	Выбор канала задания вспомогательной частоты Определяет канал задания вспомогательной частоты. <ul style="list-style-type: none"> • При выборе 1, 2 начальное значение устанавливается параметром F19.03. • При выборе 4, 5 значение определяется величиной аналогового входа с учетом настройки параметра F05.00. • При выборе 6 значение определяется выходом ПИД регулятора процесса. 0: Не используется. 1: Пульт управления. Путем нажатия клавиши ▲ или ▼. 2: Клеммы дискретных входов. 3: Коммуникационный порт SCI. Начальное значение 0. 4: Аналоговое задание. 5: Импульсное задание. 6: Выход ПИД-регулятора.	0 - 6 [0]
F19.01	Настройка вычисления суммарной частоты Определяет метод вычисления итоговой частоты. 0: Главная частота + Вспомогательная частота. 1: Главная частота - Вспомогательная частота.	0, 1 [0]
F19.02	Коэффициент задания вспомогательной частоты При помощи параметра F19.02 задается усиление вспомогательной частоты, полученное значение затем обрабатывается в соответствии с настройками градуировки в группе параметров F05. <ul style="list-style-type: none"> • При F19.00 = 4 или 5 параметр не актуален. 	0.00 - 9.99 [1.00]
F19.03	Начальное значение вспомогательной частоты Параметр актуален только при F19.00 = 1 или 2, и определяет начальное значение вспомогательной частоты в этих двух режимах.	0.00 - F00.06 [0.00Гц]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.04	Управление заданием вспомогательной частоты Параметр актуален только при F19.00 = 1 или 2. Единицы: Сохранение вспомогательной частоты при отключении питания <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не сохранять. • 1: Сохранять. Десятки: Сохранение вспомогательной частоты при остановке преобразователя <ul style="list-style-type: none"> • 0: Сохранять. • 1: Не сохранять (вернуться к F19.03). 	00 - 11 [00]
F19.05	Выбор режима подстройки суммарной частоты	0 - 2 [1]
F19.06	Коэффициент подстройки суммарной частоты Параметры F19.05, F19.06 определяют метод подстройки итоговой частоты. 0: Подстройка не требуется. <ul style="list-style-type: none"> • Заданная частота = суммарная частота. 1: Подстройка относительно максимальной частоты. <ul style="list-style-type: none"> • Заданная частота = суммарная частота + F00.06 × (F19.06 - 100%). 2: Подстройка относительно текущей частоты. <ul style="list-style-type: none"> • Заданная частота = суммарная частота × F19.06. 	0.0 - 200.0 [100%]

Управление вентилятором (F19.07, F19.08)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.07	Выбор режима работы вентилятора	0 - 2 [0]
F19.08	Время задержки управления вентилятором Параметр F19.07 определяет режим работы вентилятора. Если срабатывает защита от перегрева, то вентилятор принудительно работает независимо от выбранного режима. 0: Режим автоматической остановки. <ul style="list-style-type: none"> • Вентилятор работает, пока преобразователь в работе. После остановки преобразователя и по прошествии времени F19.08, если не сработала защита от перегрева, вентилятор останавливается. 1: Режим немедленной остановки. <ul style="list-style-type: none"> • Вентилятор работает, пока преобразователь в работе. При остановке преобразователя, вентилятор немедленно останавливается. 2: Вентилятор работает пока подано питание.	0.0 - 600.0 [30.0с]

Работа на нулевой частоте (F19.10, F19.11)

Подробнее см. схему ниже.

Fcmd = Заданная частота

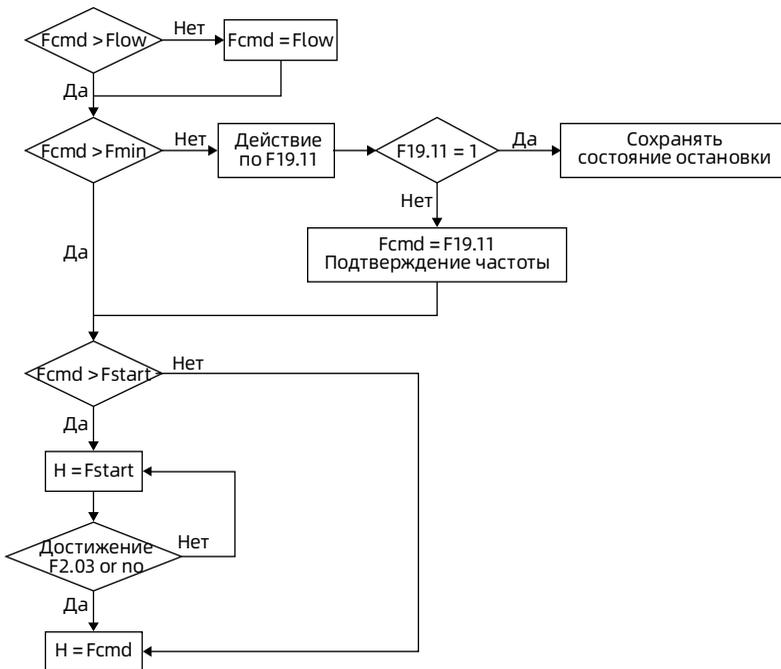
Flow = Нижний предел рабочей частоты (F00.09)

Fstart = Частота DWELL при старте (F02.02)

Fmin = Граница нулевой частоты (F19.10)

H = Рабочая частота

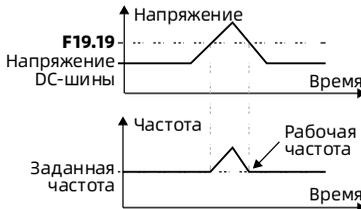
F02.03: Время удержания частоты DWELL при пуске



Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.10	Граница нулевой частоты	0.00 - F00.08 [1.00Гц]
F19.11	Выбор режима работы при частоте ниже границы нулевой	0 - 3 [0]
	<p>0: Работа на заданной частоте. 1: Сохранять состояние остановки, выход преобразователя отключен. 2: Работа на границе нулевой частоты. 3: Работа на нулевой частоте.</p>	

Защита от перенапряжения (F19.18, F19.19)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.18	Активация функции защиты от перенапряжения	0.000 - 1.000 [0.500]
	<p>0: Подавление перенапряжения запрещено. 0.001 - 1.000: Подавление перенапряжения включено.</p> <ul style="list-style-type: none"> В процессе работы преобразователь отслеживает напряжение на DC-шине. Если напряжение превышает значение F19.19, выходная частота увеличивается для снижения регенерируемой энергии, поступающей от нагрузки. При слишком малом значении коэффициента защиты от перенапряжения, функция может работать не эффективно. При слишком большом значении коэффициента защиты от перенапряжения возможны флуктуации выходной частоты преобразователя, что может привести к колебаниям всей системы. Корректно установите время разгона и торможения, чтобы избежать колебаний системы, вызванных работой функции защиты от перенапряжения при торможении. <p>Примечание: Если функция защиты от перенапряжения действует более 1 минуты, преобразователь отключается и выдает ошибку (E0007).</p>	
F19.19	Граница напряжения для активации функции защиты	Модели 220В: 0 - 1200 [390В]
		Модели 380В: 0 - 1200 [740В]
	<p>Если при работе преобразователя возникает ошибка перенапряжения, необходимо увеличить коэффициент функции защиты от перенапряжения и уменьшить границу активации.</p> <p>Функция защиты при использовании тормозного резистора.</p> <ul style="list-style-type: none"> При использовании тормозного резистора функцию защиты от перенапряжения, как правило, отключают (F19.18 = 0). 	



Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
	<ul style="list-style-type: none"> Тем не менее, при очень больших значениях рекуперированной энергии тормозные аксессуары могут не справиться с ее сбросом, и преобразователь остановится с ошибкой по перенапряжению. <p>В этом случае можно активировать функцию защиты от перенапряжения. Но значение границы напряжения срабатывания функции защиты должно быть выше, чем значение напряжения срабатывания тормозного блока.</p>	

Функция автоматического ограничения тока (F19.20 - F19.22)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.20	<p>Режим работы функции автоматического ограничения тока</p> <p>Если выходной ток превышает значение F19.21, преобразователь ограничивает дальнейший рост значения выходного тока во избежание срабатывания ошибки перегрузки по току.</p> <ul style="list-style-type: none"> Коэффициент функции защиты должен быть установлен согласно условиям нагрузки преобразователя: <ul style="list-style-type: none"> При слишком малом значении коэффициента функция может работать не эффективно. При слишком большом значении коэффициента могут возникнуть колебания выходного тока и осцилляции всей системы. При значении F19.20 = 0, функция автоматического ограничения тока не активна. 	0.000 - 1.000 [0.500]
F19.21	<p>Уровень автоматического ограничения тока</p> <p>F19.21 определяет уровень автоограничения тока, в процентах от ном. тока преобразователя.</p> <ul style="list-style-type: none"> Слишком малое значение параметра F19.21 может привести к снижению перегрузочной способности преобразователя. 	20.0 - 200.0 [150.0%]
F19.22	<p>Время замедления при автоограничении тока</p> <p>При слишком малом значении F19.22 функция может работать не эффективно. При слишком большом значении F19.22 а могут возникнуть колебания выходного тока и осцилляции всей системы.</p>	0.000 - 1.000 [0.020]

Прочие функции (F19.23 - F19.44)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.23	<p>Проверка состояния клемм в момент подачи питания</p> <p>Функция актуальна только для двухпроводных подключений.</p> <p>0: По переднему фронту сигнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Используется для применений, где автоматическая работа преобразователя после подачи питания без вмешательства человека недопустима в целях обеспечения безопасности и предотвращения повреждения внешнего оборудования. • В этих случаях после подачи питания необходимо подать на преобразователь команду запуска, используя соответствующую клемму. <p>1: По уровню сигнала.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Используется для применений, где заведомо обеспечена безопасность персонала и оборудования, и возможен автоматический запуск преобразователя сразу после подачи питания. • В этом случае преобразователь работает пока на соответствующей клемме установлен сигнал логической единицы, независимо от того случилось это до момента подачи питания или после. 	0, 1 [0]
F19.24	<p>Напряжение срабатывания тормозного модуля</p> <p>Примечание: Функция актуальна для преобразователей со встроенным тормозным блоком, функция активна только при работе преобразователя.</p>	<p>Модели 380В: 630 - 750В Модели 220В: 380 - 450В [Зависит от модели]</p>
F19.39	<p>Выбор диапазона входного напряжения</p> <p>Единицы: Модель 380В</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: 380 - 460В. • 1: 260 - 460В. • 2: 200 - 460В. <p>Десятки: Модель 220В</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: 200 - 240В. • 1: 140 - 240В. <p>Примечание: При снижении границы питающего напряжения необходимо учитывать снижение номинальных характеристик преобразователя.</p>	00 - 12 [00]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F19.40	Коэффициент защиты от перегрузки преобразователя	0.0 - 250.0 [200.0%]
	Преобразователь контролирует выходной ток в каждой фазе. При значении выходного тока > номинальный ток × F19.40, преобразователь сигнализирует ошибку E0017.	
	• При значении F19.40 = 0 преобразователь не контролирует выходной ток.	
F19.44	Время работы подсветки ЖКИ дисплея	0.0 - 999.9 [5.0мин]
	Определяет время подсветки ЖКИ дисплея при отсутствии действий.	
	• При F19.44 = 0 подсветка всегда активна.	
	• При аварийном состоянии подсветка всегда активна.	
	• При отсутствии аварийного сообщения, при превышении времени F19.44, подсветка ЖКИ отключится. Подсветка вновь активируется при нажатии любой кнопки на пульте управления.	

6.18 F20: Параметры защиты

Защита от перегрузки (F20.00)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F20.00	Выбор режима работы функции защиты от перегрузки	00000 - 30000 [00000]
	Единицы, Десятки, Сотни, Тысячи: Не используется Десятки тысяч: Выбор режима защиты от перегрузки <ul style="list-style-type: none"> • 0: Защита от перегрузки включена как для преобразователя, так и для двигателя. • 1: Защита от перегрузки включена для преобразователя, отключена для двигателя. • 2: Защита от перегрузки отключена для преобразователя, включена для двигателя. • 3: Защита от перегрузки отключена как для преобразователя, так и для двигателя. 	

Ошибка обрыва фазы на выходе (F20.10, F20.11)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F20.10	Уровень обнаружения обрыва фазы на выходе	0 - 50 [20%]
F20.11	Время обнаружения обрыва фазы на выходе	0.00 - 20.00 [3.00с]
	Значение F20.10 указывается в процентах от ном. тока преобразователя. Если выходной ток преобразователя не превышает значение (F20.10) в течение времени (F20.11), преобразователь выдает ошибку E0016 (обрыв фазы на выходе). <ul style="list-style-type: none"> • При F20.10 или F20.11 = 0, функция определения обрыва фазы на выходе не действует. 	

Функция автоматического сброса ошибок (F20.18, F20.19)

Функция позволяет произвести автоматический сброс возникающих ошибок кол-во раз, установленное в параметре (F20.18), с интервалом (F20.19).

Во время интервала сброса преобразователь останавливается, далее при наличии разрешающего сигнала автоматически продолжает работу.

Функция автоматического сброса не работает для следующих ошибок:

E0010: Ошибка тормозного блока	E0023: Ошибка настройки параметров
E0014: Ошибка контура измерения тока	E0024: Ошибка внешнего оборудования
E0021: Ошибка чтения/записи EEPROM	

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F20.18	Количество автоматических сбросов	0 - 100 [0]
	При F20.18 = 0, автосброс ошибок запрещен, немедленно срабатывает защита. <ul style="list-style-type: none"> • Если в течении 5 минут не обнаружится других ошибок, счетчик автосброса будет обнулен. • При внешнем сбросе ошибки счетчик автосброса будет обнулен. 	
F20.19	Интервал автосброса	2.0 - 20.0 [5.0с/раз]

Журнал ошибок (F20.21 - F20.37)

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F20.21	Тип пятой (последней) ошибки	[Фактическое значение]
F20.22	Заданная частота при последней ошибки	
F20.23	Рабочая частота при последней ошибки	
F20.24	Напряжение на DC-шине при последней ошибки	
F20.25	Выходное напряжение при последней ошибки	
F20.26	Выходной ток при последней ошибки	
F20.27	Значение входных клемм при последней ошибке	
F20.28	Значение выходных клемм при последней ошибке	
F20.29	Временной интервал при последней ошибки	
F20.30	Тип четвертой ошибки	
F20.31	Временной интервал четвертой ошибки	
F20.32	Тип третьей ошибки	
F20.33	Временной интервал третьей ошибки	
F20.34	Тип второй ошибки	
F20.35	Временной интервал второй ошибки	
F20.36	Тип первой ошибки	
F20.37	Временной интервал первой ошибки	
<p>F20.22 - F20.29 сохраняют параметры состояния преобразователя в момент последней ошибки.</p> <p>F20.30 - F20.37 сохраняют типы и интервалы предыдущих 4 ошибок. Единица интервала - 0,1ч.</p>		

6.19 F23: Параметры ШИМ

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F23.00	Несущая частота ШИМ модуляции Определяет значение несущей частоты при ШИМ модуляции. • Несущая частота влияет на шум двигателя. Чем выше несущая частота, тем ниже шум. Корректно установите несущую частоту.	1 - 8 [8кГц]
F23.01	Автоподстройка частоты ШИМ 0: Автоподстройка частоты ШИМ не активна. 1: Автоподстройка частоты ШИМ активна. • При активации функции преобразователь производит автоматическую подстройку несущей частоты ШИМ в зависимости от выходной частоты преобразователя и температуры радиатора. • Функция активна при значении параметра F23.00 > 3кГц. • Функция не активна в режиме управления моментом.	0, 1 [1]
F23.02	Режим модуляции ШИМ 0: Не действует. 1: Действует.	0, 1 [1]
F23.03	Перемодуляция ШИМ 0: Переключение между двухфазной и трехфазной модуляцией. 1: Трехфазная модуляция.	0, 1 [0]
F23.04	Точка 1 переключения режима модуляции ШИМ	От [зависит от модели] до F23.05 - 2Гц [Зависит от модели]
F23.05	Точка 2 переключения режима модуляции ШИМ Переключение режимов модуляции ШИМ возможно только в скалярном режиме управления и с частотой ШИМ >3кГц; При векторном режиме управления или при частоте ШИМ ≤ 3кГц, преобразователь применяет трехфазную модуляцию ШИМ. • Параметр F23.04 определяет значение частоты, при которой происходит переключение режима с двухфазной на трехфазную модуляцию. • Для мощности 2.2кВт и ниже (питание 380В и 220В) заводское значение 10.00Гц, нижний предел также 10.00Гц. • Для других моделей заводское значение 5.00Гц, нижний предел 5.00Гц. • Параметр F23.05 определяет значение частоты, при которой происходит переключение режима с трехфазной на двухфазную модуляцию. • Для мощности 2.2кВт и ниже (питание 380В и 220В) заводское значение 15.00Гц. • Для других моделей заводское значение 10.00Гц.	От F23.04 + 2Гц до 50.00Гц [Зависит от модели]

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
F23.09	Контроль ширины импульсов	0x000 - 0x333 [0x333]
	<p>Единицы: Контроль ширины импульсов при V/f управлении Десятки: Контроль ширины импульсов при SVC управлении Сотни: Контроль ширины импульсов при автонастройке</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Не действует. • 3: Действует. 	

6.20 R02: Параметры калибровки клеммы AI

Номер	Описание	Диапазон [Заводское]
R02.00	Значение АЦП 1 клеммы AI	0 - 4095 [фактическое]
R02.01	Значение напряжения 1, поданное на клемму AI	0.00 - 10.00V [фактическое]
R02.02	Значение АЦП 2 клеммы AI	0 - 4095 [фактическое]
R02.03	Значение напряжения 2, поданное на клемму AI	0.00 - 10.00V [фактическое]
R02.04	Значение АЦП клеммы AI, соответствующее значению 0V	0 - 4095 [фактическое]
<p>Параметры R02.00 - R02.04 используются для корректировки сигнала с клеммы AI. Порядок действий (для клеммы AI):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При отключенной клемме AI проверьте значение АЦП в параметре D00.62. Установите данное значение в параметр R02.04. 2. Подать на клемму AI сигнал в пределах 0 - 10V. Записать значение АЦП отображаемое в параметре d00.62 и значение напряжения, измеренное мультиметром. 3. Повторно подать на клемму AI сигнал в пределах 0 - 10V. Записать значение АЦП отображаемое в параметре d00.62 и значение напряжения, измеренное мультиметром. 4. Ввести измеренные значения в параметры R02.00 - R02.01 и R02.02 - R02.03 соответственно, чтобы провести ручную корректировку калибровки. <p>Примечание: Параметры градуировки устанавливаются на заводе и, как правило, не требуют корректировки.</p>		

Глава 7 Устранение неисправностей

7.1 Факт неисправности

Преобразователь HD09-S обладает встроенными функциями самодиагностики и защиты.

При возникновении неисправности на экране пульта управления отображается код ошибки, и загорается индикатор **ALM**. Также произойдет срабатывание защитного реле, преобразователь прекращает работу, двигатель останавливается свободным выбегом.

7.2 Устранение неисправностей

При возникновении ошибки или аварийного сообщения необходимо подробно записать обстоятельства её возникновения, и предпринять рекомендации по устранению неисправностей, приведенные в таблице ниже. При необходимости дальнейшей технической поддержки обратитесь к ближайшему региональному авторизованному партнеру компании HPMONT.

Неисправность	Возможные причины	Рекомендации по устранению
Пульт не включается при подаче питания на преобразователь	<ul style="list-style-type: none"> • Входное напряжение слишком низкое или отсутствует • Поврежден источник питания силовой платы • Нарушено соединение платы управления и силовой платы, или платы пульта • Поврежден выпрямительный мост. • Повреждено зарядное сопротивление преобразователя • Неисправная плата управления или плата пульта 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить входное напряжение питания • Проверить напряжение шины звена пост. тока • Проверить подключение пульта управления, проверить фиксацию разъемных соединений платы управления, силовой платы • Связаться с сервисным центром для проведения диагностики

Неисправность		Возможные причины	Рекомендации по устранению
-Lu-	Низкое напряжение на шине постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> • Возникает при подаче питания и снятии питания на преобразователь • Входное напряжение слишком низкое • Неправильное подключение кабеля питания 	<ul style="list-style-type: none"> • Нормальное состояние при включении и выключении питания, действий не требуется • Проверить значение входного напряжения питания • Проверить проводку и правильно подключить преобразователь
E0001	Перегрузка по току на выходе преобразователя (разгон)	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильное подключение двигателя к преобразователю 	<ul style="list-style-type: none"> • Правильно подключить преобразователь и двигатель • Правильно задать параметры двигателя (F08.00 - F08.03) • Выбрать правильную мощность преобразователя • Правильно задать времена разгона и торможения (F03.01 - F03.08) • Провести автонастройку на двигатель (F08.06)
E0002	Перегрузка по току на выходе преобразователя (торможение)	<ul style="list-style-type: none"> • Заданы некорректные параметры двигателя • Недостаточная мощность преобразователя 	
E0003	Перегрузка по току на выходе преобразователя (постоянная частота вращения)	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком малое время разгона\торможения • Не произведена автонастройка на двигатель в векторном режиме управления 	
E0004	Перенапряжение на шине постоянного тока (разгон)	<ul style="list-style-type: none"> • Входное напряжение слишком низкое • Слишком малое время торможения • Неправильное подключение преобразователя • Неправильный выбор тормозных аксессуаров 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить входное напряжение питания • Правильно задать время торможения (F03.02, F03.04, F03.06, F03.08) • Проверить проводку и правильно подключить преобразователь • Выбрать тормозные аксессуары согласно рекомендациям в разделе 4.1.2
E0005	Перенапряжение на шине постоянного тока (торможение)		
E0006	Перенапряжение на шине постоянного тока (постоянная частота вращения)		

Неисправность		Возможные причины	Рекомендации по устранению
E0007	Перенапряжение при останове	<ul style="list-style-type: none"> Слишком высокое напряжение на шине пост. тока Слишком низкое значение границы напряжения функции подавления перенапряжения 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить потребляемую мощность и настройки торможения Правильно задать параметр F19.19 (граница напряжения для активации функции подавления перенапряжения при останове)
E0009	Перегрев радиатора теплоотвода	<ul style="list-style-type: none"> Температура окружающей среды слишком высокая Плохой теплоотвод Неисправность вентилятора Ошибка в конуре контроля температуры преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Использовать преобразователь на ступень выше Проверить загрязненность поверхности радиатора, улучшить теплоотвод вокруг преобразователя Заменить вентилятор Обратиться за технической поддержкой
E0010	Ошибка тормозного модуля	<ul style="list-style-type: none"> Повреждение цепи тормозного модуля 	<ul style="list-style-type: none"> Свяжитесь с техподдержкой
E0012	Ошибка автонастройки параметров двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Тайм-аут автонастройки параметров 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключение двигателя Правильно задать параметры двигателя (F08.00 - F08.04) Обратиться за технической поддержкой
E0014	Неисправность цепи контроля тока	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка в цепи контроля тока 	<ul style="list-style-type: none"> Обратиться за технической поддержкой
E0016	Потеря фазы на выходе	<ul style="list-style-type: none"> Обрыв или потеря фазы на выходе преобразователя Сильный разбаланс фаз нагрузки преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключение двигателя Проверить состояние двигателя

Неисправность		Возможные причины	Рекомендации по устранению
E0017	Перегрузка преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Слишком малое время разгона Некорректные параметры двигателя Некорректные настройки кривой V/f или повышения момента, приводящие к превышению выходного тока Не проведена автонастройка на двигатель при векторном режиме контроля Слишком низкое напряжение питания Слишком большая нагрузка на двигатель 	<ul style="list-style-type: none"> Скорректировать время разгона (F03.01, F03.03, F03.05, F03.07) Правильно задать параметры двигателя (F08.00 - F08.04) Скорректировать настройки кривой V/f (F09.00 - F09.06) или повышение момента (F09.07, F09.08) Провести автонастройку на двигатель (F08.06) Проверить напряжение питания Выбрать подходящий по мощности преобразователь
E0019	Перегрузка двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Некорректные настройки кривой V/f Слишком низкое напряжение питания Обычный двигатель долго работает с большой нагрузкой на низкой скорости Заклинивание ротора двигателя или слишком большая нагрузка 	<ul style="list-style-type: none"> Скорректировать настройки кривой V/f (F09.00 - F09.06) Проверить напряжение питания Использовать спец. двигатель Проверить нагрузку двигателя, редуктор, механические передачи
E0021	Ошибка чтения/записи EEPROM на плате управления	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность микросхемы памяти EEPROM на плате управления 	<ul style="list-style-type: none"> Связаться с ближайшим сервисным центром
E0022	Ошибка чтения/записи EEPROM на пульте	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность микросхемы памяти EEPROM на пульте управления 	<ul style="list-style-type: none"> Заменить пульт управления Связаться с ближайшим сервисным центром
E0023	Ошибка настройки параметров	<ul style="list-style-type: none"> Мощность двигателя слишком сильно отличается от мощности преобразователя Некорректная настройка параметров двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> Выбрать преобразователь соответствующий мощности двигателя Скорректировать параметры двигателя (F08.00 - F08.04)

Неисправность		Возможные причины	Рекомендации по устранению
E0024	Ошибка внешнего оборудования	<ul style="list-style-type: none"> Срабатывание клеммы ошибки внешнего оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить внешнее оборудование
E0028	Тайм-аут связи SCI	<ul style="list-style-type: none"> Неверное подключение кабеля Обрыв или плохой контакт кабеля 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключение
E0029	Ошибка связи SCI	<ul style="list-style-type: none"> Неверное подключение кабеля Обрыв или плохой контакт кабеля Неверные параметры настройки интерфейса Ошибка данных 	<ul style="list-style-type: none"> Проверить подключение Правильно задать параметры F17.00/F17.01 (формат связи/скорость передачи данных)

Примечание:

При ошибках E0028 или E0029 преобразователь может продолжать работу.

7.3 Сброс ошибки

После устранения неисправности, необходимо произвести сброс ошибки одним из следующих способов:

1. Нажать на пульте управления кнопку  или **STOP**.
2. Подать сигнал сброса ошибки на дискретный вход (функция клеммы DI должна быть равна 4б).
3. Через коммуникационный интерфейс.
4. Выключить преобразователь и включить его снова.

Глава 8 Техническое обслуживание



Опасно

- Техническое обслуживание должно выполняться профессионально обученным и уполномоченным специалистом.
- Отключите питание преобразователя перед проведением технического обслуживания. Убедитесь в отсутствии напряжения питания.



Предупреждение

- Для изделий, хранящихся более 2 лет необходимо провести формовку электролитических конденсаторов звена постоянного тока.
- Не оставляйте инструменты, провода, винты и другие металлические предметы внутри преобразователя.
- Не вносите самовольные изменения в конструкцию преобразователя.
- Внутри преобразователя есть IC компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Запрещено прикасаться к элементам печатных плат.

Текущее техобслуживание

Преобразователь HD09-S должен эксплуатироваться в определенных условиях окружающей среды и в соответствии с требованиями к месту установки, указанными в разделе 3.1.

Проводите текущее техобслуживание в соответствии с таблицей ниже, чтобы своевременно обнаружить отклонения от нормы и продлить срок службы преобразователя.

Объект проверки	Параметр проверки	Нормативное значение
Окружающая среда	Температура и влажность	-10 - +40°C, снижение характеристик при 40 - 50°C Влажность менее 95%, без образования конденсата
	Пыль и конденсат	Без скопления токопроводящей пыли, без следов влаги
	Газ	Без постороннего запаха
HD09-S	Вибрация и нагрев	Низкая ровная вибрация и надлежащая температура
	Шум	Без посторонних звуков

Объект проверки	Параметр проверки	Нормативное значение
Двигатель	Нагрев	Без перегрева
	Шум	Низкий и ровный шум
Параметры работы	Выходной ток	Значение должно быть в установленных пределах
	Выходное напряжение	Значение должно быть в установленных пределах

Периодическое обслуживание

В соответствии с фактическими условиями эксплуатации, обслуживающий персонал должен раз в 3 - 6 месяцев проверять состояние преобразователя, чтобы исключить скрытые неисправности, обеспечить длительную высокую производительность и стабильную работу преобразователя.

Проводите периодическую проверку по следующим пунктам:

- Проверьте, не ослаблены ли винты клемм управления. Если да, то затяните их.
- Надежно ли подключены силовые клеммы, нет ли следов перегрева в местах контакта.
- Имеются ли повреждения силовых кабелей или кабелей управления, особенно в местах контакта металлических поверхностей.
- Проверьте, не содраны ли изоляционные ленты вокруг наконечников силовых кабелей и кабелей управления.
- Очистите пылесосом пыль на печатных платах.

Примечание:

1. Перед отправкой с завода преобразователь прошел испытание на электрическую прочность, поэтому нет необходимости испытывать его повторно.
 2. При необходимости проверки изоляции двигателя, отключите двигатель от клемм U/V/W преобразователя. В противном случае преобразователь будет поврежден.
 3. Для изделий, хранящихся более 2 лет необходимо провести формовку электролитических конденсаторов звена постоянного тока.
-

Глава 9 Протокол Modbus

9.1 Описание

Преобразователь HD09-S оснащен одним коммуникационным портом RJ45 с поддержкой протокола Modbus.

Используя сопряженное устройство (например ПК, ПЛК и другое оборудование) можно производить обмен данными с преобразователем: чтение и запись функциональных параметров преобразователя, чтение параметров состояния, запись команд управления. При обмене информацией по коммуникационному протоколу Modbus преобразователь работает как ведомое (slave) устройство.

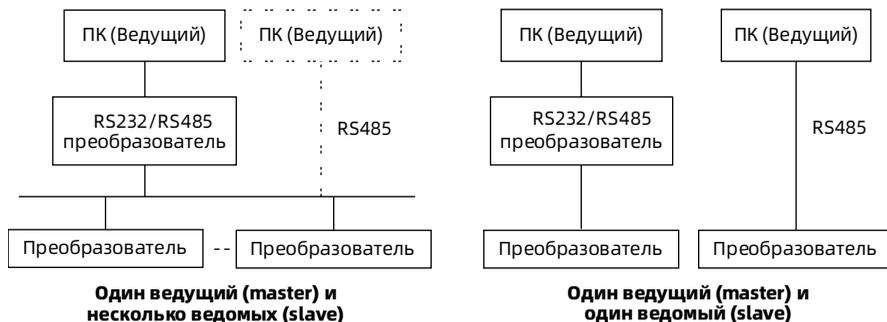
9.1.1 Коммуникационный порт RJ45

Описание коммуникационного порта RJ45, включая его распиновку, см в разделе 4.4 Внешний пульт или ПК (ПЛК).

Параметры режима передачи указаны в таблице ниже.

Интерфейс	Асинхронный, полудуплекс
Формат данных	1-8-2 (1-стартовый бит, 8-бит данные, 2-стоповых бита)
Скорость передачи	9600bps
Параметры связи	См группу параметров F17 Параметры коммуникационного интерфейса

9.1.2 Структура сети



9.1.3 Формат протокола Modbus

Протокол Modbus поддерживает только режим RTU, формат кадра следующий:



Modbus использует порядок байтов “Big Endian”, сначала отправляется старший байт, затем младший байт.

- Начало и конец кадра определяется временем простоя шины и должно составлять не менее 3.5 байт.
- Ведомый адрес = 0, означает широковещательный адрес.
- Проверка проводится по алгоритму CRC-16, с использованием всех данных кадра.

9.2 Масштабирование передаваемых данных

Для определения масштабирования передаваемых данных используйте значения «Минимальная изменяемая величина», указанные в таблице параметров.

Примечание:

1. Для F04.03, F16.05, F16.06, F16.22 передаваемые значения 0 - 2000 соотносятся как -100.0 - +100.0%.
2. Параметров состояния 0x3318 передаваемые значения 0 - 16000 соотносятся как -8000 - +8000.
3. В группе параметров состояния, уставка ПИД (0x332C), обратная связь ПИД (0x332D), ошибка ПИД (0x332E), интегральная составляющая ПИД (0x332F), и выход ПИД (0x3330) передаваемые значения 0 - 2000 соотносятся как -1000 - +1000.

9.3 Функции протокола

9.3.1 Поддерживаемые функции

Поддерживаются следующие функции протокола Modbus:

Поддерживаемая функция	Код	Примечание
Чтение функциональных параметров или параметров состояния преобразователя	0x03	
Запись одного функционального параметра или параметра управления	0x06	Сохраняется при отключении питания согласно F17.09
Запись нескольких функциональных параметров или параметров управления	0x10	Сохраняется при отключении питания согласно F17.09

9.3.2 Чтение функциональных параметров или параметров состояния

Код функции 0x03, структура кадра запроса и кадра ответа представлена ниже.

Кадр запроса	Адрес	Код функции	Адрес начального регистра	Количество регистров	Проверка CRC
Число байтов кадра данных	1	1	2	2	2/1
Значение или диапазон	0 - 247	0x03	0x0000 - 0xFFFF	0x0001 - 0x000C	

Кадр ответа	Адрес	Код функции	Число байтов ответа	Содержимое регистра	Проверка CRC
Число байтов кадра данных	1	1	1	2 × Кол-во регистров	2/1
Значение или диапазон	1 - 247	0x03	2 × Кол-во регистров		

9.3.3 Запись одного функционального параметра или параметра

управления

Код функции 0x06 (сохранение согласно F17.09), структура кадра запроса и кадра ответа представлена ниже.

Кадр запроса	Адрес	Код функции	Адрес регистра	Содержимое регистра	Проверка CRC
Число байтов кадра данных	1	1	2	2	2/1
Значение или диапазон	0 - 247	0x06	0x0000 - 0xFFFF	0x0000 - 0xFFFF	

Кадр ответа	Адрес	Код функции	Адрес регистра	Содержимое регистра	Проверка CRC
Число байтов кадра данных	1	1	2	2	2/1
Значение или диапазон	1 - 247	0x06	0x0000 - 0xFFFF	0x0000 - 0xFFFF	

9.3.4 Запись нескольких функциональных параметров или

параметров управления

Код функции 0x10 (сохранение согласно F17.09), структура кадра запроса и кадра ответа представлена ниже.

Кадр запроса	Адрес	Код функции	Адрес начального регистра	Кол-во регистров	Число байт содержимого регистра	Содержимое регистра	Проверка CRC
Число байтов кадра данных	1	1	2	2	1	2 × Кол-во регистров	2/1
Значение или диапазон	0 - 247	0x10	0x0000 - 0xFFFF	0x0001 - 0x0004	2 × Кол-во регистров		

Кадр ответа	Адрес	Код функции	Адрес начального регистра	Кол-во регистров	Проверка CRC
Число байтов кадра данных	1	1	2	2	2/1
Значение или диапазон	1 - 247	0x10	0x0000 - 0xFFFF	0x0001 - 0x0004	

Запрос перезаписывает содержимое последовательных ячеек данных, начиная с адреса начального регистра. Адреса регистров сопоставляются с функциональными параметрами и параметрами управления преобразователя согласно карте регистров Modbus (Раздел 9.4).

9.3.5 Коды ошибок и исключений

Если запрос на операцию не удался, ответ - это код ошибки, код ошибки = код функции + 0x80.

Байт следующий за кодом ошибки, соответствует коду исключения. Описание кодов исключения указаны в таблице ниже.

Код исключения	Описание
0x01	Неверные параметры функции
0x02	Неверный адрес регистра
0x03	Ошибка данных. Данные превышают верхний или нижний предел
0x04	Ошибка ведомого устройства (включая ошибки, вызванные недопустимыми данными, которые находятся в пределах верхнего и нижнего пределов)
0x16	Неподдерживаемые операции (в основном для параметров управления и параметров состояния, таких как неподдерживаемые свойства, заводские значения, верхний и нижний предел чтения и т. д.)
0x17	Неверное число регистров в кадре запроса
0x18	Ошибка информационного кадра, вкл. ошибку длины кадра и ошибку CRC проверки
0x20	Параметры не могут быть изменены
0x21	Параметры не могут быть изменены во время работы
0x22	Параметры защищены паролем

Пример: При записи в устройство с адресом 2 в параметр F00.10 (выборы канала задания частоты с возможным диапазоном значений 0x00 - 0x04) значения 0x08,

возникнет ошибка данных. Значение кода ошибки 0x86 (0x06 + 0x80) и кода исключения 0x03.

	Адрес	Код функции	Адрес регистра		Содержимое регистра		Проверка CRC	
Кадр запроса	0x02	0x06	0x00	0x0A	0x00	0x08	0xa8	0x3D

	Адрес	Код ошибки	Код исключения	Проверка CRC	
Кадр ответа	0x02	0x86	0x03	0xF2	0x61

9.4 Карта регистров Modbus

Функциональные параметры, параметры управления и состояния отражены в карте регистров Modbus преобразователя HD09-S.

9.4.1 Регистры функциональных параметров

Номера групп функциональных параметров HD09-S сопоставляются со старшими байтами адресов регистров, как показано в таблице ниже. Номера параметров внутри группы отображаются как младшие байты адресов регистров. Перечень параметров F00 - F23 и R02 см в Руководстве по эксплуатации.

Старший байт адреса регистра	Номер группы	Старший байт адреса регистра	Номер группы	Старший байт адреса регистра	Номер группы
0x00	F00	0x06	F06	0x11	F17
0x01	F01	0x08	F08	0x12	F18
0x02	F02	0x09	F09	0x13	F19
0x03	F03	0x0a	F10	0x14	F20
0x04	F04	0x0b	F11	0x17	F23
0x05	F05	0x0f	F15	0x1b	R02
		0x10	F16		

Пример: Адрес регистра для параметра F03.02 равен 0x0302, а для параметра F16.01 адрес регистра равен 0x1001.

9.4.2 Регистры параметров управления (0x32)

Работая с регистрами параметров управления можно дистанционно управлять преобразователем (запуск, останов, задание частоты). Параметры управления преобразователем содержатся в регистрах группы (0x32).

Адреса регистров и соответствующие параметры управления данной группы показаны в таблице ниже:

Адрес регистра	Параметр	Сохранение при потере питания
0x3200	Команда управления	Нет
0x3201	Установка заданной частоты	Определяется сотнями в F00.14
0x3202	Заданная вспом. частота	Нет
0x3204	Установка параметров аналоговых входов	Нет

Значение регистра команды управления (0x3200)

Определение командного слова управления преобразователя (0x3200):

Бит	Значение и описание		Описание функции
Bit0	0: Рабочая команда недействительна	1: Рабочая команда действительна	Управление пуском и остановкой преобразователя (в запуске по фронту)
Bit1	0: Прямое вращение	1: Обратное вращение	Направление вращения: Функция та же, что у клемм FWD/REV
Bit2	0: Не используется	1: Остановка: Замедл. до остановки	Замедление до остановки (в запуске по фронту)
Bit3	0: Не используется	1: Остановка: Аварийная остановка	Аварийная остановка (в запуске по фронту)
Bit4	0: Не используется	1: Остановка: Свободная остановка	Свободная остановка (в запуске по фронту)
Bit5	0: Не используется	1: Сигнал внешней ошибки	Преобразователь отобразит внешнюю ошибку и остановится по способу F17.08 или продолжит работу
Bit6	0: Ост. толчка вперед.	1: Толчок вперед	Управление прямым толчком
Bit7	0: Ост. толчка реверс.	1: Толчок реверс	Управление реверсным толчком
Bit8	0: Сброс ошибки недействителен	1: Сброс ошибки действителен	Управление сбросом ошибки
Bit12	0: Текущее слово недействительно	1: Текущее слово действительно	Валидность текущего командного слова

Значение регистра (0x3200) определяет команду управления.

Значение регистра	Команда управления	Значение регистра	Команда управления
0x1001	Прямое вращение	0x1020	Остановка по внешней ошибке
0x1003	Обратное вращение	0x1040	Прямое вращение в режиме JOG
0x1004	Остановка с торможением	0x1080	Обратное вращение в режиме JOG
0x1008	Аварийная остановка	0x1100	Сброс ошибки
0x1010	Остановка выбегом		

Значение регистра виртуальных клемм управления (0x3204)

Бит	Значение и описание	
Bit1	1: выход DO активен	0: выход DO не активен
Bit2	1: выход RLY активен	0: выход RLY не активен

9.4.3 Регистры параметров состояния (0x33)

Параметры состояния преобразователя содержатся в регистрах группы (0x33).

Адреса и значения регистров данной группы показаны в таблице ниже:

Адрес	Параметр	Адрес	Параметр
0x3300	Серия преобразователя	0x331B	Значение на клемме AI
0x3301	Версия ПО платы управления	0x331C	Значение на клемме AI (после обработки)
0x3303	Версия специализированного ПО платы управления	0x3323	Частота импульсов на клемме DI4
0x3305	Версия ПО пульта управления	0x3324	Значение на клемме AO
0x3306	Серийный номер	0x3326	Частота импульсов на выходе
0x3307	Режим управления	0x3327	Температура радиатора
0x3308	Ном. выходной ток	0x3328	Заданная линейная скорость
0x330A	Статус преобразователя	0x3329	Рабочая линейная скорость
0x330B	Канал задания главной частоты	0x332C	Уставка ПИД
0x330C	Главная заданная частота	0x332D	Обратная связь ПИД
0x330D	Дополнительная заданная частота	0x332E	Ошибка ПИД
0x330E	Заданная частота	0x332F	Коэффициент интегрирования ПИД
0x330F	Рабочая частота	0x3330	Выходное значение ПИД
0x3310	Выходная частота	0x3331	Значение внешнего счетчика
0x3311	Заданное число оборотов двигателя	0x3332	Состояние входных клемм
0x3312	Рабочее число оборотов	0x3333	Состояние выходных клемм
0x3314	Выходное напряжение	0x3337	Время включения
0x3315	Выходной ток	0x3338	Время работы
0x3317	Выходной момент	0x3339	Старший бит общего энергопотребления двигателя
0x3318	Выходная мощность	0x333A	Младший бит общего энергопотребления двигателя
0x3319	Напряжение на шине постоянного тока	0x333B	Старший бит энергопотребления двигателя в данном цикле
0x331A	Напряжение на потенциометре пульта	0x333C	Младший бит энергопотребления двигателя в данном цикле
		0x333D	Код текущей ошибки
		0x333E	Значение АЦП клеммы AI

9.5 Особые указания

1. По интерфейсу Modbus следующие группы параметры доступны только для чтения: F08 (параметры двигателя), F17 (параметры интерфейса SCI).
2. Также нельзя изменить значение параметра F01.00 (пароль пользователя). При этом записав в этот параметр корректное значение пароля, можно открыть доступ к функциональным параметрам преобразователя. А если записать неверное значение пароля – то вновь закрыть доступ к параметрам по интерфейсу SCI.
3. Если для нескольких входных клемм задана одна и та же функция, это может вызвать неисправность. Следовательно, пользователь должен избегать этого при изменении функций клемм через Modbus.

9.6 Примеры применения

При работе с преобразователем по интерфейсу SCI убедитесь в правильном подключении и корректных настройках коммуникационного порта.

1. Изменение канала задания частоты для ПЧ с адресом 2 на задание через SCI.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x00	0x00	0x0A	0x00	0x02	0x28
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x00	0x0A	0x00	0x02	0x28	0x3A

2. Запись заданной частоты для ПЧ с адресом 2, сохранение при потере питания (заданная частота 45.00Гц), значение регистра 0x11, 0x94.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x01	0x11	0x94	0xDB	0x7E
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x01	0x11	0x94	0xDB	0x7E

3. Изменение канала задания команд (F00.11) для ПЧ с адресом 2 на задание через SCI.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x00	0x0B	0x00	0x02	0x79	0xFA
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x00	0x0B	0x00	0x02	0x79	0xFA

4. Подать команду прямого вращения для ПЧ с адресом 2.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x01	0x4B	0x41
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x01	0x4B	0x41

5. Подать команду обратного вращения для ПЧ с адресом 2.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x03	0xCA	0x80
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x03	0xCA	0x80

6. Подать команду остановки торможением для ПЧ с адресом 2.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x04	0x8B	0x42
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x04	0x8B	0x42

7. Сбросить ошибку ПЧ с адресом 2.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x11	0x00	0x8B	0x11
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x11	0x00	0x8B	0x11

8. Прочитать значение выходного тока ПЧ с адресом 2 (значение тока в примере 12.5А), значение регистра 0x00, 0x7D.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Кол-во байт для чтения		Контрольная сумма	
	0x02	0x03	0x33	0x15	0x00	0x01	0x9A	0xB9
Кадр ответа	Адрес	Код	Кол-во байт ответа		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x03	0x02	0x00	0x7D	0x3C	0x65	

9. Прочитать значение выходной частоты ПЧ с адресом 2 (значение частоты в примере 50Гц), значение регистра 0x13, 0x88.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Кол-во байт для чтения		Контрольная сумма	
	0x02	0x03	0x33	0x10	0x00	0x01	0x64	0x38
Кадр ответа	Адрес	Код	Кол-во байт ответа		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x03	0x02	0x13	0x88	0xF1	0x12	

10. Прочитать значение напряжения на DC-шине ПЧ с адресом 2 (значение напряжения в примере 537В), значение регистра 0x02, 0x19.

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Кол-во байт для чтения		Контрольная сумма	
	0x02	0x03	0x33	0x19	0x00	0x01	0x5A	0xBA
Кадр ответа	Адрес	Код	Кол-во байт ответа		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x03	0x02	0x02	0x19	0x3C	0xEE	

11. Запись заданной частоты 45Гц для ПЧ с адресом 2 (F00.13).

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x00	0x0D	0x11	0x94	0x15	0xC5
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x00	0x0D	0x11	0x94	0x15	0xC5

12. Подать команду остановки выбегом для ПЧ с адресом 2 (F00.11 = 2).

Кадр запроса	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x10	0x8B	0x4D
Кадр ответа	Адрес	Код	Адрес регистра		Содержание регистра		Контрольная сумма	
	0x02	0x06	0x32	0x00	0x10	0x10	0x8B	0x4D

Приложение А Список параметров

Атрибут, указывающий на возможность изменения параметра:

“x”: значение параметра не может быть изменено при работе преобразователя.

“○”: значение параметра может быть изменено при работе преобразователя.

“*”: значение параметра отражает фактическую величину и не может быть изменено.

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
d00: Параметры отображения состояния					
d00.00	Серия преобразователя	0x10 - 0x50	95		*
d00.01	Версия ПО платы управления	00.00 - 99.99			*
d00.03	Версия специализированного ПО платы управления	00.00 - 99.99			*
d00.05	Версия ПО пульта управления	00.00 - 99.99			*
d00.06	Серийный номер	0 - 9999			*
d00.07	Режим управления	00: Скалярный V/f без датчика ОС 20: Векторный SVC без датчика ОС			*
d00.08	Ном. выходной ток (А)	5.5кВт и ниже: 0.01А 7.5кВт и выше: 0.1А			*
d00.10	Статус преобразователя	Единицы: Bit0: Неисправность ПЧ Bit1: Статус работы Bit2: Направление вращения Bit3: Работа на нулевой скорости Десятки: Bit1&Bit0: Разгон/Торможение /Пост. Bit3: DC-торможение Сотни:			*

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
		Bit0: Автонастройка Bit2: Ограничение скорости Тысячи: Bit0: Перенапряжение на DC-шине Bit1: Автоограничение тока			
d00.11	Канал задания главной частоты	0: Пульт управления 1: Клеммы дискретных входов 2: Коммуникационный порт SCI 3: Аналоговое задание 4: Импульсное задание 6: Аналоговое задание от клеммы AI 10: Потенциометр 11: ПИД-регулятор 12: Пошаговое задание частоты			*
d00.12	Главная заданная частота	0.00 - 400.00Гц			*
d00.13	Дополнительная заданная частота	0.00 - 400.00Гц			*
d00.14	Заданная частота	0.00 - 400.00Гц			*
d00.15	Рабочая частота	0.00 - 400.00Гц			*
d00.16	Выходная частота	0.00 - 400.00Гц			*
d00.17	Заданное число оборотов двигателя	0 - 24000об/мин			*
d00.18	Рабочее число оборотов	0 - 24000об/мин			*
d00.20	Выходное напряжение	0 - 999V			*
d00.21	Выходной ток	Фактическое значение		0.1А	*
d00.23	Выходной момент	0.0 - 300.0% (ном. момента двигателя)			*
d00.24	Выходная мощность	Фактическое значение		0.1кВт	*
d00.25	Напряжение на шине постоянного тока	0 - 999V			*

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
d00.26	Напряжение на потенциометре пульта	0.0 - 100.0%			*
d00.27	Значение на клемме AI	0.0 - 100.0%			*
d00.28	Значение на клемме AI (после обработки)	0.0 - 100.0%			*
d00.35	Частота импульсов на клемме DI4	0 - 50000Гц			*
d00.36	Значение на клемме AO	0.0 - 100.0%			*
d00.38	Частота импульсов на выходе	0 - 50000Гц			*
d00.39	Температура радиатора	0.0 - 999.9°C			*
d00.40	Заданная линейная скорость	0м/с - макс. выходная лин. скор.			*
d00.41	Рабочая линейная скорость	0м/с - макс. выходная лин. скор.			*
d00.44	Уставка ПИД	-100.0 - +100.0%			*
d00.45	Обратная связь ПИД	-100.0 - +100.0%			*
d00.46	Ошибка ПИД	-100.0 - +100.0%			*
d00.47	Коэффициент интегрирования ПИД	-100.0 - +100.0%			*
d00.48	Выходное значение ПИД	-100.0 - +100.0%			*
d00.49	Значение внешнего счетчика	0 - 9999			*
d00.50	Состояние входных клемм	Bit0 - Bit3, Bit1 2 соответствуют DI1 - DI4, AI 0: Входная клемма отключена от общей 1: Входная клемма подключена к общей			*
d00.51	Состояние выходных клемм	Bit1 соответствует DO Bit2 соответствует RLY 0: Входная клемма отключена от общей 1: Входная клемма подключена к общей			*
d00.55	Время включения	0 - 65535ч			*

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
d00.56	Время работы	0 - 65535ч			*
d00.57	Старший бит общего энергопотребления двигателя	0 - 65535 к кВт*ч			*
d00.58	Младший бит общего энергопотребления двигателя	0.0 - 999.9кВт*ч			*
d00.59	Старший бит энергопотребления двигателя в данном цикле	0 - 65535 к кВт*ч			*
d00.60	Младший бит энергопотребления двигателя в данном цикле	0.0 - 999.9кВт*ч			*
d00.61	Код текущей ошибки	1 - 100 100: Значит перенапряжение			*
d00.62	Значение АЦП клеммы AI	0 - 9999			*
F00: Основные параметры					
F00.01	Выбор режима управления	0: Скалярный V/f без датчика ОС 2: Векторный SVC без датчика ОС	0	1	×
F00.06	Макс. выходная частота	50.00 - 400.00Гц	50.00Гц	0.01Гц	×
F00.08	Верхний предел рабочей частоты	0.00Гц - F00.06	50.00Гц	0.01Гц	×
F00.09	Нижний предел рабочей частоты	0.00Гц - F00.08	0.00Гц	0.01Гц	×
F00.10	Выбор канала задания частоты	0: Пульт управления 1: Клеммы дискретных входов 2: Коммуникационный порт SCI 3: Аналоговое задание 4: Импульсное задание 6: Аналоговое задание от клеммы AI 10: Потенциометр	0	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F00.11	Выбор канала задания команд управления	0: Пульт управления 1: Клеммы дискретных входов 2: Коммуникационный порт SCI	0	1	×
F00.13	Начальное значение заданной частоты при цифровом методе	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	50.00Гц	0.01Гц	○
F00.14	Управление заданием частоты при цифровом методе	Единицы: Сохранение заданной частоты при отключении питания 0: Не сохранять (вернуться к F00.13) 1: Сохранять Десятки: Сохранение заданной частоты при остановке преобразователя 0: Сохранять 1: Не сохранять (вернуться к F00.13) Сотни: Сохранение заданной частоты при опросе преобразователя Тысячи: Сохранение при переключении канала задания частоты 0: Не сохранять (вернуться к F00.13) 1: Сохранять	1001	1	×
F00.15	Значение заданной частоты в режиме JOG (толчковый режим)	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F00.17	Выбор направления вращения	0: Прямое 1: Обратное	0	1	×
F00.18	Функция запрета реверса	0: Реверс возможен 1: Реверс запрещен	0	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
F00.19	Время задержки при смене направления вращения	0.0 - 3600.0с	0.0с	0.1с	×
F00.20	Использование потенциометра внешнего пульта управления	0: Активно 1: Не активно	0	1	○
F00.26	Выбор режима работы преобразователя при достижении нулевой частоты	Единицы: Скалярное управление V/f 0: Не реагировать 1: Блокировать выход 2: DC-торможение Десятки: Векторное управление SVC 0: Не реагировать 1: Блокировать выход 2: DC-торможение 3: Предвозбуждение	11	1	×
F01: Функции защиты параметров					
F01.00	Пароль пользователя	00000 - 65535	00000	1	○
F01.01	Выбор режима отображения меню параметров	0: Стандартный режим 1: Режим проверки	0	1	○
F01.02	Выбор параметрического набора при включении преобразователя (загрузка параметрического набора)	0: Действующий 1: Сброс к заводским установкам 2/3: Копирование параметрического набора 1/2 с внешнего пульта на ПЧ 4: Сброс информации об ошибках 5/6: Копирование параметрического набора 1/2 с внешнего пульта на ПЧ (включая параметры двигателя)	0	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
F01.03	Копирование параметров на внешний пульт	0: Без копирования 1/2: Копирование действующего параметрического набора в память 1/2 внешнего пульта	0	1	○
F02: Параметры пуска и останова					
F02.00	Выбор режима пуска	0: Пуск со стартовой частоты DWELL 1: Предварительное DC-торможение и затем пуск со стартовой частоты DWELL	0	1	×
F02.01	Время задержки пуска	0.00 - 10.00с	0.00с	0.01с	×
F02.02	Частота DWELL при пуске	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	×
F02.03	Время удержания частоты DWELL при пуске	0.00 - 10.00с	0.00с	0.01с	×
F02.04	Значение тока при DC-торможении	0 - 100%	50%	1%	×
F02.05	Время DC-торможения при пуске	0.00 - 60.00с	0.00с	0.01с	×
F02.13	Выбор режима останова	0: Резерв 1: Свободный выбег 2: Режим останова динамическим торможением + DC-торможение	2	1	×
F02.14	Частота DWELL при останове	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	×
F02.15	Время удержания частоты DWELL при останове	0.00 - 10.00с	0.00с	0.01с	×
F02.16	Граница частоты DC-торможения при останове	0.0 - 50.0Гц	0.5Гц	0.1Гц	×
F02.17	Время задержки DC-торможения при останове	0.00 - 10.00с	0.00с	0.01с	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F02.18	Время DC-торможения при останове	0.00 - 60.00с	0.00с	0.01с	×
F02.19	Выбор режима пуска и останова в толчковом режиме JOG	0: В режиме JOG настройки пуска и останова, установленные в параметрах F02.00 и F02.13 не действуют 1: В режиме JOG, преобразователь запускается и останавливается согласно настройкам, установленным в параметрах F02.00 и F02.13	0	1	×
F02.20	Время предварительного возбуждения двигателя	0.00 - 0.50с	0.01с	0.01с	×
F02.21	Выбор режима DC-торможения при пуске	0: Не действует 1: Действует	0	1	×
F03: Параметры разгона и торможения					
F03.00	Выбор режима разгона/торможения	0: Линейная характеристика 1: S-образная характеристика	0	1	○
F03.01	Время разгона 1	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.02	Время торможения 1	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.03	Время разгона 2	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.04	Время торможения 2	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.05	Время разгона 3	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.06	Время торможения 3	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.07	Время разгона 4	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.08	Время торможения 4	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F03.09	Граница частоты при переключения времени разгона 2 и 1	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	×
F03.10	Граница частоты переключения времени торможения 2 и 1	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	×
F03.11	Время начала разгона по S-образной кривой	0.00 - 2.50с	0.20с	0.01с	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F03.12	Время окончания разгона по S-образной кривой	0.00 - 2.50с	0.20с	0.01с	○
F03.13	Время начала торможения по S-образной кривой	0.00 - 2.50с	0.20с	0.01с	○
F03.14	Время окончания торможения по S-образной кривой	0.00 - 2.50с	0.20с	0.01с	○
F03.15	Время разгона в режиме JOG	0.1 - 6000.0с	6.0с	0.1с	○
F03.16	Время торможения в режиме JOG	0.1 - 6000.0с	6.0с	0.1с	○
F03.17	Время торможения в режиме авар. ост.	0.1 - 6000.0с	10.0с	0.1с	○
F04: Параметры ПИД-регулятора					
F04.00	Активация ПИД-регулятора	0: Не активен 1: Активен	0	1	×
F04.02	Выбор канала обратной связи	0: Цифровой 1: Аналоговый 2: Импульсный 3: Клемма AI 7: Потенциометр	0	1	×
F04.03	Цифровая настройка уставки	-100.0 - +100.0%	0.0%	0.1%	○
F04.04	Коэффициент пропорционального усиления (P)	0.00 - 10.00	2.00	0.01	○
F04.05	Время интегрирования (I)	0.01 - 10.00с	1.00с	0.01с	○
F04.06	Предел интегральной составляющей	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	50.00Гц	0.01Гц	○
F04.07	Время дифференцирования (D)	0.00 - 10.00с	0.00с	0.01с	○
F04.08	Предел дифференциальной составляющей	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	20.00Гц	0.01Гц	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F04.09	Время дискретизации работы ПИД-регулятора (T)	0.01 - 50.00с	0.10с	0.01с	○
F04.10	Граница допустимого рассогласования	0.0 - 20.0%	2.0%	0.1%	○
F04.13	Верхний предел выхода ПИД-регулятора	0.0 - 100.0%	100.0%	0.1%	×
F04.14	Нижний предел выхода ПИД-регулятора	0.0 - 100.0%	0.0%	0.1%	×
F04.17	Постоянная времени выходного фильтра ПИД-регулятора	0.01 - 10.00с	0.05с	0.01с	○
F04.18	Возможность реверса при ПИД-регулировании	0: Реверс невозможен 1: Реверс возможен	0	1	×
F04.19	Предел выхода ПИД-регулятора при реверсе	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	50.00Гц	0.01Гц	×
F05: Параметры градуировки					
F05.00	Выбор типа градуировки	0: Прямая линия 1: Резерв 2: Ломаная линия 3: Без обработки	3	1	×
F05.01	Мин. факт. значение величины	0.0% - F05.03	0.0%	0.1%	○
F05.02	Соответствие мин. факт. значению	0.0 - 100.0%	0.0%	0.1%	○
F05.03	Макс. факт. значение величины	F05.01 - 100.0%	100.0%	0.1%	○
F05.04	Соответствие макс. факт. значению	0.0 - 100.0%	100.0%	0.1%	○
F05.09	Макс. факт. значение величины (ломаная линия)	F05.11 - 100.0%	100.0%	0.1%	○
F05.10	Соответствие макс. факт. значению (ломаная линия)	0.0 - 100.0%	100.0%	0.1%	○
F05.11	Промежуточная точка 2 (ломаная линия)	F05.11 - F05.19	100.0%	0.1%	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F05.12	Соответствующее значение точки 2 (ломаная линия)	0.0 - 100.0%	100.0%	0.1%	○
F05.13	Промежуточная точка 1 (ломаная линия)	F05.15 - F05.11	0.0%	0.1%	○
F05.14	Соответствующее значение точки 1 (ломаная линия)	0.0 - 100.0%	0.0%	0.1%	○
F05.15	Мин. факт. значение величины (ломаная линия)	0.05 - F05.13	0.0%	0.1%	○
F05.16	Соответствие мин. факт. значению (ломаная линия)	0.0 - 100.0%	0.0%	0.1%	○
F05.17	Частота пропуска резонанса	F00.09 - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	×
F05.20	Диапазон частоты пропуска резонанса	0.00 - 30.00Гц	0.00Гц	0.01Гц	×
F06: Параметры пошагового задания частоты					
F06.00	Частота 1 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F06.01	Частота 2 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F06.02	Частота 3 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F06.03	Частота 4 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F06.04	Частота 5 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F06.05	Частота 6 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F06.06	Частота 7 пошагового режима задания	F00.09 - верх. предел (F00.08)	5.00Гц	0.01Гц	○
F08: Параметры двигателя					
F08.00	Ном. мощность двиг.	0.2 - 5.5кВт	Зависит от модели	0.1кВт	×
F08.01	Ном. напряжение двиг.	0 - 999В		1В	×
F08.02	Ном. ток двигателя	0.01 - 99.99А		0.01А	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
F08.03	Ном. частота питающего напряжения двигателя	1.0 - 400.0Гц	50.0Гц	0.1Гц	×
F08.04	Ном. скорость двигателя	1 - 24000об/мин	Зависит от модели	1об/мин	×
F08.06	Автонастройка параметров двигателя	0: Функция не активна 1: Статическая автонастройка 2: Динамическая автонастройка (с вращением двигателя) 3: Определение сопротивления обмотки статора двигателя	0	1	×
F08.07	Сопротивление обмотки статора двигателя	0.00 - 99.99Ом	Зависит от модели	0.01Ом	×
F08.08	Сопротивление обмотки ротора двигателя	0.00 - 99.99Ом		0.01Ом	×
F08.09	Индуктивность утечки	0.0 - 5000.0мГн		0.1мГн	×
F08.10	Взаимная индуктивность	0.0 - 5000.0мГн		0.1мГн	×
F08.11	Ток возбуждения	0.00 - 9.99А		0.01А	×
F08.12	Коэф. 1 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00	1.00	0.01	×
F08.13	Коэф. 2 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00	1.00	0.01	×
F08.14	Коэф. 3 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00	1.00	0.01	×
F08.15	Коэф. 4 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00	1.00	0.01	×
F08.16	Коэф. 5 насыщения сердечника двигателя	0.00 - 1.00	1.00	0.01	×
F09: Параметры V/f управления					
F09.00	Выбор характеристики V/f	0: Прямая линия 1: Квадратичная 2: Экспонента в степени 1.2 3: Экспонента в степени 1.7	0	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
		4: Пользовательская характеристика			
F09.01	Частота в точке F3	F09.03 - 100.0% (F08.03)	80.0%	0.1%	x
F09.02	Напряжение в точке V3	F09.04 - 100.0% (F08.01)	80.0%	0.1%	x
F09.03	Частота в точке F2	F09.05 - F09.01 (F08.03)	50.0%	0.1%	x
F09.04	Напряжение в точке V2	F09.06 - F09.02 (F08.01)	50.0%	0.1%	x
F09.05	Частота в точке F1	0.0% - F09.03 (F08.03)	0.0%	0.1%	x
F09.06	Напряжение в точке V1	0.0% - F09.04 (F08.01)	0.0%	0.1%	x
F09.07	Повышение момента	0.0 - 30.0%	2.0%	0.1%	x
F09.08	Граница повышения момента	0.0 - 50.0% (F08.03)	30.0%	0.1%	○
F09.09	Коэф. компенсации скольжения двигателя	0.0 - 300.0%	0.0%	0.1%	○
F09.10	Время фильт. комп. скольжения двигателя	0.01 - 10.00с	0.10с	0.01с	○
F09.11	Ограничение комп. скольжения двигателя	0.0 - 250.0%	200.0%	0.1%	x
F09.12	Потери в сердечнике двигателя	0.000 - 9.999кВт	Зависит от модели	0.001кВт	○
F09.14	Функция AVR (авт. регулирование напряжения)	0: Отключено 1: Действует постоянно 2: Действует постоянно за искл. торм.	1	1	○
F09.15	Коэффициент подавления низкочастотных колебаний тока двигателя	0 - 200	50	1	○
F09.16	Коэффициент подавления высокочастотных колебаний тока двигателя	0 - 200	50	1	○
F10: Параметры регулятора скорости в векторном режиме					

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F10.00	Коэф. пропорционального усиления (P1) регулятора скорости	0.1 - 200.0	10.0	0.1	○
F10.01	Время интегрирования (I1) регулятора скорости	0.00 - 10.00с	0.20с	0.01с	○
F10.02	Коэф. пропорционального усиления (P2) регулятора скорости	0.1 - 200.0	10.0	0.1	○
F10.03	Время интегрирования (I2) регулятора скорости	0.00 - 10.00с	0.20с	0.01с	○
F10.04	Частота переключения на набор коэффициентов 1	0.00 - 50.00Гц	10.00Гц	0.01Гц	○
F10.05	Частота переключения на набор коэффициентов 2	0.00 - 50.00Гц	10.00Гц	0.01Гц	○
F10.06	Предел интегральной составляющей	0.0 - 200.0% (F08.02)	180.0%	0.1%	○
F10.07	Время дифференцирования	0.00 - 1.00с	0.00с	0.01с	○
F10.08	Постоянная времени выходного фильтра регулятора скорости.	0.000 - 1.000с	0.010с	0.001с	○
F10.09	Блокировка предельного момента двигателя	0: Не блокировать 1: Все предельные значения момента соответствуют пределу момента двигателя при прямом вращении	0	1	×
F10.10	Выбор канала задания предельных значений момента двигателя	Единицы: Настройка предела для двигательного режима (прямое вращение) Десятки: Настройка предела для двигательного режима (обратное вращение) Сотни: Настройка предела для генераторного режима (прямое вращение)	0000	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
		Тысячи: Настройка предела для генераторного режима (обратное вращение) 0: Цифровым методом 1: Аналоговым сигналом 2: Импульсным сигналом			
F10.11	Предельный момент двигателя режима (прямое вращение)	0.0 - 250.0% (F08.02)	180.0%	0.1%	○
F10.12	Предельный момент двигателя режима (обратное вращение)	0.0 - 250.0% (F08.02)	180.0%	0.1%	○
F10.13	Предельный момент генераторного режима (прямое вращение)	0.0 - 250.0% (F08.02)	180.0%	0.1%	○
F10.14	Предельный момент генераторного режима (обратное вращение)	0.0 - 250.0% (F08.02)	180.0%	0.1%	○
F11: Параметры регулятора тока в векторном режиме					
F11.00	Коэф. пропорциональной составляющей (KP) регулятора тока	1 - 2000	800	1	○
F11.01	Коэф. интегральной составляющей (KI) регулятора тока	1 - 2000	200	1	○
F11.02	Коэффициент выходного фильтра регулятора тока	1 -31	3	1	○
F11.03	Функция обратной связи регулятора тока	0: Функция не активна 1: Функция активна	0	1	×
F11.04	Увеличение тока намагничивания	0.0 - 30.0%	0.0%	0.1%	×
F11.05	Оптимизация направления магнитного поля (потокосцепления)	0: Функция не активна 1: Оптимизировать направление магнитного поля	0	1	×
F15: Параметры клемм цифровых входов\выходов					

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F15.00	Выбор функции для клеммы DI1	0: Не используется 1: Запуск ПЧ в работу 2, 3: Прямое \ Обратное вращение (FWD/REV) 4: Трехпроводный режим управления 8: Переключение канала задания частоты на аналоговый	2	1	×
F15.01	Выбор функции для клеммы DI2	11: Переключение канала задания команд управления на клеммы 13 - 15: Клеммы пошагового задания частоты (K1 - K3) 17, 18: Увеличение и уменьшение частоты (UP/DN) 20, 21: Прямое \ Обратное вращение в режиме JOG (JOGF/JOGR)	3	1	×
F15.02	Выбор функции для клеммы DI3	26, 27: Выбор набора значений для времени Разгона/Торможения 30: Переключение в нормальный режим задания частоты 41, 42: Аварийная остановка преобразователя (HP/НЗ вход) 43: Аварийная остановка преобразователя с торможением	0	1	×
F15.03	Выбор функции для клеммы DI4	44, 45: Сигнал внешней ошибки (HP/НЗ вход) 46: Сигнал внешнего сброса (RST) 50: Сигнал обнуления счётчика 51: Вход для импульсов встроенного счетчика	0	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F15.44	Функция клеммы AI (опция использования как ADI)	53: Импульсный вход (только для DI4) 86: DC-торможение ADI активен при F15.44 не равном нулю. При нуле ADI работает как аналоговый вход AI	0	1	×
F15.12	Величина изменения частоты клеммой UP/DN	0.00 - 99.99Гц/с	1.00Гц/с	0.01Гц/с	×
F15.13	Интервал определения сигнала клеммы	0: 2мс 1: 4мс 2: 5мс	0	1	○
F15.14	Коеф. фильтрации дребезга контактов	0 - 10000	4	1	○
F15.15	Положительная или отрицательная логика входных клемм	Bit0 - Bit3 соответствуют DI1 - DI4 Bit12 соответствуют AI 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика	0	1	○
F15.16	Выбор режима прямого/обратного вращения (FWD/REV)	0: Двухпроводный режим 1 1: Двухпроводный режим 2 2: Трехпроводный режим 1 3: Трехпроводный режим 2	0	1	×
F15.19	Выбор функции для клеммы DO	0: Не используется 2: ПЧ в работе (RUN) 3: Прямое вращение 4: Обратное вращение 5: DC-торможение 6: Нахождение преобразователя на нулевой частоте (включая состояние остановки) 7: Работа преобразователя на нулевой частоте 9: Сигнал опр. уровня частоты (FDT) 11: Сигнал достиж. зад. частоты (FAR)	2	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F15.20	Выбор функции для клеммы RO (релейного выхода)	12: Достижение верхнего предела частоты 13: Достижение нижнего предела частоты 20: Обмен данными по порту SCI 21: Достиж. зад. времени 23: Достиж. заданного значения счетчика 24: Достиж. промежуточного значения счетчика 29: Сигнал пониженного напряжения 30: Сигнал перегрузки (OL) 31: Ошибка ПЧ 32: Внешняя неисправность 33: Состояние автоматического сброса ошибки 38: Импульсный выход (только для DO)	31	1	x
F15.24	Положительная или отрицательная логика выходных клемм	Bit1 соответствует DO Bit2 соответствует RLY 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика	0	1	○
F15.27	Диапазон FAR	0.00 - 100.00Гц	2.50Гц	0.01Гц	○
F15.28	Уровень сигнала нулевой частоты	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	○
F15.29	Граница сигнала нулевой частоты	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	○
F15.31	Уровень FDT	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	50.00Гц	0.01Гц	○
F15.32	Задержка FDT	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	0.00Гц	0.01Гц	○
F15.36	Заданное время работы преобразователя (в часах)	0 - 65535ч 0: функция не работает	0ч	1ч	○
F15.37	Заданное значение счетчика	F15.38 - 9999	0	1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F15.38	Промежуточное значение счетчика	0 - F15.37	0	1	○
F15.43	Время задержки срабатывания выходных клемм	0.0 - 100.0с	0.0с	0.1с	×
F16: Параметры клемм аналоговых входов\выходов					
F16.00	Выбор функции для потенциометра	0: Не используется 2: Задание частоты 3: Задание вспомогательной частоты 4: Задание уставки ПИД-регулятора 5: Вход обратной связи ПИД-регулятора 9: Предельный момент в двигательном режиме (прямое вращение)	0	1	×
F16.01	Выбор функции для клеммы AI	10: Предельный момент в двигательном режиме (обратное вращение) 11: Предельный момент в генераторном режиме (прямое вращение) 12: Предельный момент в генераторном режиме (обратное вращение)	2	1	×
F16.05	Коэффициент смещения AI	-100.0 - +100.0%	0.1%	0.1%	○
F16.06	Коэффициент усиления AI	-10.00 - +10.00	0.01	0.01	○
F16.07	Время фильтрации AI	0.01 - 10.00с	0.01с	0.01с	○
F16.17	Верхний предел для импульсного входа DI4	0 - 50000Гц	10000Гц	1Гц	○
F16.18	Время фильтрации импульсного входа DI4	0 - 500мс	10мс	1мс	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
F16.19	Выбор функции для клеммы AO	0: Не используется 2: Заданная частота (0 - макс. частота) 3: Число оборотов двигателя (0 - число оборотов, соответствующее макс. частоте)	2	1	○
F16.21	Выбор функции для клеммы DO	5: Выходной ток (0 -2 × ном. ток двигателя) 11: Вых. напр. (0 - 1.2 × ном. напряжение ПЧ) 12: Напр. звена пост. тока (0 - 2.2 × ном. напряжение ПЧ) 14: Значение клеммы AI (после обработки)	0	1	○
F16.22	Коэффициент смещения AO	-100.0 - +100.0%	0.0%	0.1%	○
F16.23	Коэффициент усиления AO	0.0 - 200.0%	100.0%	0.1%	○
F16.26	Верхний предел для имп. выхода DO	0.01 - 50.00кГц	10.00кГц	0.01 кГц	○
F17: Параметры коммуникационного интерфейса					
F17.00	Формат данных	0: 1-8-2, без контроля четности, RTU 1: 1-8-1, контроль четности, RTU 2: 1-8-1, контроль нечётности, RTU 6: 1-8-1, без контроля четности, RTU	0	1	×
F17.01	Скорость передачи данных	0: 1200bps 1: 2400bps 2: 4800bps 3: 9600bps 4: 19200bps 5: 38400bps 6: 57600bps 7: 76800bps 8: 115200bps	3	1	×

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F17.02	Адрес устройства	0 - 247	2	1	x
F17.03	Время отклика	0 - 1000мс	1мс	1мс	x
F17.04	Время обнаружения тайм-аута передачи	0.0 - 600.0с 0.0: проверка тайм-аута не производится	0.0с	0.1с	x
F17.05	Время обнаружения ошибки связи	0.0 - 600.0с 0.0: проверка ошибки связи не производится	0.0с	0.1с	x
F17.06	Реакция преобразователя на ошибку тайм-аута передачи	0: Остановка выбегом 1: Аварийная остановка 2: Динамическое торможение 3: Продолжать работу	3	1	x
F17.07	Реакция преобразователя на ошибку связи		3	1	x
F17.08	Реакция преобразователя на ошибку внешнего оборудования связи		1	1	x
F17.09	Метод записи параметров в EEPROM	Единицы: Записывать параметры, кроме F00.13, F19.03 в EEPROM Десятки: Записывать параметры F00.13, F19.03 в EEPROM 0: Не записывать в EEPROM 1: Записывать в EEPROM	01	1	x
F17.10	Время обнаружения тайм-аута сети	0.0 - 600.0с 0.0: проверка тай-аута сети не производится	0.0с	0.1с	x
F18: Параметры управления дисплеем					
F18.02	Параметр 1, отображаемый в рабочем состоянии	0: Не используется 1: Ном. ток преобразователя 3: Состояние преобразователя 4: Канал задания главной частоты	8	1	○
F18.03	Параметр 2, отображаемый в рабочем состоянии		7	1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F18.04	Параметр 3, отображаемый в рабочем состоянии	5: Главная заданная частота 7: Заданная частота 8: Рабочая частота	9	1	○
F18.05	Параметр 4, отображаемый в рабочем состоянии	9: Выходная частота 10: Заданное число оборотов 11: Рабочее число оборотов	13	1	○
F18.06	Параметр 5, отображаемый в рабочем состоянии	13: Выходное напряжение 14: Выходной ток 15: Заданный момент	14	1	○
F18.07	Параметр 6, отображаемый в рабочем состоянии	16: Выходной момент 17: Выходная мощность 18: Напряжение DC-шины 19: Входное напр. потенциометра	18	1	○
F18.08	Параметр 1, отображаемый в состоянии остановки	20: Измеренное напр. на клемме AI 21: Вычисленное напр. на клемме AI	7	1	○
F18.09	Параметр 2, отображаемый в состоянии остановки	28: Частота имп. на клемме DI4 29: Значение на клемме AO	18	1	○
F18.10	Параметр 3, отображаемый в состоянии остановки	32: Температура радиатора 33: Установленная линейная скорость	20	1	○
F18.11	Параметр 4, отображаемый в состоянии остановки	34: Рабочая линейная скорость 42: Значение внешнего счетчика	19	1	○
F18.12	Параметр 5, отображаемый в состоянии остановки	43: Состояние входных клемм 44: Состояние выходных клемм	43	1	○
F18.13	Параметр 6, отображаемый в состоянии остановки	48: Общее время включения преобразователя (часов) 49: Общее время работы преобразователя (часов)	44	1	○
F18.14	Усиление отображаемой частоты	0.1 - 160.0	1.0	0.1	○
F18.15	Максимальная линейная скорость	0 - 65535	1000	1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F18.16	Точность отображения линейной скорости	0: Целое число 1: Один разряд после запятой 2: Два разряда после запятой 3: Три разряда после запятой	0	1	x
F19: Дополнительные функции					
F19.00	Выбор канала задания вспомогательной частоты	0: Не используется 1: Пульт управления 2: Клеммы дискретных входов 3: Коммуникационный порт SCI 4: Аналоговое задание 5: Импульсное задание 6: Выход ПИД-регулятора	0	1	○
F19.01	Настройка вычисления суммарной частоты	0: Главная + Вспомогательная 1: Главная - Вспомогательная	0	1	○
F19.02	Коеф. задания вспомогательной частоты	0.00 - 9.99	1.00	0.01	○
F19.03	Начальное значение вспомогательной частоты	0.00Гц - F00.06	0.00Гц	0.01Гц	○
F19.04	Управление заданием вспомогательной частоты	Единицы: Сохранение вспомогательной частоты при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранять Десятки: Сохранение вспомогательной частоты при остановке преобразователя 0: Сохранять 1: Не сохранять (вернуться к F19.03)	00	1	○
F19.05	Выбор режима подстройки суммарной частоты	0: Подстройка не требуется 1: Подстройка относительно максимальной частоты 2: Подстройка относительно текущей частоты	1	1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атрибут
F19.06	Коэффициент подстройки суммарной частоты	0.0 - 200.0%	100%	1	○
F19.07	Выбор режима работы вентилятора	0: Автоматическая остановка 1: Немедленная остановка 2: Постоянная работа	0	1	×
F19.08	Время задержки управления вентилятором	0.0 - 600.0с	30.0с	0.1с	×
F19.10	Граница нулевой частоты	0.00Гц - верх. предел (F00.08)	1.00Гц	0.01Гц	○
F19.11	Выбор режима работы при частоте ниже границы нулевой	0: Работа на заданной частоте 1: Сохранять состояние остановки, выход преобразователя отключе 2: Работа на границе нулевой частоты 3: Работа на нулевой частоте	0	1	×
F19.18	Активация функции защиты от перенапряжения	0.000 - 1.000 0.000: Подавление перенапряжения запрещено	0.500	0.001	×
F19.19	Граница напряжения для активации функции защиты	0 - 1200В	Модели 220В: 390В Модели 380В: 740В	1В	×
F19.20	Режим работы функции автоматического ограничения тока	0.000 - 1.000	0.500	0.001	×
F19.21	Уровень автоматического ограничения тока	20.0 - 200.0%	150.0%	0.1%	×
F19.22	Время замедления при автоограничении тока	0.000 - 1.000	0.020	0.001	×
F19.23	Проверка состояния клемм в момент подачи питания	0: По переднему фронту сигнала 1: По уровню сигнала	0	1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F19.24	Напряжение срабатывания тормозного модуля	Модели 380В: 630 - 750В Модели 220В: 380 - 450В	Зависит от модели	1В	×
F19.39	Выбор диапазона входного напряжения	Единицы: Модель 380В 0: 380 - 460В 1: 260 - 460В 2: 200 - 460В Десятки: Модель 220В 0: 200 - 240В 1: 140 - 240В	00	1	×
F19.40	Коэффициент защиты от перегрузки преобразователя	0.0 - 250.0%	200.0%	0.1%	○
F19.44	Время работы подсветки ЖКИ дисплея	0.0 - 999.9мин	5.0мин	0.1 мин	○
F20: Параметры защиты					
F20.00	Предупреждение перегрузки	Единицы, Десятки, Сотни, Тысячи: Не используется Десятки тысяч: Защита от перегрузки 0: Защита от перегрузки включена как для преобразователя, так и для двигателя 1: Защита от перегрузки включена для преобразователя, отключена для двигателя 2: Защита от перегрузки отключена для преобразователя, включена для двигателя 3: Защита от перегрузки отключена как для преобразователя, так и для двигателя	00000	1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F20.10	Уровень обнаружения обрыва фазы на выходе	0 - 50%	20%	1%	×
F20.11	Время обнаружения обрыва фазы на выходе	0.00 - 20.00с	3.00с	0.01с	×
F20.18	Количество автоматических сбросов ошибки	0 - 100	0	1	×
F20.19	Интервал автосброса	2.0 - 20.0с/раз	5.0с/раз	0.1с/раз	×
F20.21	Тип пятой (последней) ошибки	-Lu-: Низкое напряжение на шине постоянного тока E0001: Перегрузка по току (разгон) E0002: Перегрузка по току (торм.) E0003: Перегрузка по току (пост.)	0	1	*
F20.30	Тип четвертой ошибки	E0004: Перенапряжение (разгон) E0005: Перенапряжение (торм.) E0006: Перенапряжение (пост.)	0	1	*
F20.32	Тип третьей ошибки	E0007: Перенапряжение при останове E0009: Перегрев радиатора E0010: Ошибка тормозного модуля E0012: Ошибка автонастройки параметров двигателя	0	1	*
F20.34	Тип второй ошибки	E0014: Неисправность цепи контроля тока E0016: Потеря фазы на выходе E0017: Перегрузка преобразователя E0019: Перегрузка двигателя	0	1	*

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F20.36	Тип первой ошибки	E0021: Ошибка чтения/ записи EEPROM на плате управления E0022: Ошибка чтения/ записи EEPROM на пульте E0023: Ошибка настройки параметров E0024: Ошибка внешнего оборудования E0028: Тайм-аут связи SCI E0029: Ошибка связи SCI	0	1	*
F20.22	Заданная частота при последней ошибки	0.00 - 150.00Гц	0.00Гц	0.01Гц	*
F20.23	Рабочая частота при последней ошибки	0.00 - 150.00Гц	0.00Гц	0.01Гц	*
F20.24	Напряжение на DC- шине при последней ошибки	0 - 999В	0В	1В	*
F20.25	Выходное напряжение при последней ошибки	0 - 999В	0В	1В	*
F20.26	Выходной ток при последней ошибки	0.00 - 99.99А	0.00А	0.01А	*
F20.27	Значение входных клемм при последней ошибке	0 - 0xF	0	1	*
F20.28	Значение выходных клемм при последней ошибке	0 - 0xF	0	1	*
F20.29	Временной интервал при последней ошибки	0.0 - 6553.5ч	0.0ч	0.1ч	*
F20.31	Временной интервал четвертой ошибки	0.0 - 6553.5ч	0.0ч	0.1ч	*
F20.33	Временной интервал третьей ошибки	0.0 - 6553.5ч	0.0ч	0.1ч	*
F20.35	Временной интервал второй ошибки	0.0 - 6553.5ч	0.0ч	0.1ч	*
F20.37	Временной интервал первой ошибки	0.0 - 6553.5ч	0.0ч	0.1ч	*

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
F23: Параметры ШИМ					
F23.00	Несущая частота ШИМ модуляции	1 - 8кГц	8кГц	1кГц	×
F23.01	Автоподстройка частоты ШИМ	0: Автоподстройка частоты ШИМ не активна 1: Автоподстройка частоты ШИМ активна	0	1	×
F23.02	Режим модуляции ШИМ	0: Не действует 1: Действует	1	1	×
F23.03	Перемодуляция ШИМ	0: Переключение между двухфазной и трехфазной модуляцией 1: Трехфазная модуляция	0	1	×
F23.04	Точка 1 переключения режима модуляции ШИМ	От [зависит от модели] до F23.05 - 2Гц	Зависит от модели	0.01Гц	×
F23.05	Точка 2 переключения режима модуляции ШИМ	От F23.04 + 2Гц до 50.00Гц	Зависит от модели	0.01Гц	×
F23.09	Контроль ширины импульсов	Единицы: Контроль ширины импульсов при V/f управлении Десятки: Контроль ширины импульсов при SVC управлении Сотни: Контроль ширины импульсов при автонастройке 0: Не действует 3: Действует	333	1	×
R02: Параметры калибровки клеммы AI					
R02.00	Значение АЦП 1 клеммы AI	0 - 4095	фактическое	1	○
R02.01	Значение напряжения 1, поданное на клемму AI	0.00 - 10.00В		0.01В	○
R02.02	Значение АЦП 2 клеммы AI	0 - 4095		1	○

Номер	Параметр	Диапазон	Заводск. значение	Мин. единица	Атри бут
R02.03	Значение напряжения 2, поданное на клемму A1	0.00 - 10.00В	фактически ое	0.01В	○
R02.04	Значение АЦП клеммы A1, соответствующее значению 0В	0 - 4095		1	○

Hpmont Group Company

Shenzhen Hpmont Technology Co., Ltd.

Add: Building 28, Wangjingkeng Industry Park, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen, China

Tel: +86 755-26791688

Fax: +86 755-26558128

Email: marketing@hpmont.com

HPMONT (Hong Kong) Co., Ltd.

Add: Room 709, 7/F, Silvercord Tower 1, 30 Canton Road, Tsim Sha Tsui, -Kowloon, Hong Kong

Tel: +852 6607 2243

Email: info.hk@hpmont.com.hk

Mont Korea Co., Ltd.

Add: Ace pyungchon tower, #707, 361 Slimin-daero, Dongan-gu, Anyang-si, Gyeonggi-Do, 14057

Tel: +82-31-345-8181

Email: info.kr@hpmont.com.hk

Hpmont (Malaysia) Sdn Bhd

Add: VO3-11-20, Lingkaran SV, Sunway Velocity, 55100 Kuala Lumpur

Tel: +603 9202 8812

Email: info.ma@hpmont.com.hk

Hpmont (Taiwan) Co., Ltd.

Add: 17F., No. 368-3, Sec. 2, Gaotie S. Rd., Zhongli Dist., Taoyuan City 320, Taiwan

Tel: +886 905 333 600

Email: info.tw@hpmont.com.hk

Hpmont (Turkey) Teknoloji Ltd. Sti.

Add: Floor 3, Building 20, Fil Yokuşu Street, Cevizli District, Maltepe/Istanbul

Tel: +90 533 261 38 76

Email: info.tr@hpmont.com.hk

www.hpmont.com

www.hpmont.ru