

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ВЕКТОРНЫЕ СЕРИИ 160MN



фирма
ПРИБОРИКА

Инструкция по эксплуатации

V01.2

Новосибирск 2022 г.

ВНИМАНИЕ! Все права на перевод и составление данной технической документации принадлежат ООО «Приборика». Любое полное либо частичное копирование в целях публикации возможно только с письменного разрешения ООО «Приборика»

ВНИМАНИЕ! В связи с тем, что предприятием-изготовителем постоянно ведутся работы по усовершенствованию оборудования в целях получения лучших потребительских характеристик, некоторые из характеристики, внешний вид оборудования могут несколько отличаться от предоставленных в данном описании. Предприятие-изготовитель имеет право проводить эти изменения без предварительного уведомления.

Содержание

1. Меры предосторожности	4
1.1. Определение обозначений информации о безопасности	4
1.2. Предупреждающие знаки	4
1.3. Техника безопасной работы с Преобразователем	4
2. Общее описание	5
2.1. Проверки после получения Преобразователя	5
2.2. Спецификация	7
2.3. Структура обозначения и номинальные параметры	8
2.4. Расположение узлов и деталей	9
2.5. Габаритные и установочные размеры	9
3. Инструкция по монтажу	9
3.1. Установка оборудования	10
3.2. Стандартные подключения	11
3.3. Защита Преобразователя	14
4. Работа с панелью управления	14
4.1. Описание панели управления	14
4.2. Дисплей панели управления	15
4.3. Настройка с помощью клавиатуры	16
5. Список функциональных параметров	17
5.1. F0 (Базовые параметры)	17
5.2. F1 (Параметры запуска/останова)	19
5.3. F2 (Параметры скалярного регулирования)	19
5.4. F3 (Параметры электродвигателя)	21
5.5. F4 (Параметры векторного управления)	21
5.6. F5 (Параметры управления вращающим моментом)	22
5.7. F6 (Параметры входов)	22
5.8. F7 (Параметры выходов)	25
5.9. F8 (Неисправности и настройки защиты)	27
5.10. F9 (Вспомогательные параметры)	29
5.11. FA (Параметры панели управления)	31
5.12. FB (Параметры оптимизации)	32
5.13. FC (Параметры ПИД)	32
5.14. FD (Качание частоты, параметры длины и счетчика)	33
5.15. FE (Многоступенчатая команда простейшего ПЛК)	34
5.16. FF (Управление параметрами)	35
5.17. P0 (Параметры интерфейса RS485)	35
5.18. P2 (Калибровочные данные AI/AO)	36
5.19. P3 (Установки кривой AI)	36
5.20. P4 (Назначение выводимых пользовательских параметров)	36
5.21. U0 (Параметры мониторинга)	37
6. Детальное описание параметров	38
6.1. F0 (Базовые параметры)	38
6.2. F1 (Параметры запуска/останова)	42
6.3. F2 (Параметры скалярного регулирования)	45

6.4.	F3 (Параметры электродвигателя)	50
6.5.	F4 (Параметры векторного управления)	50
6.6.	F5 (Параметры управления вращающим моментом)	51
6.7.	F6 (Параметры входов)	52
6.8.	F7 (Параметры выходов)	57
6.9.	F8 (Неисправности и настройки защиты)	60
6.10.	F9 (Вспомогательные параметры)	64
6.11.	FA (Параметры панели управления)	68
6.12.	FB (Параметры оптимизации)	69
6.13.	FC (Параметры ПИД)	70
6.14.	FD (Качание частоты, параметры длины и счетчика)	72
6.15.	FE (Многоступенчатая команда простейшего ПЛК)	73
6.16.	FF (Управление параметрами)	74
6.17.	P0 (Параметры интерфейса RS485)	75
6.18.	P2 (Калибровочные данные AI/AO)	76
6.19.	P3 (Установки кривой AI)	76
6.20.	P4 (Назначение выводимых пользовательских параметров)	77
6.21.	U0 (Параметры мониторинга)	78
7.	Возможные неисправности	79
7.1.	Профилактика	79
7.2.	Диагностика	81
	Приложение А. Коммуникационный протокол	85
A.1.	Введение в протокол Modbus	85
A.2.	Использование коммуникационной связи с Преобразователем	85
A.3.	Командный код и коммуникационные данные	88
A.4.	Определение адреса данных	89
A.5.	Примеры операций чтения и записи	91
A.6.	Распространенные ошибки связи	92
	Приложение В. Технические особенности	92
B.1.	Снижение мощности Преобразователя в зависимости от условий применения	92
B.2.	Электромагнитная совместимость	93
	Приложение С. Подключаемые периферические устройства	94
C.1.	Подключение периферийных устройств	94
C.2.	Сетевое питание и кабельные проводки	95
C.3.	Автоматический выключатель и электромагнитный контактор	95
C.4.	Дроссели	96
C.5.	Тормозные резисторы	97
C.6.	Внешняя панель управления	98
	Приложение D. Условия гарантии	98

1. Меры предосторожности

Пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство на преобразователь частоты векторный (далее Преобразователь) перед транспортировкой, установкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием данного изделия и соблюдайте все меры предосторожности, изложенные в данном руководстве, при любых действиях. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала (в том числе к летальному исходу) или повреждению оборудования.

Мы не несем ответственности за любые травмы и повреждение оборудования, вызванные вашей небрежностью или несоблюдением изложенных ниже инструкций.

1.1. Определение обозначений информации о безопасности

Опасность: Несоблюдение соответствующих требований может привести к серьезным травмам и даже смерти.

Предупреждение: Несоблюдение соответствующих требований может привести к травмам персонала или к повреждению оборудования.

Примечание: Необходимые шаги для обеспечения правильной работы.

К работе с данным изделием могут быть допущены только обученные и квалифицированные специалисты. Персонал должен пройти необходимую профессиональную подготовку по электротехнике и технике безопасности до ознакомления с установкой, вводом в ее в эксплуатацию, эксплуатацией и техническим обслуживанием.

1.2. Предупреждающие знаки

Предупреждения используются для предотвращения ситуаций, могущих привести к серьезным травмам персонала или повреждению оборудования.

В данном руководстве используются следующие предупреждающие знаки:

Знак	Описание
	Опасность! Несоблюдение требований может привести к серьезным травмам и даже к смерти.
	Внимание! Несоблюдение требований может привести к травмам персонала или повреждению оборудования.
	Избегайте статического электричества! непринятые меры грозят повреждением электронной схемы Преобразователя
	Высокая температура! Участки корпуса Преобразователя подвержены сильному нагреву. Во избежание ожога избегайте прикосновения к ним
ПРИМЕЧАНИЕ	Необходимо предпринять шаги для обеспечения правильной работы.

1.3. Техника безопасной работы с Преобразователем



К работе с Преобразователем должен быть привлечен только обученный и квалифицированный персонал.

Не проводите монтаж, проверку и замену компонентов при включенном питании. Перед монтажом и проверкой его правильности сначала убедитесь, что все входное питание отключено, а затем подождите не менее 10 минут или убедитесь, что напряжение на шине постоянного тока менее 36 В.



Любая модернизация Преобразователя запрещена! Она может привести к пожару, поражению электрическим током или к травмам.



Во время работы Преобразователя основание его радиатора может нагреваться до высокой температуры. Не прикасайтесь к этому участку, чтобы избежать ожогов.



Электронная схема Преобразователя может выйти из строя под действием статического электричества. Пожалуйста, принимайте меры по снятию статического заряда с предметов, соприкасающихся с Преобразователем.

1.3.1. Монтаж



Монтируйте Преобразователь только на поверхность из негорючего материала!

Присоединяйте тормозной резистор только согласно схеме подключения!

Не используйте Преобразователь при наличии каких-либо повреждений либо отсутствующих деталей!

Для исключения риска поражения электрическим током, не прикасайтесь к Преобразователю руками либо влажными предметами!

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Инструменты для транспортировки и установки должны удовлетворять всем требованиям для обеспечения нормальной и безопасной работы Преобразователя и предотвращения травм, в то время как установщик должен принять надлежащие меры механической защиты, такие как обувь с электроизоляционными свойствами и рабочая одежда для обеспечения

личной безопасности.

- Не держите Преобразователь только за переднюю крышку, иначе она может случайно отделиться.
- Осторожно поднимайте Преобразователь и бережно обращайтесь с ним во время транспортировки и установки, в противном случае оно может быть повреждено.
- Обеспечьте отсутствие возможности несанкционированного доступа к Преобразователю.
- Если монтаж осуществляется в месте, высота которого над уровнем моря превышает 2000 м, Преобразователь не может удовлетворять требованиям стандарта IEC61800-5-1 по надлежащей защите от напряжения.
- Устанавливайте Преобразователь в соответствии с требованиями к окружающей среде (подробности см. в главе "Окружающая среда для монтажа").
- Не допускайте попадания винтов, кабелей и любых других токопроводящих предметов в Преобразователь.
- При работающем Преобразователе ток утечки на землю может превышать 3,5 мА. Обязательно применяйте надежные меры заземления, при которых сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом, а проводимость (или площадь поперечного сечения кабеля) заземляющего провода и фазных проводников одинакова.
- Клеммы R, S, T /L, N предназначены для ввода питания, а U, V и W - для вывода на нагрузку. Пожалуйста правильно подсоедините входные кабели питания и выходные кабели. В противном случае Преобразователь будет поврежден

1.3.2. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация



Перед подключением к клеммам Преобразователя необходимо отключить все подключенное питание, а затем подождать не менее 10 минут.

Когда Преобразователь находится в рабочем состоянии, на его элементах присутствует высокое напряжение. Любые операции с Преобразователем, за исключением операций на клавиатуре панели управления, запрещены.

Данный Преобразователь не предназначен и не может использоваться для экстренной остановки. Для экстренного торможения двигателя необходимо использовать дополнительное механическое тормозное устройство с механическим расцепителем напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Не включайте / выключайте входное питание Преобразователя через короткий промежуток времени.
- Перед повторным использованием данного изделия после длительного хранения проведите тщательный осмотр, тренировку конденсатора и пробную эксплуатацию.
- Перед запуском Преобразователя необходимо закрыть переднюю крышку, чтобы снизить риск поражения электрическим током.

1.3.3. Проверка, техническое обслуживание и замена компонентов

Техническое обслуживание, проверка или замена компонентов Преобразователя должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами.

Перед любым техническим обслуживанием, осмотром или заменой компонентов необходимо отключить все источники питания, подключенные к Преобразователю, а затем подождать не менее 10 минут.

Во время любого технического обслуживания и замены компонентов необходимо принимать надлежащие меры для предотвращения попадания в Преобразователь токопроводящих предметов, таких как винты и кабели, а также антистатические меры для защиты Преобразователя и его внутренних компонентов.



ПРИМЕЧАНИЕ:

- Затяните винты с надлежащим моментом затяжки.
- Во время технического обслуживания, осмотра и замены компонентов избегайте контакта с Преобразователем и его компонентами, а также не носите с собой легковоспламеняющиеся материалы.
- Не проводите проверку изоляции на устойчивость к напряжению на этом изделии и не используйте мегомметр для проверки цепи управления Преобразователем.

1.3.4. Утилизация



Компоненты Преобразователя содержат тяжелые металлы. Преобразователь, подлежащий утилизации, должен быть обработан и утилизирован как промышленные отходы.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Компоненты Преобразователя могут взорваться при сгорании.
- Пластиковые детали, такие как панели, при сгорании выделяют ядовитый газ.
- Не выбрасывайте Преобразователь как бытовые отходы. Его утилизация требует особого обращения.

2. Общее описание

2.1. Проверки после получения

2.1.1. Распаковка и проверка

После получения товара надлежит проверить следующее:

- Выглядит ли упаковка неповрежденной, без признаков сырости? Если нет, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.
- Соответствует ли идентификационный номер модели, напечатанный на упаковке, вашему заказу на покупку? Если нет, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.
- Распакуйте и проверьте, нет ли каких-либо отклонений, таких как пятна от воды внутри упаковочной коробки, а также есть ли какие-либо признаки повреждения или трещины на корпусе Преобразователя. Если обнаружены какие-либо отклонения от нормы или повреждения, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.
- Соответствует ли заводская табличка на Преобразователе обозначению модели, напечатанному на коробке? Если нет, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.
- Отсутствует ли какой-либо аксессуар (включая руководство пользователя, клавиатуру и т.д.)? Если да, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.

2.1.2. Проверка правильности выбора

- Перед началом использования Преобразователя пожалуйста определитесь:
- Каков тип нагрузки, которую будет приводить в действие Преобразователь, будет ли он перегружен в процессе работы?
- Необходимо ли выбрать Преобразователь большей мощности?
- Является ли фактическое значение тока двигателя меньше номинального значения тока Преобразователя?
- Способен ли Преобразователь обеспечить требуемую точность управления двигателем?
- Соответствует ли сетевое напряжение номинальному напряжению Преобразователя?

2.1.3. Проверка соответствия условиям окружающей среды

Перед установкой и использованием Преобразователя сделайте следующие проверки:

- Превышает ли температура окружающей среды 40°C? Если это так, примите к сведению, что номинальная мощность Преобразователя уменьшается на 1% для каждого градуса повышения температуры относительно 40°C. Кроме того не используйте Преобразователь при температуре выше 50 °C.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для Преобразователя, установленного в шкафу вышеуказанная температура окружающей среды должна соответствовать температуре воздуха внутри шкафа.

- Является ли температура окружающей среды ниже -10 °C? Если да, пожалуйста, добавьте нагревательные приборы для обеспечения рабочей температуры.

• **ПРИМЕЧАНИЕ:** Для Преобразователя, установленного в шкафу, вышеуказанная температура окружающей среды должна соответствовать температуре воздуха внутри шкафа.

- Если место установки Преобразователя расположено на высоте более 1000 м, но не превышает 3000 м, следует учесть уменьшение его номинальной мощности на 1% для каждых 100 м превышения относительно 1000 м. Если высота превышает 2000 м, подключите развязывающий трансформатор на входной стороне Преобразователя. Если высота превышает 3000 м, но не превышает 5000 м, обратитесь к поставщику за технической консультацией. При высоте более 5000 м Преобразователь использовать не рекомендуется.

- Превышает ли влажность окружающей среды в месте установки Преобразователя 90%? Есть ли какие-либо признаки конденсации влаги? Если это так, вам необходимо принять некоторые дополнительные меры для защиты Преобразователя от влажности.

- Есть ли возможность попадания прямых солнечных лучей, либо насекомых, животных и т.д. к месту установки Преобразователя? Если это так, вам необходимо принять дополнительные меры для защиты Преобразователя от подобных воздействий.

- Есть ли в месте установки Преобразователя пыль, взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы? Если это так, вам необходимо принять дополнительные меры для защиты Преобразователя от подобных воздействий.

2.1.4. Проверки после монтажа

После установки Преобразователя произведите следующие проверки:

- Соответствует ли сечение входного силового кабеля, а также выходного кабеля фактическим нагрузочным требованиям?

- Правильно ли подобраны и смонтированы принадлежности для Преобразователя (включая входной/выходной дроссель, входной/выходной фильтр, тормозной резистор)? Соответствуют ли сечение используемые для их подключения кабелей требованиям?

- Установлен ли Преобразователь на огнеупорном материале? Установлены ли тепловыделяющие принадлежности Преобразователя (дроссели, тормозные резисторы и т.д.) вдали от горючих материалов?

- Все ли кабели управления проложены таким образом, чтобы они были отделены от кабелей питания? Соответствует ли эта проводка требованиям электромагнитной совместимости?

- Все ли оборудование должным образом заземлено?

- Установлен ли Преобразователь вертикально, таким образом, чтобы вокруг него оставалось достаточно места для охлаждения?

- Затянуты ли клеммы Преобразователя с требуемым вращающим моментом?

- Проникли ли внутрь Преобразователя какие-либо посторонние предметы (винты, кабели, и т.д.)? Если да, пожалуйста, удалите их.

2.1.5. Проверки перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом Преобразователя в эксплуатацию выполните следующие действия, чтобы завершить базовую настройку:

- Требуется ли функция самообучения? Если да, пожалуйста, отключите нагрузку двигателя, чтобы активировать самообучение динамических параметров. Если отключение невозможно, выберите функцию статического самообучения.

- Отрегулируйте интервалы ускорения и замедления в соответствии с фактическими условиями нагрузки.

- Медленно активируя двигатель проверьте, соответствует ли направление его вращения необходимому. Если

направление противоположно, рекомендуется переключить любые два кабеля питания двигателя.

2.2. Спецификация

Параметр	Значение	
Вход		
Ном. мощность Преобразователя	0.75kW-2.2kW	3.7kW-18.5kW
Входное напряжение	1-фазное 220V(-15%) ~ 240V(+10%) 3-фазное 380V(-15%) ~ 440V(+10%)	3-фазное 380V (-15%) ~ 440V(+10%)
Частота	50/60 Hz ±5% (47.5 ~ 63Hz)	
Выход		
Выходное напряжение	0 ~ входное напряжение	
Макс. вых. частота	0.1 ~ 500Hz	
Выходная мощность	В соответствии с таблицей номинальных характеристик	
Выходной ток	В соответствии с таблицей номинальных характеристик	
Базовые параметры		
Максимальная частота	Векторное управление: 0~500Hz	
	Скалярное (V/F) управление: 0~500Hz	
Несущая частота	0.8KHz~8KHz (поддержка до 16KHz)	
	Автоматическая адаптация к характеристикам нагрузки	
Точность установки частоты	При цифровой установке: 0.01Hz	
	При аналоговой установке: Максимальная частота × 0.025%	
Варианты управления	Векторное управление с открытым контуром (SVC) Скалярное (V/F) управление	
Пусковой момент	0.5Hz/150% (SVC)	
Диапазон регулировки скоростей	1: 100 (SVC)	
Точность контроля скорости	±0.5% (SVC)	
Перегрузочная способность	150% от номинального тока: 60 секунд 170% от номинального тока: 12 секунд 190% от номинального тока: 1.5 секунды	
Увеличение вращающего момента	Автоматическое. Диапазон ручного увеличения: 0.1%~30.0%	
V/F кривая	Три типа: линейная; ломаная; степенная (N-ой степени, где степень может принимать значения: 1,2, 1,4, 1,6, 1,8, 2)	
Разделение V/F	2 типа: полное разделение, половинное разделение	
Кривая линия на разгон и замедление	Способы разгона и замедления: линейное или S-образное в диапазоне 0.0~6500.0 s	
Торможение постоянным током	Частота: от 0.00Hz до максимальной частоты.	
	Время торможения: 0.0s~36.0 s	
	Значение тормозного тока: 0.0%~100.0%	
Режим прокрутки	Диапазон частот: 0.00Hz~максимальная частота (5Hz по умолчанию).	
	Время разгона/замедления 0.0s~6500.0 s	
Встроенный ПИД-регулятор	Позволяет упростить создание системы управления с замкнутым контуром	
Автоматический регулятор напряжения (AVR)	Поддерживает постоянное напряжение на выходе при колебаниях входного напряжения	
Защита от перегрузки по току и от перенапряжения	Осуществляется автоматическое ограничение тока и напряжения, во избежание отключения из-за возможных многократных перенапряжений или токовых перегрузок	
Функция быстрого ограничения тока	Максимально быстро снижает перегрузку по току для обеспечения нормальной работы Преобразователя	
Ограничение и управление вращающим моментом	Возможность ограничения вращающего момента во время работы для предотвращения частых отключений от перегрузки по току. Векторный режим с замкнутым контуром позволяет осуществить управление вращающим моментом	
Тормозной модуль	Встроенный тормозной модуль для Преобразователей мощностью не более 18,5 kW	
Особые характеристики		
Замедление до останова	В случае потери мощности, для предотвращения механических повреждений, энергия в нагрузке используется для компенсации и замедления двигателя до полной остановки.	
Функция быстрого ограничения тока	Максимально быстро снижает перегрузку по току для обеспечения нормальной работы Преобразователя	
Управление по временному алгоритму	Функция управления по временному алгоритму в диапазоне времени 0.0Min~6500.0Min	
Вход и выход		
Органы управления оператором	Встроенная панель управления, клеммы управления (дискретные входы), RS485	
Источники задания частоты	Источники задания частоты: дискретный вход, аналоговый вход (напряжение либо ток), частота на дискр.входе, интерфейс RS485	
Настройка вспомогательной частоты	5 вариантов для обеспечения гибкой настройки вспомогательной частоты и синтеза частот	

Дискретные входы	4 дискретных входа, один из которых высокоскоростной, до 50kHz
Аналоговые входы	1 аналоговый вход 0 ~ 10V либо 0 ~ 20mA
Панель управления	
Дисплей	Светодиодный
Блокирование клавиш и выбор функционала	Для предотвращения несанкционированного либо случайного доступа возможно частичное или полное блокирование кнопок и изменение их назначения
Защитные функции	От короткого замыкания электродвигателя, от обрыва фазы на выходе, от превышения тока, напряжения, мощности, от падения напряжения, от перегрева.
Условия эксплуатации	
Условия хранения	-20°C ~ 60°C при относительной влажности не более 90% без конденсации влаги
Условия эксплуатации	-10°C ~ 50°C (при температуре выше 40°C, выходная мощность уменьшается на 1% для каждого градуса превышения); относительная влажность не более 90% без конденсации влаги
Уровень шума	Не более 50dBA
Стандарты	
Электромагнитная совместимость	IEC 61800-3, C3
Электробезопасность	IEC 61800-5-1
Интерфейс RS485	
Сетевой протокол	Поддержка стандартного ModBus

2.3. Структура обозначения и номинальные параметры

2.3.1. Структура обозначения

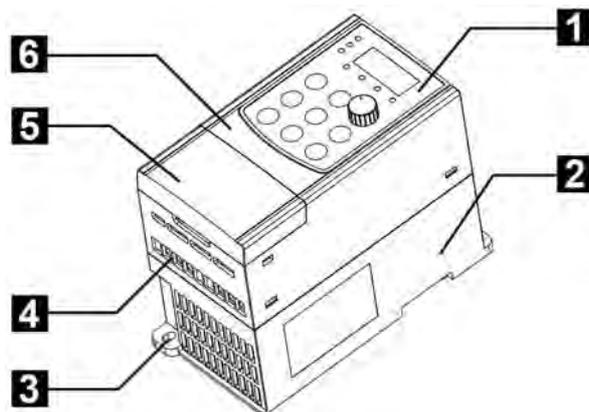


2.3.2. Номинальные параметры

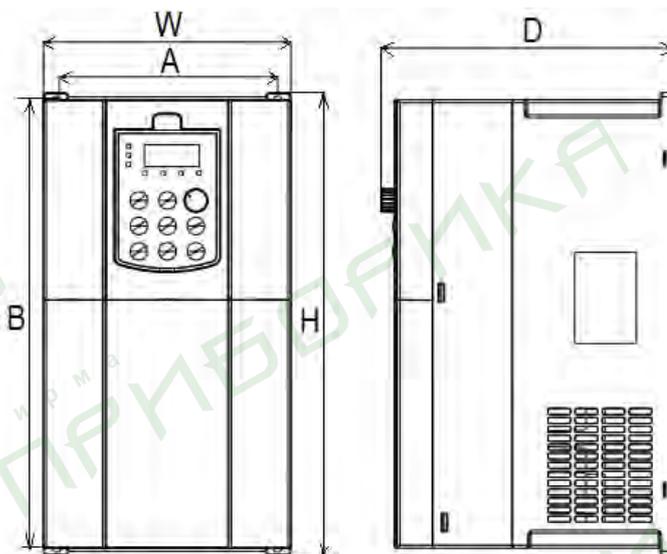
Модель	Номинальная мощность, KVA	Входной ток, А	Выходной ток, А	Рекомендуемая мощность электродвигателя, kW
Однофазное питание: 230(220)V, 50Hz				
160MN-0R7GB-S2	1.5	8.2	4	0.75
160MN-1R5GB-S2	3	14	7	1.5
160MN-2R2GB-S2	4	23	9.6	2.2
Трёхфазное питание: 400(380)V, 50Hz				
160MN-0R7GB-T4	1.5	3.4	2.1	0.75
160MN-1R5GB-T4	3	5	3.8	1.5
160MN-2R2GB-T4	4	5.8	5.1	2.2
160MN-3R7GB-T4	6	10.5	9	3.7
160MN-5R5GB-T4	11	13.9	13	5.5
160MN-7R5GB-T4	15	18.9	17	7.5
160MN-11GB-T4	30	27.8	25	11
160MN-15GB-T4	37	37.9	32	15
160MN-18R5GB-T4	44	46.7	37	18.5
160MN-22G-T4	60	55.6	45	22

2.4. Расположение узлов и деталей

1. Панель управления
2. Корпус
3. Отверстие для монтажа
4. Входные и выходные клеммы
5. Крышка доступа
6. Передняя крышка



2.5. Габаритные и установочные размеры



Модель	Установочные размеры, мм		Габаритные размеры, мм			Диаметр монтажного отверстия, мм	Масса, kg
	A	B	H	W	D		
160MN-0R7GB-S2	67.3	157.5	170.2	84.6	138.1	5	1
160MN-1R5GB-S2							
160MN-2R2GB-S2							
160MN-0R7GB-T4							
160MN-1R5GB-T4							
160MN-2R2GB-T4	85	184	194	97	153.3	4	1.5
160MN-3R7GB-T4							
160MN-5R5GB-T4							
160MN-7R5GB-T4	107	235	245	142	168	5.5	3.5
160MN-11GB-T4							
160MN-15GB-T4	147	298	310	164.8	195.2	5.5	5.5
160MN-18R5GB-T4							
160MN-22G-T4							

3. Инструкция по монтажу



Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять задачи, описанные в этой главе. Пожалуйста, следуйте инструкциям, приведенным в разделе "Меры предосторожности". Игнорирование любых мер предосторожности может привести к травмам, к смерти или к повреждению оборудования.

В процессе монтажа сетевое напряжение, все источники питания, подключенные к Преобразователю, должны быть отключены. Если это не так, отключите сеть и источники питания, подождите не менее 10 минут, прежде чем начать монтаж.

План установки и конструкция Преобразователя должны соответствовать местным законам и нормативным актам.

Поставщик не несет ответственности за любые нарушения, связанные с его монтажом. Кроме того, гарантия или гарантия качества, предоставляемые с Преобразователем, не распространяется на любой инцидент или неисправность, вызванные незнанием пользователем инструкций по эксплуатации.

3.1. Установка оборудования

3.1.1. Требования к месту установки

Для обеспечения длительной бесперебойной работы Преобразователя решающее значение играет правильный выбор его места установки.

Характеристика	Требования
Расположение	Внутри помещения, в месте, защищенном от прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных и легковоспламеняющихся газов, масляного или соляного тумана, водяного пара, брызг воды и т.д.
Высота над уровнем моря	Не выше 1000 метров, иначе требуется выполнение особых требований (см.это описание)
Температура эксплуатации	– 10°С~+40°С В диапазоне от 40°С до 50°С требуется выполнение особых требований (см.это описание) Для повышения надежности используйте Преобразователь в месте, где температура не подвержена быстрым изменениям. При установке в ограниченном объеме (в шкафу), принимайте меры (впускные/выпускные решетки, вентиляторы) для охлаждения внутреннего объема шкафа). Если предполагается запуск Преобразователя после длительного периода работы в условиях низкой температуры, для предотвращения его повреждения потребуется предварительный внешний нагрев/просушка в целях удаления льда и конденсата, могущего образоваться внутри.
Относит. влажность	Не более 95% без конденсации влаги
Вибрация	Не более 5.9 m/s ² (0.6g)
Степень защиты	IP20
Системы заземления	TN, TT

3.1.2. Монтажное положение

Преобразователь имеет настенное крепление, и может быть смонтирован как на стене в помещении, так и на монтажной панели в щите.

Преобразователь должен быть смонтирован только в вертикальном положении как показано на рисунке ниже.

Настенный монтаж



3.1.3. Метод монтажа.

Все Преобразователи (см.рисунок выше) допускают монтаж с помощью винтов, удерживающих их через специальные монтажные отверстия.

Предусмотрен также монтаж Преобразователей мощностью не более 5,5 kW на DIN-рейку. Возможен уплотненный монтаж при условии обеспечения условий необходимого охлаждения.



Монтаж на DIN-рейку



Уплотненный монтаж

Символьное обозначение	Функциональное назначение
R, S, T L1, L2	Клеммы для подключения входного трехфазного сетевого напряжения Клеммы для подключения входного однофазного сетевого напряжения
(PB), (+)	Клеммы для подключения внешнего тормозного резистора
	Клеммы для подключения заземления
U, V, W	Выходные клеммы для подключения трехфазного асинхронного двигателя (нагрузки)

- Использование несимметричных кабелей для присоединения двигателя запрещено. Если этот кабель имеет заземляющий проводник, заземлите этот проводник как на стороне Преобразователя, так и на стороне двигателя.
- Три группы кабелей должны прокладываться отдельно: входные силовые кабели, кабель к двигателю, кабели управления.

3.2.2. Подключение силовых клемм пошагово

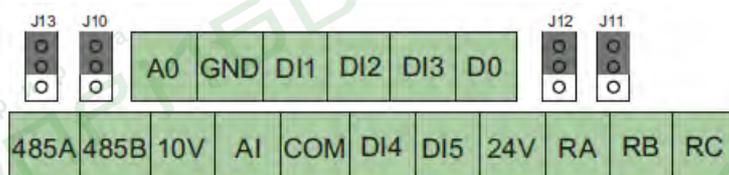
1. Подсоедините провод заземления входного силового кабеля непосредственно к клемме заземления (PE) Преобразователя, а однофазный (или трехфазный) входной сетевой кабель подсоедините к клеммам L1, L2 (R, S, T для трехфазного). Убедитесь в надежности выполненного подключения.
2. Подсоедините жилу заземления кабеля двигателя к клемме заземления (PE) Преобразователя частоты, а силовые жилы питания двигателя к клеммам U, V и W. Убедитесь в надежности выполненного подключения.
3. Подключите внешний тормозной резистор если в Преобразователе отсутствует встроенный тормозной блок, либо если встроенный тормозной блок не может обеспечить необходимую эффективность торможения.
4. Если позволяют условия, механически закрепите все кабели.

3.2.3. Расположение и назначение клемм управления и джамперов

Расположение и маркировка клемм управления приведена на рисунке:

ВНИМАНИЕ!

У однофазных преобразователей клеммы COM и GND могут быть объединены, а клемма DI5 может отсутствовать. В этом случае высокочастотным дискретным входом является DI4.



Функциональное назначение клемм управления

Группа	Символьное обозначение	Описание
Коммуникационный порт	485A	+ RS485
	485B	- RS485
Аналоговый вход	AI1	0~10V или 0~20mA, выбирается джампером. Может быть использован как дискретный вход (см.параметр F6-31)
Аналоговый выход	AO1	0~10V или 0~20mA, выбирается джампером
Дискретные входы	DI1	Дискретный вход 1
	DI2	Дискретный вход 2
	DI3	Дискретный вход 3
	DI4	Дискретный вход 4
	DI5	Дискретный вход 5 (высокочастотный)
Дискретный выход	DO	Высокочастотный дискретный выход
Выход напряжения для питания внешних устройств	10V	+10V
	GND	Общий провод аналогового сигнала и минусовой вход напряжения 10V
	24V	±24V для питания внешних датчиков
	COM	
Релейный выход	RA/RB	Нормально замкнутый контакт
	RA/RC	Нормально разомкнутый контакт

Назначение джамперов.

Номер	Обозначение	Положение	Описание	Заводская установка
J13	AI1		1--2: вход напряжения 0~10V 2--3: вход токовый 0~20mA	1--2
J10	AO1		1--2: выход напряжения 0~10V 2--3: выход токовый 0~20mA	1--2

J12	PW		1--2: Общий провод дискретных входов соединен с +24V источника питания Преобразователя 2--3: Общий провод дискретных входов отсоединен от +24V	1--2
J11	CME		Для работы с дискретным выходом, допустимые диапазоны работы которого: 0~24V, 0~50mA. Джемпер замыкает эмиттер выходного транзистора на COM. При использовании дискретного выхода совместно с внешним источником питания необходимо разомкнуть эту цепь.	1--2

ПРИМЕЧАНИЕ:

Когда температура окружающей среды превышает 25 °С, для использования необходимо снизить выходной ток клеммы AO1.

Положение джемперов на плате управления и их назначение могут быть изменены производителем. Пожалуйста уточняйте их соответствие описанию у поставщика.

Аналоговый вход

Поскольку аналоговый сигнал напряжения особенно чувствителен к внешним помехам, рекомендуется использовать экранированный кабель, а его длина должна быть короче, не более 20 м, как показано на рис. 3.2.3-3. В некоторых случаях, когда аналоговый сигнал подвергается сильным помехам, на стороне источника аналогового сигнала следует добавить фильтрующий конденсатор или ферритовый сердечник, как показано на рис. 3.2.3-4.

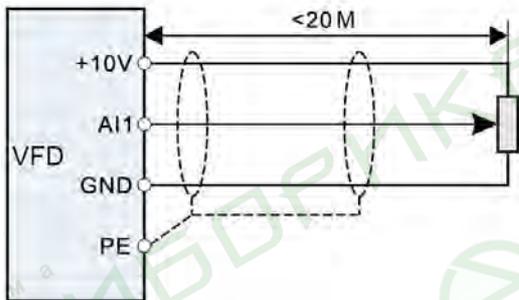


Рис. 3.2.3-3

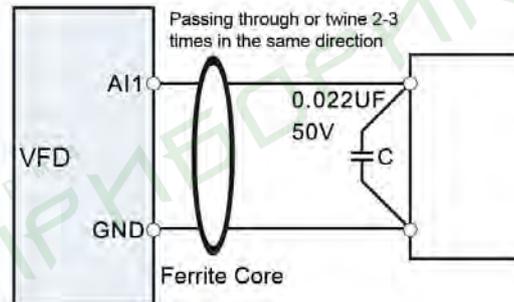
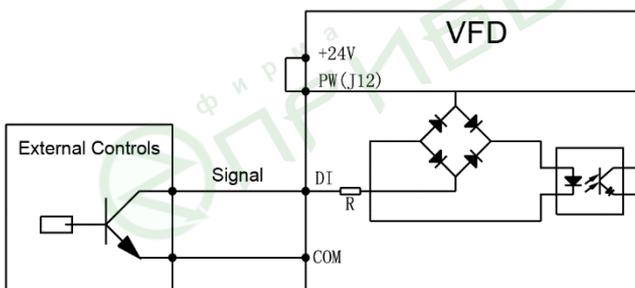


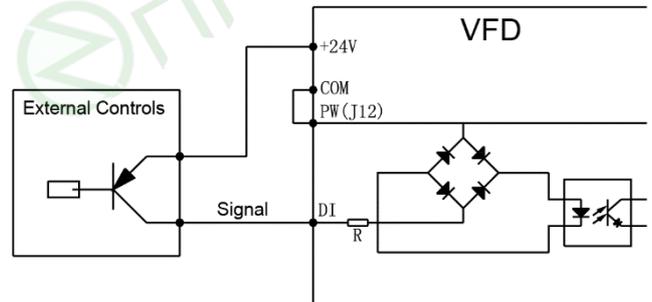
Рис. 3.2.3-4

Дискретные входы.

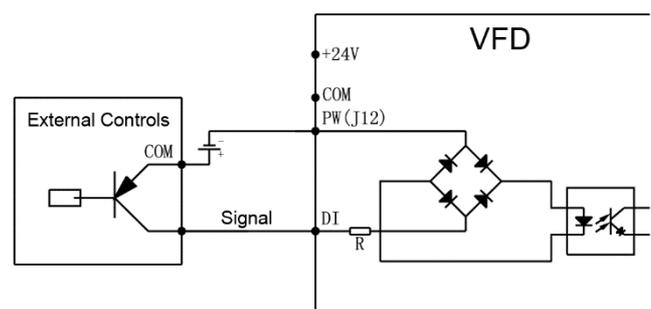
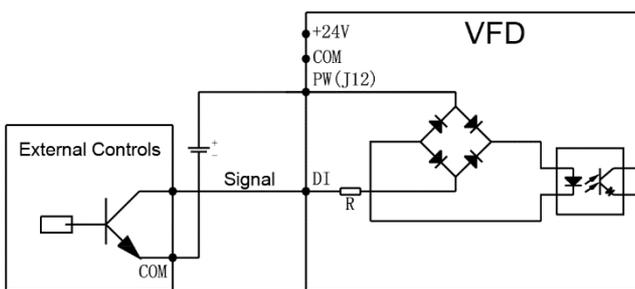
Для подключения рекомендуется использовать экранированные кабели с возможно меньшей длиной, не более 20 метров. В активном режиме Преобразователя следует принять необходимые меры по фильтрации перекрестных помех от источника питания. Для уменьшения помех рекомендуется использовать в цепях управления «сухой контакт». Примеры использования дискретных входов:



Использование источника питания преобразователя при управлении NPN ключом



Использование источника питания преобразователя при управлении PNP ключом

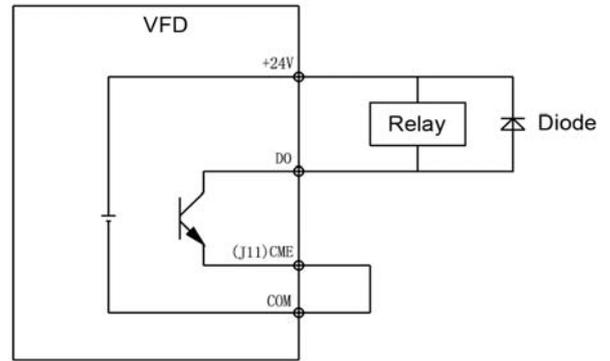


Управление NPN ключом с внешним источником питания.
Требуется разомкнуть джампер J12.

Управление PNP ключом с внешним источником питания.
Требуется разомкнуть джампер J12.

Дискретный выход

Когда дискретный выход требуется подключить к реле, необходимо шунтировать реле обратно включенным диодом, иначе повреждается внутренний источник питания +24V Преобразователя. При этом ток катушки реле не должен превышать 50mA.

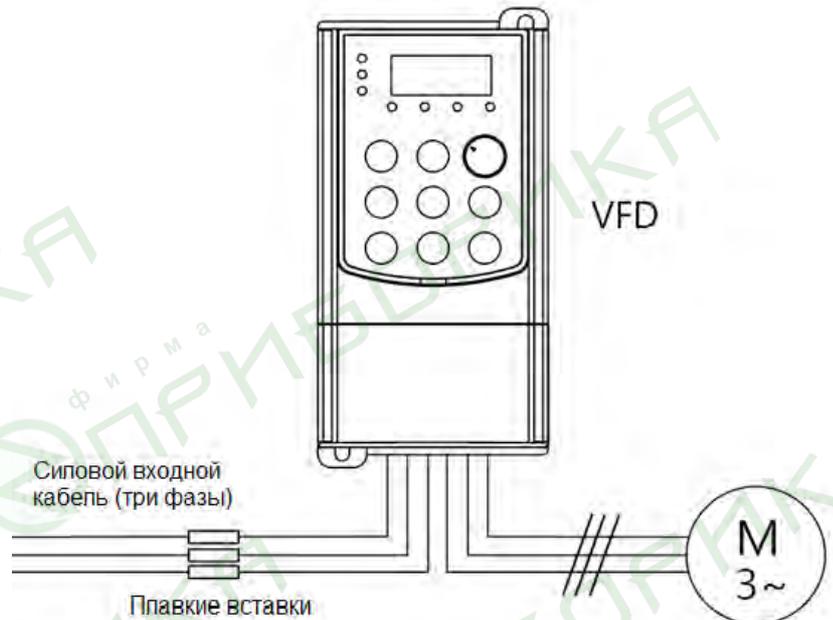


3.3. Защита Преобразователя

3.3.1. Защита от короткого замыкания

Необходимо применить защитное устройство (например, плавкие вставки), чтобы предотвратить перегрев Преобразователя и входного кабеля питания из-за короткого замыкания.

ПРИМЕЧАНИЕ: Следуйте инструкциям, расположенным в этом описании, чтобы выбрать вставки, которые защитят от короткого замыкания не только в силовых кабелях, но и внутри Преобразователя.



3.3.2. Защита электродвигателя и его кабеля

Если кабели двигателя выбраны в соответствии с номинальным током Преобразователя, Преобразователь обеспечивает защиту от короткого замыкания как в кабеле двигателя, так и в самом двигателе. Благодаря этой защите Преобразователь отключает выходную мощность и ток, идущий к двигателю.



Если Преобразователь подключен к нескольким двигателям, для каждого двигателя вместе с его кабелями необходимо установить тепловое реле либо автоматический выключатель. Дополнительно к ним требуется установить плавкие вставки.

3.3.3. Подключение байпаса

Для ответственных задач обычно требуется создать систему, способную работать как с Преобразователем, так и без него (на случай его неисправности). Также это необходимо в случае, когда Преобразователь используется только как устройство плавного пуска. В этом случае после разгона электродвигателя целесообразен переход на байпасную цепь для уменьшения потерь электричества и для экономии ресурса Преобразователя.



Не подавайте питания на выходные клеммы U, V и W Преобразователя, это может привести к его необратимому повреждению.

ПРИМЕЧАНИЕ: При необходимости частого переключения следует использовать выключатель или контактор с механической блокировкой, чтобы гарантировать, что клеммы двигателя не будут подключены к входным силовым кабелям и выходам Преобразователя одновременно.

4. Работа с панелью управления

4.1. Описание панели управления

Панель управления используется для отображения текущих параметров Преобразователя и для его конфигурирования. Панель управления может быть снята с Преобразователя и вынесена с помощью кабеля в удобное для оператора место.



4.1.1. Назначение органов управления

Обозначение	Назначение
PRG / ESC	Для сохранения в режиме установки либо для выхода из него
DATA / ENT	Для подтверждения выбора в режиме установки
▲ / ▼	Для увеличения/уменьшения выбранного значения
▶▶ / SHIFT	Для выбора по кругу параметров, заданных для отображения. Выбор бита при изменении параметров.
QUICK / JOG	Назначение определяется параметром FF-03 при его значении не равном нулю. При FF-03 равном нулю функция определяется параметром FA-00.
RUN	Для запуска программы
STOP / RST	При запущенной программе переводит в режим останова. При переходе Преобразователя в режим аварии используется для сброса
Потенциометр	Для регулировки скорости, частоты, ограничения максимальной мощности, выходного напряжения в режиме V/F

4.1.2. Светодиодная индикация состояния

Красный индикатор		Сигнализируемая информация
Hz	Постоянное свечение	На экране отображается значение выходной частоты
A	Постоянное свечение	На экране отображается значение выходного тока
V	Постоянное свечение	На экране отображается значение выходного напряжения
A and V	Постоянное свечение	На экране отображается значение выходной мощности
RUN	Постоянное свечение	Преобразователь находится в состоянии работы
LOCAL/REMO T	Постоянное свечение	Управление «Старт/Стоп» осуществляется с клемм
	Постоянно выключен	Управление «Старт/Стоп» осуществляется с панели
	Вспыхивает	Управление «Старт/Стоп» осуществляется через интерфейс RS485
FWD/REV	Постоянное свечение	Электродвигатель вращается в обратном направлении
	Постоянно выключен	Электродвигатель вращается в прямом направлении
TUNE/TC	Постоянное свечение	Режим управления вращающим моментом
	Частые вспышки	Состояние неисправности
	Редкие вспышки	Состояние самообучения

4.2. Дисплей панели управления

Дисплей позволяет отображать различную информацию в зависимости от состояния, в котором находится Преобразователь: выключен, включен, работает, в состоянии редактирования кода или аварии.

4.2.1. Состояние «Преобразователь выключен»

На дисплее отображаются параметры состояния «выключено». В этом состоянии могут отображаться параметры, определяемые параметром FA-04.

Доступно 11 параметров: настройка частоты, напряжение шины, состояние входа DI, состояние выхода DO, сигнал AI1, сигнал AI2, значение счета, значение длины, шаг ПЛК, Скорость вращения, частота импульсов на входе. Вы можете выбрать отображение этих параметров по кругу, нажимая кнопку \gg /SHIFT.

4.2.2. Состояние «Преобразователь работает»

После получения Преобразователем команды запуска на дисплее начинают отображаться параметры, определенные для показа в этом состоянии. При этом индикатор "RUN" на клавиатуре загорается, а состояние индикатора "FWD /REV" определяется направлением вращения двигателя.

В этом состоянии для индикации доступны 32 параметра: рабочая частота, установленная частота, напряжение шины, выходное напряжение, выходной ток, выходная мощность, выходной вращающий момент, состояние входа DI, состояние выхода DO, сигнал AI1, сигнал AI2, значение счета, значение длины, скорость вращения, настройка ПИД, ПИД-обратная связь, шаг ПЛК, частота импульсов на входе, рабочая частота 2, оставшееся время работы, линейная скорость, время с момента включения, текущее время работы, частота импульсов на входе, настройка связи, основная частота X, вспомогательная частота Y, целевое значение вращающего момента, угол коэффициента мощности, целевое напряжение деления VF, состояние DI и состояние DO. Список параметров индикации определяется значением параметров FA-02 и FA-03. Нажатием кнопки \langle DATA / ENT \rangle с последующим выбором кнопкой $\langle \gg \rangle$ / SHIFT осуществляется индикация необходимого параметра. Перебор индицируемых параметров кнопкой $\langle \gg \rangle$ / SHIFT закольцован.

4.2.3. Преобразователь в состоянии аварии

Когда Преобразователь переходит в состояние аварии, на клавиатуре начинает отображаться код неисправности, а индикатор "TC" на панели управления быстро мигает. Операция сброса неисправности может быть выполнена с помощью клавиши "STOP/RST" с панели управления, либо командой по RS485.

Пока неисправность сохраняется, будет отображаться код неисправности.

4.2.4. Состояние редактирования функционального кода

На экранах выключения, работы или аварийной сигнализации вы можете нажать клавишу "PRG / ESC", чтобы войти в экран редактирования. Если доступ ограничен паролем (FF-00 не равен нулю), введите пароль. Экран редактирования представляет собой трехуровневое меню, а уровни: Код функции \rightarrow Метка кода функции \rightarrow Значение кода функции. Нажав клавишу "DATA/ENT", вы можете войти в экран метки кода функции, а затем в экран параметров функции. На экране параметров функции вы можете сохранить параметр, нажав клавишу "DATA/ENT". Нажав кнопку "PRG/ESC", вы можете выйти из текущего меню и вернуться к предыдущему экрану меню.

4.3. Настройки с помощью клавиатуры

С помощью клавиш на панели управления можно настроить различную логику работы Преобразователя. Описание функциональных кодов приведено в сводной таблице.

4.3.1. Изменение функциональных кодов

Преобразователь предоставляет трехуровневое меню, и эти три уровня являются:

1. Группа функциональных кодов (меню первого уровня);
2. Номер функционального кода в выбранной группе (меню второго уровня);
3. Значение функционального кода (меню третьего уровня)

ПРИМЕЧАНИЕ: Находясь в меню третьего уровня, нажатие клавиши "PRG/ESC" или клавиши "DATA/ENT" позволит вернуться в меню второго уровня. Разница между этими двумя клавишами заключается в следующем:

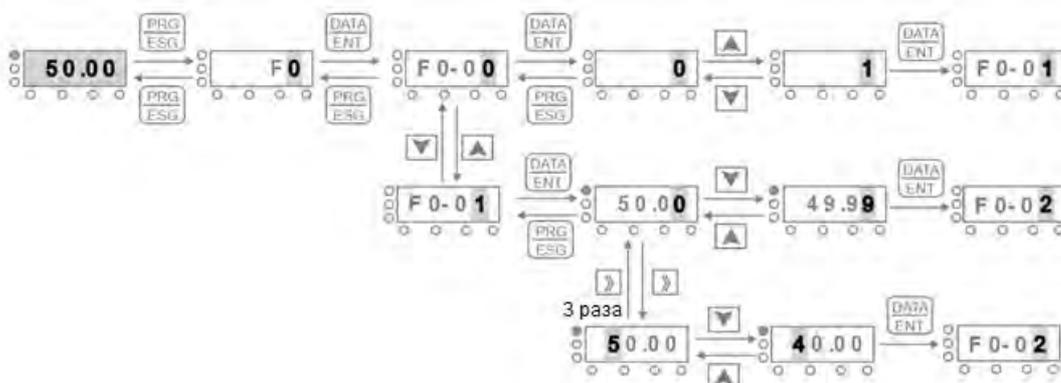
Нажатие на клавишу "DATA/ENT" сначала сохранит значение кода, а затем не только вернется в меню второго уровня, но и перейдет к следующему функциональному коду.

Нажатие клавиши "PRG/ESC" приведет к возврату в меню второго уровня и к текущему функциональному коду без сохранения значения.

Если ни одна из цифр параметра не мигает, это означает, что функциональный код не может быть изменен по одной из следующих причин:

- Этот параметр является одним из неизменяемых параметров, таких как параметры тестирования, записанные изготовителем рабочие параметры и т.д.;
- Этот параметр не может быть изменен в состоянии «работа». Изменение разрешено только при остановке Преобразователя.

Пример: Изменение значения функционального кода F0-00 с 0 на 1; F0-01 с 50,00 на 50,01 или (другим способом) на 40,00.



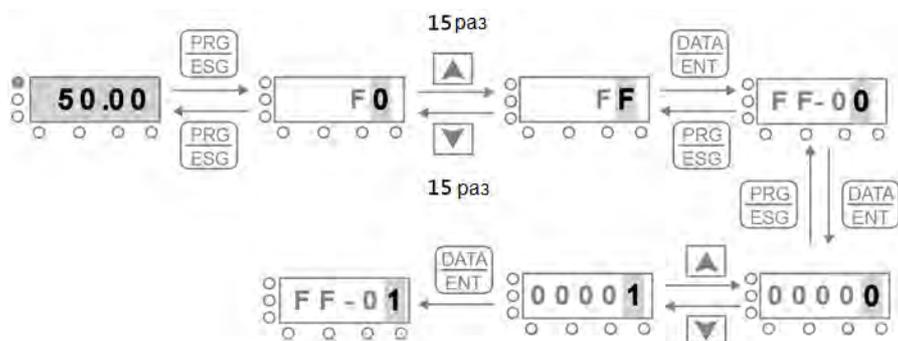
4.3.2. Защита паролем

Преобразователь имеет возможность ограничения доступа к программируемым параметрам с помощью пароля. Когда значение FF-00 изменяется на ненулевое значение, это значение становится паролем пользователя и вступает в силу после выхода из состояния редактирования функционального кода. После этого каждый раз, когда вы нажимаете клавишу "PRG / ESC", чтобы попытаться отредактировать функциональный код, на дисплее будет отображаться "00000" и вам будет предложено ввести пароль. Только правильный пароль позволит вам пройти дальше.

Если вы хотите отключить функцию пароля, просто установите значение FF-00 равным 0.

Функция ввода пароля повторно активируется спустя одну минуту после выхода из состояния редактирования функционального кода.

Пример установки пароля приведен ниже.



5. Список функциональных параметров

Функциональные параметры Преобразователей серии 160MN сгруппированы по их назначению в 23 группы: F0 ~ F9, FA ~ FF, P0 ~ P5 и U0. Каждая группа состоит из нескольких функциональных кодов. Трехуровневое меню позволяет получать доступ к функциональным кодам и редактировать их. Например, "F1-06" означает функциональный код № 6 группы F1. Среди групп группа P5 является особенной, она содержит заводские настройки, доступ к которым пользователям запрещен. Таким образом, в меню первого уровня отображается группа функционального кода, в меню второго уровня отображается номер функционального кода в этой группе, а в меню третьего уровня отображается значение функционального кода.

1. Столбцы таблицы содержат следующую информацию:

В первом столбце размещен функциональный код, указывающий на группу параметров и на номер параметра в группе. Вторая колонка содержит наименование функционального кода. Третья колонка указывает на возможные значения функционального кода. В четвертой колонке размещены значения функционального кода «по умолчанию». В пятой колонке отражена возможность изменения значения функционального кода в соответствии со следующими обозначениями:

"☆": изменение возможно вне зависимости от состояния Преобразователя;

"★": изменение не возможно, если Преобразователь находится в состоянии «работа»;

"●": изменение не возможно, поскольку это заводская настройка.

2. Значения в большинстве случаев выражаются в десятичном формате. Если же значение формируется в шестнадцатеричном формате, каждый знак может редактироваться независимо и принимать значения в диапазоне от 0 до F.

3. Значения функционального кода в результате операции восстановления будут приведены к значениям «по умолчанию». При этом измененные пользователем значения не будут сохранены.

4. Пользователям запрещено устанавливать значения функциональных кодов не допускаемые производителем. При нарушении этого условия Преобразователь может работать некорректно, либо даже выйти из строя.

5. Функция пароля пользователя также применяется при попытке изменения значений через интерфейс RS485. Для деактивации пароля необходимо знание прежнего пароля.

5.1. F0 (Базовые параметры)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F0-00	Метод управления электродвигателем	0: Векторное без датчика скорости (SVC) 1: Скалярное V/F	1	★
F0-01	Предустановленная частота	0.00Hz ~ Макс. установленной кодом F0-09	50.00Hz	☆
F0-02	Источник главной частоты X	0: Предустановленная частота F0-01. Подстройка кнопками «Вверх/Вниз» панели управления. Подстройка не сохраняется при отключении питания. 1: То же, что и при значении 0, но подстройка сохраняется при отключении питания. 2: A11 3: A12 (потенциометр панели управления) 4: Входная частота (DI5) 5: Многоступенчатое задание 6: Определяется ПЛК 7: Определяется ПИД 8: Через интерфейс RS485	0	★
F0-03	Источник	Аналогично F0-02 (для источника главной частоты)	0	★

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
	вспомогательной частоты Y			
F0-04	Верхний предел источника частоты Y	0: до максимальной частоты 1: до частоты X	0	☆
F0-05	Диапазон регулировки частоты Y при наложении частот	0% ~ 150%	0%	☆
F0-06	Выбор способа наложения частот	Разряд единиц: выбор источника частоты	00	☆
		0: Главная частота X		
		1: Результат комбинации главной и вспомогательной частот (определяется разрядом десятков)		
		2: Переключение между источниками частоты X и Y		
		3: Переключение между источниками частоты X и комбинацией X и Y		
		4: Переключение между источниками частоты Y и комбинацией X и Y		
		Разряд десятков: алгоритм комбинации частот		
		0: Главная + вспомогательная		
		1: Главная - вспомогательная		
		2: Максимальная из двух		
3: Минимальная из двух				
F0-07	Установки цифровой настройки частоты после отключения питания	0: сбрасываются ; 1: сохраняются	0	☆
F0-08	Направление вращения	0: Прямое вращение 1: Обратное (реверс)	0	☆
F0-09	Максимальная частота	50.00Hz ~ 500.00Hz	50.00Hz	★
F0-10	Источник задания верхнего предела частоты	0: Код F0-11	0	★
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: Входная частота		
		4: Через интерфейс RS485		
F0-11	Частота верхнего предела	Частота нижнего предела F0-12 ~ максимальная частота F0-09	50.00Hz	☆
F0-12	Частота нижнего предела	0.00Hz ~ частота верхнего предела F0-11	0.00Hz	☆
F0-13	Время ускорения 1	0.00s ~ 650.00s(F0-15=2)	Определяется моделью	☆
		0.0s ~ 6500.0s(F0-15=1)		
		0s ~ 65000s(F0-15=0)		
F0-14	Время замедления 1	0.00s ~ 650.00s(F0-15=2)	Определяется моделью	☆
		0.0s ~ 6500.0s(F0-15=1)		
		0s ~ 65000s(F0-15=0)		
F0-15	Единицы времени ускорения и замедления	0: 1s	1	★
		1: 0.1s		
		2: 0.01s		
F0-16	Базовая частота ускорения/замедления	0: Максимальная частота (F0-09)	0	★
		1: Установленная частота (F0-01)		
		2: 100Hz		
F0-17	Точность выходной частоты	1: 0.1Hz	2	★
		2: 0.01Hz		
F0-18	Несущая частота	0.8kHz ~ 8.0kHz	Определяется моделью	☆
F0-19	Корректировка несущей частоты по температуре	0: Отключена 1: Для частот выше 1 KHz 2: Для частот выше 2 KHz 3: Для частот выше 3 KHz 4: Для частот выше 4 KHz	1	☆
F0-20	Привязка источника команд к источнику частоты	Разряд единиц: привязка панели управления к источнику частоты	0	☆
		0: Нет		
		1: Цифровая установка частоты		
		2: AI1		
		3: AI2 (потенциометр на панели)		
		4: Дискретный вход (DI5)		
		5: Многоступенчатое задание скорости		
6: Задается ПЛК				

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
		7: Задается ПИД		
		8: RS485		
		Разряд десятков: привязка дискретных входов к источнику частоты (аналогично)		
		Разряд сотен: привязка RS485 к источнику частоты (аналогично)		
F0-21	Выбор источника команд	0: Панель управления (LOCAL/REMOT погашен) 1: Дискретные входы (LOCAL/REMOT горит) 2: Интерфейс RS485 (LOCAL/REMOT мигает)	0	☆
F0-22	Информация о типе Преобразователя	1: G-тип (постоянный вращающий момент) 2: P-тип (вентилятор, помпа)	Определяется моделью	●

5.2. F1 (Параметры запуска/останова)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F1-00	Метод старта	0: Непосредственный 1: Перезапуск с отслеживанием скорости 2: С предварительным возбуждением магнитного поля	0	☆
F1-01	Режим контроля скорости	0: С частоты останова 1: С нулевой скорости 2: С максимальной частоты	0	★
F1-02	Частота старта	0.00Hz ~ 10.00Hz	0.00Hz	☆
F1-03	Время удержания стартовой частоты	0.0s ~ 100.0s	0.0s	★
F1-04	Ток торможения или предварительного возбуждения магнитного поля	0 ~ 100%	0%	★
F1-05	Время торможения или предварительного возбуждения магнитного поля	0.0s ~ 100.0s	0.0s	★
F1-06	Метод останова	0: С управлением замедлением 1: Без торможения	0	☆
F1-07	Начальная частота торможения постоянным током	0.00Hz ~ максимальная частота	0.00Hz	☆
F1-08	Время ожидания торможения	0.0s ~ 100.0s	0.0s	☆
F1-09	Тормозной ток	0% ~ 100%	0%	☆
F1-10	Время торможения	0.0s ~ 100.0s	0.0s	☆
F1-11	Способ ускорения и замедления	0: Линейный 1: По S-образной кривой типа A 2: По S-образной кривой типа B	0	★
F1-12	S-кривая, начальный участок	0.0% ~ (100.0%-F1-13)	30.0%	★
F1-13	S-кривая, конечный участок	0.0% ~ (100.0%-F1-12)	30.0%	★
F1-14	Точка динамического торможения	Однофазные модели: 200.0 ~ 410.0V Трехфазные модели: 310.0 ~ 800.0V	350.0 700.0	☆
F1-15	Коэффициент использования тормоза	0 ~ 100%	100%	☆
F1-16	Темп отслеживания скорости двигателя	1~ 100	20	☆
F1-17	Коэффициент пропорциональности в ПИД для отслеживания скорости двигателя в замкнутом контуре	0~ 1000	500	☆
F1-18	Коэффициент интегрирования в ПИД для отслеживания скорости двигателя в замкнутом контуре	0~ 1000	800	☆
F1-19	Темп определения значения скорости двигателя (при работе с замкнутым контуром)	30~ 200	100	★
F1-20	Предельное значение темпа определения скорости двигателя (при работе с замкнутым контуром)	10~ 100	30	★
F1-21	Время возрастания напряжения при измерении скорости двигателя	0.5~ 3.0	1.1	★
F1-22	Время размагничивания	0.00~ 5.00	1.00	★

5.3. F2 (Параметры скалярного регулирования V/F)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F2-00	Повышение вращающего момента	0.0%: (автоматическое) 0.1% ~ 30.0%	Определяется моделью	☆
F2-01	Частота отсечки повышения вращающего момента	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	★

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F2-02	Компенсация проскальзывания	0.0% ~ 200.0%	0.0%	☆
F2-03	Коэффициент перевозбуждения	0 ~ 200	60	☆
F2-04	Коэффициент подавления колебаний	0 ~ 100	Определяется моделью	☆
F2-05	Характеристика скалярного управления	0: Линейная	0	★
		1: Ломаная		
		2: Квадратичная		
		3: Степенная 1.2		
		4: Степенная 1.4		
		5: Степенная 1.6		
		6: Степенная 1.8		
		10: Полностью раздельный режим 11: Полураздельный режим		
F2-06	Частота точки 1 на ломаной	0.00Hz ~ F2-08	0.00Hz	★
F2-07	Напряжение точки 1 на ломаной	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-08	Частота точки 2 на ломаной	F2-06 ~ F2-10	0.00Hz	★
F2-09	Напряжение точки 2 на ломаной	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-10	Частота точки 3 на ломаной	F2-08 ~ Номинальная частота (F3-03)	0.00Hz	★
F2-11	Напряжение точки 3 на ломаной	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-12	Коэффициент подавления колебаний	0 ~ 4	3	★
F2-13	Источник напряжения при разделении V/F	0: Устанавливается параметром F2-14	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: С дискретного входа (DI5)		
		4: Многоступенчатое управление		
		5: ПЛК		
		6: ПИД		
		7: RS485		
F2-14	Значение разделенного напряжения	0V ~ Номинальное напряжение двигателя (F3-01)	0V	☆
F2-15	Время повышения разделенного напряжения	0.0s ~ 1000.0s	0.0s	☆
		ПРИМЕЧАНИЕ: От 0V до номинального напряжения электродвигателя		
F2-16	Время снижения напряжения раздельного источника	0.0s ~ 1000.0s ПРИМЕЧАНИЕ: От номинального напряжения электродвигателя до 0V.	0.0s	☆
F2-17	Режим отключения разделения	0: Частота и напряжение независимо снижаются до нуля.	0	☆
		1: Частота снижается после понижения напряжения до 0V.		
F2-18	Значение тока перегрузки для реакции Преобразователя	50 ~ 200%	150%	★
F2-19	Реакция на перегрузку по току	0: Нет 1: Есть	1	★
F2-20	Коэффициент управления перегрузкой по току	0 ~ 100	20	☆
F2-21	Коэффициент компенсации тока перегрузки для реакции Преобразователя при удвоенной скорости	50 ~ 200%	50%	★
F2-22	Граница перенапряжения	Однофазные модели: 160.0 ~ 410.0V Трехфазные модели: 200.0 ~ 800.0V	380.0V 760.0V	★
F2-23	Остановка Преобразователя при перегрузке по напряжению	0: Отключена 1: Включена	1	★
F2-24	Подавление частоты при реакции на перенапряжение	0 ~ 100	30	☆
F2-25	Подавление напряжения при реакции на перенапряжение	0 ~ 100	30	☆
F2-26	Максимальная частота при реакции на перенапряжение	0 ~ 50Hz	5Hz	★
F2-27	Постоянная времени компенсации скольжения	0.1 ~ 10.0	0.5	☆
F2-28	Автоматическое повышение частоты	0: Нет 1: Есть	0	★
F2-29	Minimum Electric state torque current	10 ~ 100%	50%	★

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F2-30	Maximum generating state torque current	10 ~ 100%	20%	★
F2-31	Автоматическое повышение частоты КР	0 ~ 100	50	☆
F2-32	Автоматическое повышение частоты КИ	0 ~ 100	50	☆
F2-33	Компенсация вращающего момента	80 ~ 150	100	★

5.4. F3 (Параметры электродвигателя)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F3-00	Номинальная мощность	0.1kW ~ 1000.0kW	Определяется моделью	★
F3-01	Номинальное напряжение	1V ~ 2000V	Определяется моделью	★
F3-02	Номинальный ток	0.01A ~ 655.35A (Inverter power ≤55kW) 0.1A ~ 6553.5A (Inverter power >55kW)	Определяется моделью	★
F3-03	Номинальная частота	0.01Hz ~ Maximum frequency	Определяется моделью	★
F3-04	Номинальная частота вращения	1rpm ~ 65535rpm	Определяется моделью	★
F3-05	Сопротивление статора	0.001Ω ~ 65.535Ω (Преобразователь ≤55kW) 0.0001Ω ~ 6.5535Ω (Преобразователь >55kW)	Настраиваемый параметр	★
F3-06	Сопротивление ротора	0.001Ω ~ 65.535Ω (Преобразователь ≤55kW) 0.0001Ω ~ 6.5535Ω (Преобразователь >55kW)	Настраиваемый параметр	★
F3-07	Индуктивное сопротивление рассеяния электродвигателя	0.01mH ~ 655.35mH (Преобразователь ≤ 55kW) 0.001mH ~ 65.535mH (Преобразователь >55kW)	Настраиваемый параметр	★
F3-08	Сопротивление взаимной индукции электродвигателя	0.1mH ~ 6553.5mH (Преобразователь ≤55kW) 0.01mH ~ 655.35mH (Преобразователь >55kW)	Настраиваемый параметр	★
F3-09	Ток холостого хода электродвигателя	0.01A ~ F3-02 (Преобразователь ≤55kW) 0.1A ~ F3-02 (Преобразователь >55kW)	Настраиваемый параметр	★
F3-10	Выбор настройки	0: Нет 1: Статическая 2: Полная динамическая 3: Полная статическая	0	★

5.5. F4 (Параметры векторного управления)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F4-00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	1 ~ 100	30	☆
F4-01	Время интегрирования контура скорости 1	0.01s ~ 10.00s	0.50s	☆
F4-02	Частота переключений 1	0.00 ~ F4-05	5.00Hz	☆
F4-03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	1 ~ 100	20	☆
F4-04	Время интегрирования контура скорости 2	0.01s ~ 10.00s	1.00s	☆
F4-05	Частота переключений 2	F4-02 ~ Максимальная частота (F0-09)	10.00Hz	☆
F4-06	Время фильтрации	0.000s ~ 1.000s	0.000s	☆
F4-07	Интегральные свойства контура скорости	0: Не используются 1: Используются	0	☆
F4-08	Компенсация проскальзывания	50% ~ 200%	100%	☆
F4-09	Источник задания максимального момента для режима управления скоростью	0: Параметр F4-10 1: AI1 2: AI2 (потенциометр панели) 3: С дискретного входа 4: С интерфейса RS485 Диапазон вариантов 1-4 определяется параметром F4-10	0	☆
F4-10	Верхний предел момента для режима управления скоростью	0.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F4-11	Источник задания верхнего предела вращающего момента в состоянии торможения (генерации)	0: Параметр F4-12 1: AI1 2: AI2 (потенциометр панели) 3: Дискретный вход 4: Интерфейс RS485 Диапазон вариантов 1-4 определяется параметром F4-10	0	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F4-12	Верхний предел вращающего момента в состоянии торможения (генерации)	0.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F4-14	Пропорциональное усиление регулирования возбуждения	0 ~ 60000	2000	★
F4-15	Интегральное усиление регулирования возбуждения	0 ~ 60000	1300	★
F4-16	Пропорциональное усиление регулирования вращающего момента	0 ~ 60000	2000	★
F4-17	Интегральное усиление регулирования вращающего момента	0 ~ 60000	1300	★
F4-18	Synchro flux-weakening mode	0~ 2	0	☆
F4-19	Synchro flux-weakening factor	0~ 1	0	☆
F4-20	Максимальное ослабление потока	100~ 110	Определяется моделью	★
F4-21	Автоматическая настройка коэффициента ослабления потока	50~ 200	100	☆
F4-22	Generating state torque enable selection under speed mode	0~ 1	0	★

5.6. F5 (Параметры управления вращающим моментом)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F5-00	Выбор типа управления	0: Контроль скорости 1: Контроль вращающего момента	0	☆
F5-01	Источник задания вращающего момента	0: Параметр F5-03 1: AI1 2: AI2 (потенциометр панели) 3: Дискретный вход (DI5) 4: Интерфейс RS485	0	☆
F5-03	Значение вращающего момента	-200.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F5-04	Фильтрация вращающего момента	0 ~ 100.0%	0.0%	☆
F5-05	Максимальная частота для вращающего момента при прямом вращении	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F5-06	Максимальная частота для вращающего момента при реверсе	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F5-07	Время ускорения при управлении вращающим моментом	0.00s ~ 650.00s	0.00s	☆
F5-08	Время замедления при управлении вращающим моментом	0.00s ~ 650.00s	0.00s	☆

5.7. F6 (Параметры входов)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F6-00	Параметры входа DI1	0: Не используется 1: Вращение в прямом направлении 2: Реверсивное вращение, или переключение между прямым и реверсивным вращением. ПРИМЕЧАНИЕ: Выбор 1 или 2 необходимо сочетать с F6-11 (для однофазных - с F6-09) 3: Трехпроводный режим управления 4: Прокрутка в прямом направлении (FJOG) 5: Прокрутка назад (реверс) (RJOG) 6: Функция «Вверх» 7: Функция «Вниз» 8: Останов по инерции 9: Сброс ошибки (RESET) 10: Пауза вращения 11: Сигнал внешней ошибки (HP).	1	★
F6-01	Параметры входа DI2	12: Клемма 1 многоступенчатой команды 13: Клемма 2 многоступенчатой команды 14: Клемма 3 многоступенчатой команды 15: Клемма 4 многоступенчатой команды 16: Клемма 1 выбора времени разгона/замедления 17: Клемма 2 выбора времени разгона/замедления	4	★

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
		18: Включение источника частоты 19: Сброс установок «Вверх/Вниз», выполненных с панели либо с дискретных входов 20: Вход 1 управляющей команды 21: Запрет ускорения/замедления 22: Пауза ПИД 23: Сброс состояния ПЛК 24: Пауза качаний частоты 25: Разрешение работы внутреннего счетчика		
F6-02	Параметры входа DI3	26: Сброс счетчика 27: Разрешение счета длины 28: Сброс счетчика длины 29: Останов управления вращающим моментом 30: Входная частота (только для DI5, для однофазных: только для DI4) 31: Немедленное торможение постоянным током	9	★
F6-03	Параметры входа DI4	32: Вход внешней ошибки (H3) 33: Разрешение изменения частоты 34: Реверсивная работа ПИД 35: Вход 1 останова 36: Вход 2 управляющей команды 37: Приостановка интегрирования ПИД	12	★
F6-04	Параметры входа DI5 (только для трехфазных!)	38: Переключение между частотой X и предустановленной 39: Переключение между частотой Y и предустановленной 40: Переключение параметров ПИД 41: Предустановленная пользователем неисправность 1 42: Предустановленная пользователем неисправность 2 43: переключение управлением: скорость/вращающий момент 44: Аварийная остановка 45: Вход 2 останова 46: Замедление с торможением 47: Очистка текущего времени работы	13	★
Далее в этой группе параметров идут различия для однофазных Преобразователей (серые строки) от трехфазных (белые строки)				
F6-04	Время фильтрации DI (для однофазных)	0.000s ~ 1.000s	0.010s	☆
F6-05	Время фильтрации DI	0.000s ~ 1.000s	0.010s	☆
F6-05	Задержка DI1 (для однофазных)	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-06	Задержка DI1	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-06	Задержка DI2 (для однофазных)	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-07	Задержка DI2	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-07	Задержка DI3 (для однофазных)	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-08	Задержка DI3	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-08	Активность уровней и распределение приоритетов DI (для однофазных)	0: Активный уровень высокий 1: Активный уровень низкий Разряд единиц - для DI1 Разряд десятков - для DI2 Разряд сотен - для DI3 Разряд тысяч - для DI4	0000	★
F6-09	Задержка DI4	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-09	Режим команды для входа (для однофазных)	0: Двухпроводная тип 1 1: Двухпроводная тип 2 2: Трехпроводная тип 1 3: Трехпроводная тип 2	0	★
F6-10	Активность уровней и распределение приоритетов DI	0: Активный уровень высокий 1: Активный уровень низкий Разряд единиц - для DI1 Разряд десятков - для DI2 Разряд сотен - для DI3 Разряд тысяч - для DI4 Разряд десятков тысяч - для DI5	00000	★
F6-10	Скорость изменения	0.001Hz/s ~ 65.535Hz/s	1.000Hz/s	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
	«Вверх/Вниз» (для однофазных)				
F6-11	Режим команды для входа	0: Двухпроводная тип 1 1: Двухпроводная тип 2 2: Трехпроводная тип 1 3: Трехпроводная тип 2		0	★
F6-11	Минимальный входной сигнал AI1 (для однофазных)	0.00V(mA) ~ F6-13 Для входного сигнала 4-20 мА необходимо установить значение параметра равным 2.00		0.00V	☆
F6-12	Скорость изменения «Вверх/Вниз»	0.001Hz/s ~ 65.535Hz/s		1.000Hz/s	☆
F6-12	Соответствие установки минимальному входному сигналу AI1 (для однофазных)	-100.0% ~ +100.0%		0.0%	☆
F6-13	Минимальный входной сигнал AI1	0.00V(mA) ~ F6-15 Для входного сигнала 4-20 мА необходимо установить значение параметра равным 2.00		0.00V	☆
F6-13	Максимальный входной сигнал AI1 (для однофазных)	F6-11 ~ +10.00V(20mA)		10.00V	☆
F6-14	Соответствие установки минимальному входному сигналу AI1	-100.0% ~ +100.0%		0.0%	☆
F6-14	Соответствие установки максимальному входному сигналу AI1 (для однофазных)	-100.0% ~ +100.0%		100.0%	☆
F6-15	Максимальный входной сигнал AI1	F6-13 ~ +10.00V(20mA)		10.00V	☆
F6-15	Постоянная времени фильтра AI1 (для однофазных)	0.00s ~ 10.00s		0.10s	☆
F6-16	Соответствие установки максимальному входному сигналу AI1	-100.0% ~ +100.0%		100.0%	☆
F6-16	Минимальный входной сигнал AI2 (для однофазных)	0.00V ~ F6-20		0.00V	☆
F6-17	Постоянная времени фильтра AI1	0.00s ~ 10.00s		0.10s	☆
F6-17	Соответствие установки минимальному входному сигналу AI2 (для однофазных)	-100.0% ~ +100.0%		100.0%	☆
F6-18	Минимальный входной сигнал AI2	0.00V ~ F6-20		0.00V	☆
F6-18	Максимальный входной сигнал AI2 (для однофазных)	F6-16 ~ +10.00V		2.80V	☆
F6-19	Соответствие установки минимальному входному сигналу AI2	-100.0% ~ +100.0%		100.0%	☆
F6-19	Соответствие установки максимальному входному сигналу AI2 (для однофазных)	-100.0% ~ +100.0%		0.0%	☆
F6-20	Максимальный входной сигнал AI2	F6-18 ~ +10.00V		2.80V	☆
F6-20	Постоянная времени потенциометра (для однофазных)	0.00s ~ 10.00s		0.10s	☆
F6-21	Соответствие установки максимальному входному сигналу AI2	-100.0% ~ +100.0%		0.0%	☆
F6-21	Выбор кривой AI (для однофазных)	Разряд единиц	Для AI1	H.21	☆
		1	Кривая 1 (2 точки, см. F6-11 ~ F6-14)		
		2	Кривая 2 (2 точки, см. F6-16 ~ F6-19)		
		3	Кривая 3 (6 точек, см. P3-04 ~ P3-15)		
		Разряд десятков	Для AI2 тот же принцип		
F6-22	Постоянная времени потенциометра	0.00s ~ 10.00s		0.10s	☆
F6-22	При входном сигнале на AI менее минимального (для однофазных)	Разряд единиц	Для AI1	H.00	☆
		0	Установленное минимальное значение		
		1	0.0%		
		Разряд	Для AI2 тот же принцип		

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
		Десятков	Единиц		
F6-23	Выбор кривой AI	Разряд единиц	Для AI1	21	☆
		1	Кривая 1 (2 точки, см. F6-13 ~ F6-16)		
		2	Кривая 2 (2 точки, см. F6-18 ~ F6-21)		
		3	Кривая 3 (6 точек, см. P3-04 ~ P3-15)		
		Разряд десятков	Для AI2 тот же принцип		
F6-24	При входном сигнале на AI менее минимального	Разряд единиц	Для AI1	00	☆
		0	Установленное минимальное значение		
		1	0.0%		
		Разряд десятков	Для AI2 тот же принцип		
F6-24	Минимальная частота дискретного сигнала DI4 (для однофазных)	0.00kHz ~ F6-26		0.00kHz	☆
F6-25	Выбор входного сигнала AI1	0: Напряжение (0~10V)		1	★
		1: Ток (0~20mA)			
Внимание! Параметр может отсутствовать, Переключение в этом случае осуществляется только перемычкой. После сброса на заводские установки для входного сигнала 4-20 мА необходимо будет установить значение параметра F6-13 равным 2.00					
F6-25	Значение, соответствующее минимальной входной частоте DI4 (для однофазных)	-100.0% ~ 100.0%		0.0%	☆
F6-26	Минимальная частота дискретного сигнала DI5	0.00kHz ~ F6-28		0.00kHz	☆
F6-26	Максимальная частота дискретного сигнала DI4 (для однофазных)	F6-24 ~ 100.00kHz		50.00kHz	☆
F6-27	Значение, соответствующее минимальной входной частоте DI5	-100.0% ~ 100.0%		0.0%	☆
F6-27	Значение, соответствующее максимальной входной частоте DI4 (для однофазных)	-100.0% ~ 100.0%		100.0%	☆
F6-28	Максимальная частота дискретного сигнала DI5	F6-26 ~ 100.00kHz		50.00kHz	☆
F6-28	Постоянная времени дискретного входа DI4 (для однофазных)	0.00s ~ 10.00s		0.10s	☆
F6-29	Значение, соответствующее максимальной входной частоте DI5	-100.0% ~ 100.0%		100.0%	☆
F6-29	Назначение AI1 (для однофазных)	0: AI1 - аналоговый вход		0	★
		1~47: AI1 используется как дискретный вход, назначение соответствует описанию F6-00			
F6-30	Постоянная времени дискретного входа DI5	0.00s ~ 10.00s		0.10s	☆
F6-31	Назначение AI1	0: AI1 - аналоговый вход		0	★
		1~47: AI1 используется как дискретный вход, назначение соответствует описанию F6-00			
F6-31	Характеристики дискретного входа AI1 (для однофазных)	0: Активный высокий уровень		0	★
		1: Активный низкий уровень			
F6-33	Характеристики дискретного входа AI1	0: Активный высокий уровень		0	★
		1: Активный низкий уровень			

5.8. F7 (Параметры выходов)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F7-00	Назначение дискретного выхода с транзисторным ключом	0: Высокоскоростной дискретный выход 1: Стандартный дискретный выход	0	☆
F7-01	Назначение релейного дискретного выхода	0: Не используется 1: Признак состояния «Работа» Преобразователя	0	☆
F7-02	Назначение дискретного выхода DO	2: Ошибка Преобразователя (от старта до останова) 3: Уровень частоты FDT1	1	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
		4: Достижение заданной частоты 5: Нулевая скорость (не работает в процессе останова) 6: Предварительная сигнализация перегрузки двигателя 7: Сигнализация перегрузки Преобразователя 8: Достижение установленного показания счета 9: Превышение указанного счетного показателя 10: Достижение заданного значения длины 11: Цикл ПЛК завершен 12: Достижение времени работы 13: Режим ограничения частоты 14: Режим ограничения момента 15: Готовность к запуску 16: Достижение верхнего предела частоты 17: Достижение нижнего предела частоты (в процессе работы) 18: Пониженное входное напряжение 19: Работа с интерфейсом 20: Нулевая скорость 2 (в т.ч. в режиме останова) 21: Достижение суммарного времени во включенном состоянии 22: Достижение частоты FDT2 23: Достижение уставки 1 по частоте 24: Достижение уставки 2 по частоте 25: Достижение уставки 1 по току 26: Достижение уставки 2 по току 27: Время работы достигло заданного значения 28: Перегрузка по входу A11 29: Работа без нагрузки 30: Реверс 31: Нулевой выходной ток 32: Температура Преобразователя достигла заданной 33: Превышение выходного тока 34: Достижение нижнего предела частоты (в т.ч. при останове) 35: Неисправность (все не критические ошибки) 36: Увеличение времени работы 37 : Неисправность (только приводящие к останову, пониженное напряжение не влияет)		
F7-03	Выбор работы выхода АО	0: Рабочая частота	0	☆
F7-04	Высокоскоростной дискретный выход	1: Установленная частота 2: Выходной ток 3: Выходной вращающий момент (абсолютная величина) 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Частота на входе (100.0% соответствует 100.0kHz) 7: A11 8: A12 (потенциометр панели) 9: Длина 10: Значение счетчика 11: Работа интерфейса 12: Скорость электродвигателя 13: Выходной ток (100.0% соответствует 1000.0A) 14: Выходное напряжение (100.0% соответствует 1000.0V) 15: Выходной вращающий момент (фактическое значение)	0	☆
F7-05	Максимальная частота высокоскоростного выхода	0.01KHz~100.00KHz	50.00KHz	☆
F7-06	Коэффициент смещения нуля АО	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F7-07	Коэффициент усиления АО	-10.00 ~ +10.00	1.00	☆
F7-08	Постоянная времени фильтра АО	0.000s ~ 1.000s	0.000s	☆
F7-10	Задержка релейного выхода	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F7-11	Задержка дискретного выхода DO	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F7-12	Работа дискретных выходов	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряд единиц: релейный выход Разряд десятков: DO1	00	☆

5.9. F8 (Неисправности и настройки защиты)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F8-00	Защита от перегрузки электродвигателя	0: Отключена 1: Включена	1	☆
F8-01	Перегрузочный фактор электродвигателя	0.20 ~ 10.00	1.00	☆
F8-02	Уставка предупреждения о перегрузке	50% ~ 100%	80%	☆
F8-03	Чувствительность защиты при перенапряжении	0 ~ 100 (0 - не активна)	20	☆
F8-04	Порог срабатывания защиты по перенапряжению	120% ~ 150%	130%	☆
F8-05	Чувствительность защиты при превышении тока	0 ~ 100	20	☆
F8-06	Порог срабатывания защиты при превышении тока	100% ~ 200%	150%	☆
F8-07	Защита от КЗ на землю	0: Отключена 1: Включена	1	☆
F8-08	Колич-во автоматических перезапусков после возникновения ошибки	0 ~ 20	0	☆
F8-09	Ошибка во время сброса	0: Остановка работы	0	☆
	Выбор состояния реле	1: Работа		
F8-10	Промежуток времени автоматического сброса неисправностей	0.1s ~ 100.0s	1.0s	☆
F8-12	Защита от отсутствия фазы на выходе	0: Отключена 1: Включена	1	☆
F8-13	Тип первой неисправности	0: Нет неисправности 1: Перегрузка по току 2: Перегрузка по току во время ускорения 3: Перегрузка по току во время замедления 4: Перегрузка по току во время постоянной скорости 5: Перенапряжение во время ускорения 6: Перенапряжение во время замедления 7: Перенапряжение во время постоянной скорости 8: Перегрузка буферного резистора 9: Пониженное напряжение	—	●
F8-14	Тип второй неисправности	10: Перегрузка Преобразователя 11: Перегрузка электродвигателя 12: Отсутствует входная фаза 13: Отсутствует выходная фаза 14: Перегрев Преобразователя 15: Внешняя неисправность 16: Ошибка связи 17: Ошибка внутреннего шунтирующего контактора 18: Ошибка обнаружения тока 19: Ошибка настройки электродвигателя	~	●
F8-15	Тип третьей (последней) неисправности	20: Ошибка чтения/записи параметра 21: Отказ программы Преобразователя 22: КЗ выхода на землю 23: Предел времени работы 24: Пользовательская ошибка 1 25: Пользовательская ошибка 2 26: Предел времени включенного состояния 27: Холостой ход 28: Потеря сигнала обратной связи ПИД (источник частоты) 29: Отклонение скорости от заданной слишком велико 30: Превышение скорости электродвигателя 31: Защита блока Преобразователя 32: Сбой кодов внутреннего диска 33: Перегрев электродвигателя 34: Неисправность работы SVC 35: Ошибка определения магнитного полюса 36: Ошибка сигнала обратной связи UVW 37: Сбой перехода от точки к точке 38: Короткое замыкание тормозного резистора 39: Коммутация электродвигателя во время работы	—	●
F8-16	Частота при третьей ошибке	—	—	●
F8-17	Ток при третьей ошибке	—	—	●

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
F8-18	Напряжение на шине при третьей ошибке	—		—	•
F8-19	Статус входа при третьей ошибке	—		—	•
F8-20	Статус выхода при третьей ошибке	—		—	•
F8-21	Статус Преобразователя при третьей ошибке	—		—	•
F8-22	Время включенного состояния при третьей ошибке	—		—	•
F8-23	Время работы при третьей ошибке	—		—	•
F8-24	Частота при второй ошибке	—		—	•
F8-25	Ток при второй ошибке	—		—	•
F8-26	Напряжение на шине при второй ошибке	—		—	•
F8-27	Статус входа при второй ошибке	—		—	•
F8-28	Статус выхода при второй ошибке	—		—	•
F8-29	Статус Преобразователя при второй ошибке	—		—	•
F8-30	Время включенного состояния при второй ошибке	—		—	•
F8-31	Время работы при второй ошибке	—		—	•
F8-32	Частота при первой ошибке	—		—	•
F8-33	Ток при первой ошибке	—		—	•
F8-34	Напряжение на шине при первой ошибке	—		—	•
F8-35	Статус входа при первой ошибке	—		—	•
F8-36	Статус выхода при первой ошибке	—		—	•
F8-37	Статус Преобразователя при первой ошибке	—		—	•
F8-38	Время включенного состояния при первой ошибке	—		—	•
F8-39	Время работы при первой ошибке	—		—	•
F8-40	Выбор действия при обнаружении неисправности 1	Разряд единиц	(Err11) Перегрузка электродвигателя	00000	☆
		Разряд десятков	(Err12) Нет фазы на входе		
		Разряд сотен	(Err13) Нет фазы на выходе		
		Разряд тысяч	(Err15) Внешняя неисправность		
		Разряд десятков тысяч	(Err16) Неисправность связи по интерфейсу		
		0	Останов по инерции		
		1	Останов с плановым торможением		
2	Продолжение работы				
F8-41	Выбор действия при обнаружении неисправности 2	Разряд единиц	(Err20) Ошибка записи/чтения кодов	00000	☆
		0	Останов по инерции		
		1	Останов с плановым торможением		
		Для остальных разрядов см. варианты для F8-40			
		Разряд десятков	(Err23) Вышло время работы		
		Разряд сотен	(Err24) Пользовательская ошибка 1		
		Разряд тысяч	(Err25) Пользовательская ошибка 2		
Разряд десятков тысяч	(Err26) Вышло время включенного состояния				
F8-42	Выбор действия при обнаружении неисправности 3	Для всех разрядов см. варианты для F8-40		00000	☆
		Разряд единиц	(Err27) Нет нагрузки		
		Разряд десятков	(Err28) Во время работы утеряна обратная связь для ПИД		
		Разряд сотен	(Err29) Скорость отличается от заданной (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)		
		Разряд тысяч	(Err30) Превышена скорость двигателя (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)		
		Разряд десятков тысяч	(Err35) Ошибка обнаружения магнитного полюса (Не		

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
			применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)		
F8-43	Выбор действия при обнаружении неисправности 4	Разряд единиц	(Err32) Ошибка внутреннего кода. См. варианты для F8-40 (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)	00000	☆
		Разряд десятков	Не используется		
		Разряд сотен	Не используется		
		Разряд тысяч	Не используется		
		Разряд десятков тысяч	Не используется		
F8-45	Выбор частоты для продолжения работы при наличии неисправностей	0: Работа с текущей частотой		0	☆
		1: Работа с установленной частотой			
		2: Работа с частотой верхнего предела			
		3: Работа с частотой нижнего предела			
		4: Работа на запасной частоте			
F8-46	Запасная частота	0.0% ~ 100.0% (100.0% соответствует F0-09)	100.0%	☆	
F8-47	Выбор действия при возникновении кратковременного провала напряжения	0: Никакого		1	★
		1: Замедление			
		2: Замедление с остановом			
F8-48	Порог напряжения для продолжения работы после провала напряжения	80.0% ~ 100.0%	85.0%	★	
F8-49	Время ожидания восстановления напряжения	0.00s ~ 100.00s	0.50s	★	
F8-50	Уставка напряжения для определения провала	60.0% ~ 100.0% (от стандартного напряжения шины)	80.0%	★	
F8-51	Защита от пропадания нагрузки	0: Отключена 1: Включена	0	☆	
F8-52	Уровень падения нагрузки в целях защиты	0.0% ~ 100.0%	10.0%	☆	
F8-53	Время проверки падения нагрузки	0.0s ~ 60.0s	1.0s	☆	
F8-54	Уровень превышения скорости в целях защиты	0.0% ~ 50.0% (от максимальной частоты)	20.0%	☆	
F8-55	Время проверки превышения скорости	0.0s: Нет проверки 0.1 ~ 60.0s	1.0s	☆	
F8-56	Критическое значение отклонения скорости от заданного значения	0.0% ~ 50.0% (от максимальной частоты)	20.0%	☆	
F8-57	Время проверки отклонения скорости	0.0s: Нет проверки 0.1 ~ 60.0s	5.0s	☆	
F8-58	Замедление до остановки Kp	0~100	30	★	
F8-59	Замедление до остановки Ki	0.0~300.0	20.0	★	
F8-60	Время замедления до остановки	0~6500.0s	10.0s	☆	

5.10. F9 (Вспомогательные параметры)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
F9-00	Частота работы прокрутки	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)		5.00Hz	☆
F9-01	Время ускорения режима прокрутки	0.0s ~ 6500.0s		20.0s	☆
F9-02	Время замедления режима прокрутки	0.0s ~ 6500.0s		20.0s	☆
F9-03	Время ускорения 2	0.0s ~ 6500.0s		В зависимости от модели	☆
F9-04	Время замедления 2	0.0s ~ 6500.0s		В зависимости от модели	☆
F9-05	Время ускорения 3	0.0s ~ 6500.0s		В зависимости от модели	☆
F9-06	Время замедления 3	0.0s ~ 6500.0s		В зависимости от модели	☆
F9-07	Время ускорения 4	0.0s ~ 6500.0s		В зависимости от модели	☆
F9-08	Время замедления 4	0.0s ~ 6500.0s		В зависимости от модели	☆
F9-09	Точка переключения времени ускорения	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)		0.00Hz	☆
F9-10	Точка переключения времени	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)		0.00Hz	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
	замедления			
F9-11	Приоритет задания режима прокрутки с клемм	0: Отключен 1: Включен	0	☆
F9-12	Время переключения между прямым и обратным вращением	0.0s ~ 3000.0s	0.0s	☆
F9-13	Контроль реверса	0: Отключен 1: Включен	0	☆
F9-14	Режим работы при установке частоты ниже частоты нижнего предела	0: Продолжение работы на частоте нижнего предела 1: Остановка программы 2: Продолжить программу при нулевой скорости	0	☆
F9-15	Предел времени включенного состояния	0h ~ 65000h	0h	☆
F9-16	Предел времени работы	0h ~ 65000h	0h	☆
F9-17	Защита запуска	0: Отключена 1: Включена	0	☆
F9-18	Значение измеряемой частоты (FDT1)	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-19	Гистерезис частотного измерения (FDT1)	0.0% ~ 100.0% (от уровня FDT1)	5.0%	☆
F9-20	Ширина обнаружения достижения частоты	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты F0-09)	0.0%	☆
F9-21	Значение измеряемой частоты (FDT2)	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-22	Гистерезис частотного измерения (FDT2)	0.0% ~ 100.0% (от уровня FDT2)	5.0%	☆
F9-23	Первая произвольная уставка частоты	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-24	Ширина диапазона первой произвольной уставки частоты	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты F0-09)	0.0%	☆
F9-25	Вторая произвольная уставка частоты	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-26	Ширина диапазона второй произвольной уставки частоты	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты F0-09)	0.0%	☆
F9-27	Уровень тока холостого хода	0.0% ~ 300.0% 100.0% соответствует номинальному току электродвигателя	5.0%	☆
F9-28	Время задержки после достижения уровня тока ХХ	0.01s ~ 600.00s	0.10s	☆
F9-29	Предельное значение выходного тока	0.0% (Нет контроля) 0.1% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	200.0%	☆
F9-30	Время задержки превышения выходного тока	0.00s ~ 600.00s	0.00s	☆
F9-31	Первая произвольная уставка вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	100.0%	☆
F9-32	Ширина диапазона первой произвольной уставки вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	0.0%	☆
F9-33	Вторая произвольная уставка вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	100.0%	☆
F9-34	Ширина диапазона второй произвольной уставки вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	0.0%	☆
F9-35	Работа по таймеру	0: Отключена 1: Включена	0	★
F9-36	Выбор источника задания времени	0: Задается параметром F9-37 1: AI1 2: AI2 (Потенциометр панели) Диапазон аналогового входа соответствует F9-37	0	★
F9-37	Установленное время	0.0Min ~ 6500.0 Min	0.0Min	★
F9-38	Температурный предел работы Преобразователя	0°C ~ 100°C	75°C	☆
F9-39	Предельное время работы Преобразователя	0.0 ~ 6500.0 Min	0.0Min	★
F9-40	Нижний предел входного сигнала AI1	0.00V(mA) ~ F9-41	3.10V(?mA)	☆
F9-41	Верхний предел входного сигнала AI1	F9-40 ~ 10.00V(20mA)	6.80V(?mA)	☆
F9-42	Управление охлаждающим вентилятором	0: Вентилятор включен на время работы Преобразователя 1: Вентилятор включен постоянно	0	☆
F9-43	Частота пробуждения	Частота гибернации (F9-45) ~ Максимальная частота (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-44	Время задержки гибернации	0.0s ~ 6500.0s	0.0s	☆
F9-45	Частота гибернации	0.00Hz ~ Частота пробуждения (F9-43)	0.00Hz	☆
F9-46	Время задержки пробуждения	0.0s ~ 6500.0s	0.0s	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F9-47	Фактор выходной мощности	0.0~200.0	100.0	☆
F9-48	Скачки частоты	0: Отключены 1: Включены	0	☆
F9-49	Скачок частоты 1	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-50	Скачок частоты 2	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09))	0.00Hz	☆
F9-51	Диапазон перескока	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09))	0.00Hz	☆

5.11. FA (Кнопки управления и дисплей)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
FA-00	Функции кнопки QUICK/JOG	0: QUICK/JOG отключена 1: Переключение между источниками команд: панель управления - дискретные входы - интерфейс 2: Переключение направления вращения 3: Прокрутка вперед 4: Прокрутка назад	0	★
FA-01	Функции кнопки STOP/RST	0: Кнопка активна только при управлении с панели 1: Кнопка активна при любом источнике команд	1	☆
FA-02	Набор параметров 1 для отображения на дисплее в режиме работы (перевести в двоичный код)	0000 ~ FFFF Bit00: Частота работы 1 (Hz) Bit01: Установленная частота (Hz) Bit02: Напряжение питающей линии (V) Bit03: Выходное напряжение (V) Bit04: Выходной ток (A) Bit05: Выходная мощность (kW) Bit06: Выходной вращающий момент (%) Bit07: Состояние входа DI Bit08: Состояние выхода DO Bit09: Напряжение на входе AI1 (V) Bit10: Напряжение (ток) на входе AI2 (V или mA) Bit11: Значение счетчика Bit12: Значение длины Bit13: Скорость вращения Bit14: Установки ПИД Bit15: Обратная связь ПИД	003F	☆
FA-03	Набор параметров 2 для отображения на дисплее в режиме работы (перевести в двоичный код)	0000 ~ FFFF Bit00: Стадия ПЛК Bit01: Частота импульсов на дискретном входе (kHz) Bit02: Частота работы 2 (Hz) Bit03: Оставшееся время работы Bit04: Линейная скорость Bit05: Время включенного состояния (Hour) Bit06: Время в состоянии работы (Min) Bit07: Частота импульсов на дискретном входе (Hz) Bit08: Установки RS485 Bit09: Главная частота X (Hz) Bit10: Вспомогательная частота Y (Hz) Bit11: Целевое значение вращающего момента Bit12: Угол коэффициента мощности Bit13: Целевое напряжение разделения VF (V) Bit14: Выходное напряжение разделения VF (V) Bit15: Фактическая скорость обратной связи (Hz)	0000	☆
FA-04	Набор параметров для отображения на дисплее в режиме останова (перевести в двоичный код)	0001 ~ FFFF Bit00: Установленная частота (Hz) Bit01: Напряжение питающей шины (V) Bit02: Состояние входа DI Bit03: Состояние выхода DO Bit04: Напряжение на входе AI1 (V) Bit05: Напряжение (ток) на входе AI2 (V или mA) Bit06: Значение счетчика Bit07: Значение длины Bit08: Стадия ПЛК Bit09: Скорость нагрузки Bit10: Частота на дискретном входе (kHz)	0033	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
FA-05	Коэффициент показаний скорости нагрузки	0.0001 ~ 6.5000		1.0000	☆
FA-06	Температура радиатора Преобразователя	0.0°C ~ 100.0°C		-	●
FA-07	Суммарное время работы	0h ~ 65535h		-	●
FA-08	Количество разрядов после запятой для отображения скорости	Разряд единиц	Отображение скорости нагрузки U0-14	21	☆
		0	0 разрядов		
		1	1 разряд		
		2	2 разряда		
		3	3 разряда		
		Разряд десятков	Скорость обратной связи U0-19, в т.ч. фактическая U0-34		
1	1 разряд				
2	2 разряда				
FA-09	Суммарное время во включенном состоянии	0 ~ 65535h		-	●
FA-10	Суммарное количество потребленной энергии	0 ~ 65535kW/h		-	●
FA-11	Код Преобразователя	-		-	●
FA-12	Версия ПО	-		-	●
FA-13	Версия протокола Modbus	-		-	●

5.12. FB (Параметры оптимизации)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
FB-00	Частота переключения ШИМ (DPWM)	0.00Hz ~ 15.00Hz		12.00Hz	☆
FB-01	Способ модуляции ШИМ	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция		0	☆
FB-02	Случайная ШИМ	0: Отключена 1 ~ 10: Установка глубины несущей частоты случайной ШИМ		0	☆
FB-03	Режим компенсации мертвой зоны	0: Отключен 1: Включен		1	☆
FB-04	Регулировка времени мертвой зоны (используется 1140V)	100% ~ 200%		150%	★
FB-05	Разрешение быстрого ограничения тока	0: Отключено 1: Включено		1	☆
FB-06	Компенсация задержки измеренного тока	0 ~ 100		5	☆
FB-07	Точка определения недостаточного напряжения	Однофазные модели: 140.0 ~ 400.0V Трехфазные модели: 200.0 ~ 2000.0V		Определяется моделью	★
FB-08	Точка определения перенапряжения	Однофазные модели: 150.0 ~ 410.0V Трехфазные модели: 200.0 ~ 2500.0V		Определяется моделью	★
FB-09	Режим оптимизации SVC	0: Отключен 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2		2	★

5.13. FC (Параметры ПИД)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)		По умолчанию	Возможность изменений
FC-00	Источник опорного сигнала ПИД	0: Определяется FC-01		0	☆
		1: AI1			
		2: AI2 (Потенциометр панели)			
		3: Дискретный вход (DI5)			
		4: Интерфейс RS485			
FC-01	Значение опорного сигнала ПИД	0.0% ~ 100.0%		50.0%	☆
FC-02	Источник сигнала обратной ПИД	0: AI1		0	☆
		1: Дискретный вход (DI5)			
		2: Интерфейс RS485			
FC-03	Направление действия ПИД	0: Прямое 1: Обратное		0	☆
FC-04	Установка сигнала обратной связи ПИД	0 ~ 65535		1000	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений	
FC-05	Пропорциональный коэффициент Kp1	0.0 ~ 1000.0	20.0	☆	
FC-06	Время интегрирования Ti1	0.01s ~ 10.00s	2.00s	☆	
FC-07	Время дифференцирования Td1	0.000s ~ 10.000s	0.000s	☆	
FC-08	Частота среза при обратном направлении ПИД	0.00 ~ Максимальная частота (F0-09)	2.00Hz	☆	
FC-09	Предел отклонения ПИД	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FC-10	Предел дифференциальной составляющей ПИД	0.00% ~ 100.00%	0.10%	☆	
FC-11	Время изменения опорного сигнала ПИД	0.00 ~ 650.00s	0.00s	☆	
FC-12	Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД	0.00 ~ 60.00s	0.00s	☆	
FC-13	Время выходного фильтра ПИД	0.00 ~ 60.00s	0.00s	☆	
FC-14	Резерв	—	—	—	
FC-15	Пропорциональный коэффициент Kp2	0.0 ~ 100.0	20.0	☆	
FC-16	Время интегрирования Ti2	0.01s ~ 10.00s	2.00s	☆	
FC-17	Время дифференцирования Td2	0.000s ~ 10.000s	0.000s	☆	
FC-18	Условия переключения между параметрами ПИД	0: Никогда	0	☆	
		1: Переключение по дискретному входу			
		2: Автоматическое переключение по превышению отклонения			
FC-19	Отклонение 1 для переключения между параметрами ПИД	0.0% ~ FC-20	20.0%	☆	
FC-20	Отклонение 2 для переключения между параметрами ПИД	FC-19 ~ 100.0%	80.0%	☆	
FC-21	Начальное значение ПИД	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆	
FC-22	Время поддержания начального значения ПИД	0.00 ~ 650.00s	0.00s	☆	
FC-23	Максимальное отклонение между двумя логиками ПИД в прямом направлении	0.00% ~ 100.00%	1.00%	☆	
FC-24	Максимальное отклонение между двумя логиками ПИД в обратном направлении	0.00% ~ 100.00%	1.00%	☆	
FC-25	Интегрирующие свойства ПИД	Разряд единиц	00	☆	
		Интегральное разделение			
		0			Нет
		1			Эффективное
		Разряд десятков			Остановка интегрирования после достижения выходом предельного значения
0	Нет остановки				
1	Остановка				
FC-26	Уровень обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД	0.0%: Не активно	0.0%	☆	
		0.1% ~ 100.0%			
FC-27	Задержка времени обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД	0.0s ~ 20.0s	0.0s	☆	
FC-28	ПИД-регулирование во время останова	0: Неактивно	0	☆	
		1: Активно			

5.14. FD (Качение частоты, параметры длины и счетчика)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
FD-00	Установка базовой частоты, относительно которой происходят качания	0: Относительно центральной частоты	0	☆
		1: Относительно максимальной частоты		
FD-01	Амплитуда качаний	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FD-02	Амплитуда толчка	0.0% ~ 50.0%	0.0%	☆
FD-03	Период качаний	0.1s ~ 3000.0s	10.0s	☆
FD-04	Время подъема треугольной волны качаний	0.1% ~ 100.0%	50.0%	☆
FD-05	Установленная длина	0m ~ 65535m	1000m	☆
FD-06	Фактическая длина	0m ~ 65535m	0m	☆
FD-07	Количество импульсов на один метр	0.1 ~ 6553.5	100.0	☆
FD-08	Установленное значение счетчика	1 ~ 65535	1000	☆
FD-09	Фактическое значение счетчика	1 ~ 65535	1000	☆

5.15. FE (Многоступенчатая команда простейшего ПЛК)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
FE-00	Многоступенчатая команда 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-01	Многоступенчатая команда 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-02	Многоступенчатая команда 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-03	Многоступенчатая команда 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-04	Многоступенчатая команда 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-05	Многоступенчатая команда 5	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-06	Многоступенчатая команда 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-07	Многоступенчатая команда 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-08	Многоступенчатая команда 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-09	Многоступенчатая команда 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-10	Многоступенчатая команда 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-11	Многоступенчатая команда 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-12	Многоступенчатая команда 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-13	Многоступенчатая команда 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-14	Многоступенчатая команда 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-15	Многоступенчатая команда 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-16	Способ работы ПЛК	0: Останов после окончания программы 1: Останавливать после каждого шага и по окончании 2: Непрерывный циклический режим	0	☆
FE-17	Сохранение данных ПЛК	Разряд единиц После снятия питания 0 Без сохранения 1 С сохранением Разряд десятков После останова 0 Без сохранения 1 С сохранением	00	☆
FE-18	Время работы участка 0	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-19	Время ускорения/замедления участка 0	0 ~ 3	0	☆
FE-20	Время работы участка 1	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-21	Время ускорения/замедления участка 1	0 ~ 3	0	☆
FE-22	Время работы участка 2	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-23	Время ускорения/замедления участка 2	0 ~ 3	0	☆
FE-24	Время работы участка 3	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-25	Время ускорения/замедления участка 3	0 ~ 3	0	☆
FE-26	Время работы участка 4	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-27	Время ускорения/замедления участка 4	0 ~ 3	0	☆
FE-28	Время работы участка 5	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-29	Время ускорения/замедления участка 5	0 ~ 3	0	☆
FE-30	Время работы участка 6	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-31	Время ускорения/замедления участка 6	0 ~ 3	0	☆
FE-32	Время работы участка 7	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-33	Время ускорения/замедления участка 7	0 ~ 3	0	☆
FE-34	Время работы участка 8	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-35	Время ускорения/замедления участка 8	0 ~ 3	0	☆
FE-36	Время работы участка 9	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-37	Время ускорения/замедления участка 9	0 ~ 3	0	☆
FE-38	Время работы участка 10	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-39	Время ускорения/замедления участка 10	0 ~ 3	0	☆
FE-40	Время работы участка 11	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-41	Время ускорения/замедления участка 11	0 ~ 3	0	☆
FE-42	Время работы участка 12	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-43	Время ускорения/замедления участка 12	0 ~ 3	0	☆
FE-44	Время работы участка 13	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-45	Время ускорения/замедления участка 13	0 ~ 3	0	☆
FE-46	Время работы участка 14	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-47	Время ускорения/замедления участка 14	0 ~ 3	0	☆
FE-48	Время работы участка 15	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-49	Время ускорения/замедления участка 15	0 ~ 3	0	☆
FE-50	Единицы измерения времени	0: s (секунды) 1: h (часы)	0	☆

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
FE-51	Источник задания опорного сигнала участка 0	0: Устанавливается кодом FE-00	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: Дискретный вход		
		4: ПИД		
5: Начинается с предустановленной частоты (F0-01), корректируется кнопками UP/DOWN				

5.16. FF (Управление параметрами)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
FF-00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0	☆
FF-01	Инициализация параметров	0: Не производится	0	★
		1: Восстановить заводские параметры за исключением настроек электродвигателя		
		2: Очистить все измененные данные		
		4: Записать в память пользовательские данные		
		5: Восстановить из памяти пользовательские данные		
FF-02	Вывод значений параметров	Разряд единиц: отображение параметров U	11	☆
		0: Отключено		
		1: Включено		
		Разряд десятков: отображение параметров P		
		0: Отключено		
1: Включено				
FF-03	Вывод пользовательских значений параметров	Разряд единиц: отображение параметров определяемых пользователем	00	☆
		0: Отключено		
		1: Включено		
		Разряд десятков: отображение параметров изменяемых пользователем		
		0: Отключено		
1: Включено				
FF-04	Изменения параметров	0: Разрешены	0	☆
		1: Запрещены		

5.17. P0 (Параметры интерфейса RS485)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
P0-00	Скорость обмена	0: 300BPS	5	★
		1: 600BPS		
		2: 1200BPS		
		3: 2400BPS		
		4: 4800BPS		
		5: 9600BPS		
		6: 19200BPS		
		7: 38400BPS		
		8: 57600BPS		
		9: 115200BPS		
P0-01	Формат данных	0: Без контроля четности (8-N-2)	0	☆
		1: С контролем четности (8-E-1)		
		2: С контролем нечетности (8-O-1)		
		3: Без контроля четности (8-N-1)		
P0-02	Адрес в сети	0: Транслируемый адрес 1 ~ 247	1	☆
P0-03	Задержка ответа	0 ~ 20ms	2	☆
P0-04	Тайм-аут связи	0.0: Отключено	0	☆
		0.1 ~ 60.0s		
P0-05	Протокол RS485	0: Нестандартный протокол MODBUS	1	☆
		1: Стандартный протокол MODBUS		
P0-06	Разрешение данных при считывании	0: 0.01A	0	☆
		1: 0.1A		

5.18. P2 (Калибровочные данные AI/AO)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
P2-00	A11 задаваемое напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-01	A11 измеренное преобразователем напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-02	A11 задаваемое напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-03	A11 измеренное преобразователем напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-04	A12 задаваемое напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-05	A12 измеренное преобразователем напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-06	A12 задаваемое напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-07	A12 измеренное преобразователем напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-08	AO1 требуемое напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-09	AO1 фактическое напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-10	AO1 требуемое напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-11	AO1 фактическое напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆

5.19. P3 (Установки кривой AI)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
P3-00	Значение точки скачка AI1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
P3-01	Диапазон скачка AI1	0.0% ~ 100.0%	0.5%	☆
P3-02	Значение точки скачка AI2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
P3-03	Диапазон скачка AI2	0.0% ~ 100.0%	0.5%	☆
P3-04	Минимальный сигнал на AI	0.00V~P3-06	0.00V	☆
P3-05	Значение кривой 3 при минимальном сигнале на AI	-100.0%~+100.0%	0.0%	☆
P3-06	Входной сигнал в точке 1 перегиба кривой 3	P3-04 ~ P3-08	2.00V	☆
P3-07	Значение в точке 1 перегиба кривой 3	-100.0%~+100.0%	20.0%	☆
P3-08	Входной сигнал в точке 2 перегиба кривой 3	P3-06 ~ P3-10	4.00V	☆
P3-09	Значение в точке 2 перегиба кривой 3	-100.0%~+100.0%	40.0%	☆
P3-10	Входной сигнал в точке 3 перегиба кривой 3	P3-08 ~ P3-12	6.00V	☆
P3-11	Значение в точке 3 перегиба кривой 3	-100.0%~+100.0%	60.0%	☆
P3-12	Входной сигнал в точке 4 перегиба кривой 3 (параметр не используется)	P3-10 ~ P3-14	8.00V	☆
P3-13	Значение в точке 4 перегиба кривой 3 (параметр не используется)	-100.0%~+100.0%	80.0%	☆
P3-14	Максимальный сигнал на AI	P3-12 ~ +10.00V	10.00V	☆
P3-15	Значение кривой 3 при максимальном сигнале на AI	-100.0%~+100.0%	100.0%	☆

5.20. P4 (Назначение выводимых пользовательских параметров)

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
P4-00	Пользовательский параметр 0	F0-00 ~ FF-xx P0-00 ~ Px-xx U0-00 ~ U0-xx	F0.10	☆
P4-01	Пользовательский параметр 1		F0.02	☆
P4-02	Пользовательский параметр 2		F0.03	☆
P4-03	Пользовательский параметр 3		F0.07	☆
P4-04	Пользовательский параметр 4		F0.08	☆
P4-05	Пользовательский параметр 5		F0.17	☆
P4-06	Пользовательский параметр 6		F0.18	☆
P4-07	Пользовательский параметр 7		F3.00	☆
P4-08	Пользовательский параметр 8		F3.01	☆
P4-09	Пользовательский параметр 9		F4.00	☆
P4-10	Пользовательский параметр 10		F4.01	☆
P4-11	Пользовательский параметр 11		F4.02	☆
P4-12	Пользовательский параметр 12		F5.04	☆
P4-13	Пользовательский параметр 13		F5.07	☆
P4-14	Пользовательский параметр 14		F6.00	☆
P4-15	Пользовательский параметр 15		F6.01	☆
P4-16	Пользовательский параметр 16		F6.02	☆
P4-17	Пользовательский параметр 17		F6.03	☆
P4-18	Пользовательский параметр 18		F7.00	☆
P4-19	Пользовательский параметр 19	F7.01	☆	

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
P4-20	Пользовательский параметр 20		F7.02	☆
P4-21	Пользовательский параметр 21		F7.03	☆
P4-22	Пользовательский параметр 22		FA.00	☆
P4-23	Пользовательский параметр 23		F0.00	☆
P4-24	Пользовательский параметр 24		F0.00	☆
P4-25	Пользовательский параметр 25		F0.00	☆
P4-26	Пользовательский параметр 26		F0.00	☆
P4-27	Пользовательский параметр 27		F0.00	☆
P4-28	Пользовательский параметр 28		F0.00	☆
P4-29	Пользовательский параметр 29		F0.00	☆
P4-30	Пользовательский параметр 30		F0.00	☆
P4-31	Пользовательский параметр 31		F0.00	☆

5.21. U0 (Параметры мониторинга)

Код	Наименование	Шаг единицы измерения	Коммуникационный адрес
U0-00	Рабочая частота (Hz)	0.01Hz	7000H
U0-01	Установленная частота (Hz)	0.01Hz	7001H
U0-02	Напряжение на сетевой шине (V)	0.1V	7002H
U0-03	Выходное напряжение (V)	1V	7003H
U0-04	Выходной ток (A)	0.01A	7004H
U0-05	Выходная мощность (kW)	0.1kW	7005H
U0-06	Выходной вращающий момент (%)	0.10%	7006H
U0-07	Статус входа DI	1	7007H
U0-08	Статус выхода DO	1	7008H
U0-09	Напряжение на AI1 (V)	0.01V	7009H
U0-10	Напряжение на выходе потенциометра панели (V)	0.01V	700AH
U0-11	Значение счетчика	1	700BH
U0-12	Значение длины	1	700CH
U0-13	Скорость нагрузки	0.1	700DH
U0-14	Установка ПИД	1	700EH
U0-15	Обратная связь ПИД	1	700FH
U0-16	Шаг ПЛК	1	7010H
U0-17	Частота импульсов на дискр. входе (Hz)	0.01kHz	7011H
U0-18	Скорость обратной связи (Hz)	0.1Hz	7012H
U0-19	Остаточное время работы	0.1Min	7013H
U0-20	Линейная скорость	1m/Min	7014H
U0-21	Текущее время включенного состояния	1Min	7016H
U0-22	Частота импульсов на дискр. входе	1Hz	7017H
U0-23	Статус работы Преобразователя	—	7019H
U0-24	Показания главной частоты X	0.01Hz	701AH
U0-25	Показания вспомогательной частоты Y	0.01Hz	701BH
U0-26	Целевой вращающий момент (%)	0.10%	701CH
U0-27	Угол коэффициента мощности	0.1°	701DH
U0-28	Целевое выходное напряжение в режиме разделения V/F	1V	701EH
U0-29	Фактическое выходное напряжение в режиме разделения V/F	1V	701FH
U0-30	Температура	1°C	7021H
U0-31	Мнемоническое отображение состояния DI	—	7028H
U0-32	Мнемоническое отображение состояния DO	—	7029H
U0-33	Мнемоническое отображение 1 статуса функции DI	—	702AH
U0-34	Визуальное отображение 2 статуса функции DI	—	702BH
...			
U0-59			

6. Детальное описание параметров

6.1. F0 (Базовые параметры)

F0-00	Метод управления электродвигателем	0: Векторное без датчика скорости (SVC) 1: Скалярное V/F	0	★
-------	------------------------------------	---	---	---

0: Подходит для случаев высокопроизводительного управления, один Преобразователь может одновременно управлять только одним двигателем. Перед первым запуском необходимо выполнить самообучение (настройки параметров двигателя).

1: Подходит для применений, где точность управления невысока или где один Преобразователь приводит в действие несколько двигателей. Перед первым запуском рекомендуется выполнить самообучение (настройки параметров двигателя).

F0-01	Предустановленная частота	0.00Hz ~ Макс. установленной кодом F0-09	50.00Hz	☆
-------	---------------------------	--	---------	---

Когда источником частоты является предустановленная частота, значение параметра является начальным значением цифровой настройки частоты Преобразователя, его максимальное значение не может превышать максимальную частоту F0-09.

F0-02	Источник главной частоты X	0: Предустановленная частота F0-01. Подстройка кночками «Вверх/Вниз» панели управления. Подстройка не сохраняется при отключении питания. 1: Тоже, что и при значении 0, но подстройка сохраняется при отключении питания. 2: AI1 3: AI2 (потенциометр панели управления) 4: Входная частота (DI5) 5: Многоступенчатое задание 6: Определяется ПЛК 7: Определяется ПИД 8: Через интерфейс RS485	0	★
-------	----------------------------	---	---	---

Выберите входной канал основной частоты Преобразователя. Существует 9 вариантов:

0: После включения питания установится частота, заданная F0-01. Вы можете настроить частоту, нажав кнопку ВВЕРХ или ВНИЗ. После выключения и повторного включения питания установленная частота вернется к заданной частоте F0-01. Клавиши ВВЕРХ/ВНИЗ не изменяют значение F0-01.

1: После включения питания установится частота, заданная F0-01. Вы можете настроить частоту, нажав кнопку ВВЕРХ или ВНИЗ. После выключения и восстановления питания установленная частота вернется к установленному кнопками до отключения значению, т.е. клавиши ВВЕРХ/ВНИЗ изменяют значение F0-01.

2: AI1: Частота задается через вход AI1, максимальное значение AI соответствует максимальной частоте F0-09. Другие настройки, связанные с входом AI описаны в группе параметров F6. Вход AI1 может быть либо входом напряжения, либо токовым входом, в зависимости от положения переключки J13. Обычно эффективный диапазон находится в пределах 2 ~ 10 В или 4 ~ 20 мА.

3: Частота задается поворотом ручки потенциометра на панели. Максимальное значение AI соответствует максимальной частоте F0-09. Другие настройки, связанные с входом AI описаны в группе параметров F6. Поворот ручки на панели по часовой стрелке влечет увеличение вплоть до максимального в крайнем правом положении, и уменьшение при повороте против часовой стрелки вплоть до минимального в крайнем левом положении.

4: Частота задается через высокоскоростной DI-терминал ввода импульсов. Диапазон пиковых напряжений составляет 10 ~ 30 В, а диапазон частот 0~100 кГц. Значение, принимаемое при максимальной частоте F0-09 описывается параметром F6-29. Другие настройки, связанные с этим входом описаны в группе параметров F6.

5: Различные комбинации состояний дискретных входов DI могут соответствовать различным предварительно заданным значениям частоты. В группе параметров F6, можно установить комбинацию состояние входов DI. Можно управлять не более чем 4 входами DI. При этом в двоичном виде получается 16 соответствующих сегментов от 00 до 15 в группе FE. Процент от диапазона настройки в группе FE - это значение настройки от максимальной частоты F0-09. При 100% частота равна значению F0-09.

6: Источником частоты в этом случае является результат автоматической работы предустановленной параметрами группы FE-16 ~ FE-50 логики. Логика работы определяется установленной рабочей частотой, временем ускорения/замедления и временем работы, описанных в этих параметрах.

7: Обычно используется для управления замкнутым контуром технологического процесса в таких случаях, как поддержание постоянного давления, постоянного напряжения и т.д. В этом случае обратная связь в соответствии с настройками группы ПИД (параметры FC) автоматически регулирует рабочую частоту.

8: Информация о требуемой частоте может быть передана по протоколу MODBUS. Для получения информации о настройках связи обратитесь к описанию параметров связи группы P0.

F0-03	Источник вспомогательной частоты Y	0: Предустановленная частота F0-01. Подстройка кночками «Вверх/Вниз» панели управления. Подстройка не сохраняется при отключении питания. 1: Тоже, что и при значении 0, но подстройка сохраняется при отключении питания. 2: AI1 3: AI2 (потенциометр панели управления) 4: Входная частота (DI5) 5: Многоступенчатое задание 6: Определяется ПЛК 7: Определяется ПИД 8: Через интерфейс RS485	0	★
-------	------------------------------------	---	---	---

Если требуется использовать в качестве независимой рабочей частоты другую частоту (вспомогательную, она используется только в целях переключения с основной частоты, когда цифра в разряде единиц параметра F0-06 не равна 0), способ выбора ее источника абсолютно идентичен выбору источника основной частоты (F0-02).

ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Источником частоты X (выбор F0-02) и частоты Y (выбор F0-03) не может служить один и тот же канал. 2. Когда источником частоты Y выбрано значение 0 или 1, предустановленная частота F0-01 не может приниматься непосредственно. Необходимо использовать клавиши UP или DOWN (или использовать DI, настроенные на клавиши UP или DOWN) для подстройки главной частоты.

F0-04	Верхний предел источника частоты Y	0: до максимальной частоты 1: до частоты X	0	☆
F0-05	Диапазон регулировки частоты Y при наложении частот	0% ~ 150%	0%	☆

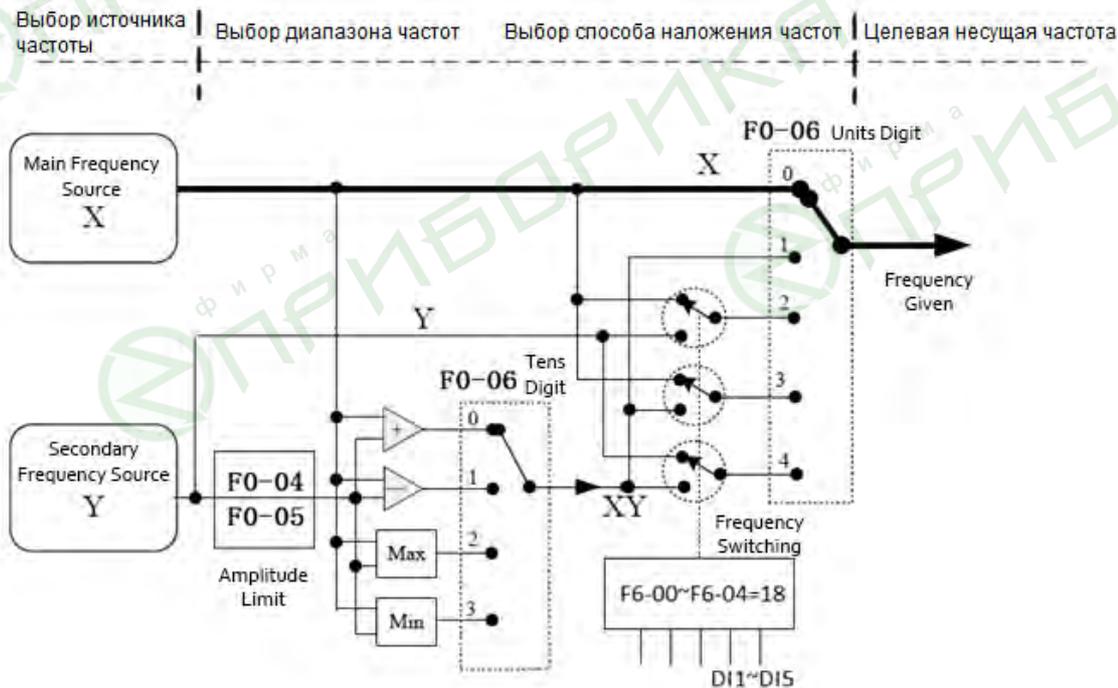
Когда источник частоты выбран как "суперпозиция частот", эти два параметра используются для определения диапазона регулировки вспомогательного источника частоты.

F0-05 используется для определения значения диапазона источника вспомогательной частоты. Он может быть выбран относительно максимальной частоты или относительно основной частоты X. Если он выбран относительно основной частоты, диапазон вспомогательного источника частоты будет изменяться в соответствии с изменением основной частоты.

Это значение используется для ограничения верхнего предела частоты во время операции наложения = F0-04 × F0-05

F0-06	Выбор способа наложения частот	Разряд единиц: выбор источника частоты	00	☆
		0: Главная частота X		
		1: Результат комбинации главной и вспомогательной частот (определяется разрядом десятков)		
		2: Переключение между источниками частоты X и Y		
		3: Переключение между источниками частоты X и комбинацией X и Y		
		4: Переключение между источниками частоты Y и комбинацией X и Y		
		Разряд десятков: алгоритм комбинации частот		
		0: Главная + вспомогательная		
		1: Главная - вспомогательная		
2: Максимальная из двух				
3: Минимальная из двух				

Параметр используется для выбора значения опорной частоты. Она формируется в результате комбинации основного источника частоты X и вспомогательного источника частоты Y.



Разряд единиц: принцип выбора источника частоты.

0: Значение целевой частоты соответствует основной частоте X и поступает непосредственно от ее источника F0-02.

1: Значение целевой частоты является комбинацией частот X и Y. Принцип комбинирования определяется разрядом десятков этого параметра.

2: При установке одного из входов DI в положение "переключение источника частоты" с помощью параметра группы F6, сигналом на этом входе можно управлять значением частоты. При неактивном уровне на этом входе в качестве целевой используется частота X, а при активном - частота Y.

3: При установке одного из входов DI в положение "переключение источника частоты" с помощью параметра группы F6, сигналом на этом входе можно управлять значением частоты. При неактивном уровне на этом входе в качестве целевой используется частота X, а при активном - частота, определяемая разрядом десятков этого параметра.

4: При установке одного из входов DI в положение "переключение источника частоты" с помощью параметра группы F6, сигналом на этом входе можно управлять значением частоты. При неактивном уровне на этом входе в качестве целевой используется частота Y, а при активном - частота, определяемая разрядом десятков этого параметра.

Разряд десятков: принцип комбинирования частот X и Y.

0: Основная частота X суммируется с вспомогательной частотой Y. Например, X=2, Y=1, результат вычисления равен 3.

1: Целевая частота определяется разницей между основной X и вспомогательной Y. Например, X=2, Y=1, результат вычисления равен 1.

2: Целевая частота определяется как большая из частот X и Y. Например, X=2, Y=1, результат вычисления равен 2.

3: Целевая частота определяется как меньшая из частот X и Y. Например, X=2, Y=1, результат вычисления равен 1.

F0-07	Установки цифровой настройки частоты после отключения питания	0: сбрасываются ; 1: сохраняются	0	☆
-------	---	----------------------------------	---	---

Когда для F0-07 установлено значение 0, частоту можно отрегулировать нажатием кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ после включения питания, Преобразователь не может запомнить настроенную частоту После выключения питания. Установленная частота по-прежнему будет заданной частотой F0-01 при следующем включении питания.

Когда для F0-07 установлено значение 1, Преобразователь запоминает изменения частоты. Установленная частота при следующем включении питания - это частота, отрегулированная кнопками ВВЕРХ / ВНИЗ перед выключением питания.

Этот параметр работает только в том случае, если источник частоты определяется параметром F0-01.

F0-08	Направление вращения	0: Прямое вращение	0	☆
		1: Обратное (реверс)		

Изменяя этот параметр, можно добиться изменения направления вращения двигателя без изменения его присоединения. Изменение этого параметра эквивалентно переключению между собой любых двух фаз питающих двигатель (U, V, W).

ПРИМЕЧАНИЕ. После инициализации обратного вращения двигателя, направление его вращения будет восстановлено в исходное состояние. Категорически запрещается изменять направление вращения двигателя после отладки системы! Используйте изменение этого параметра с осторожностью!

F0-09	Максимальная частота	50.00Hz ~ 500.00Hz	50.00Hz	★
-------	----------------------	--------------------	---------	---

Чтобы избежать выхода оборудования из строя, необходимо установить максимальный предел частоты в соответствии с фактическими требованиями применения. Когда в качестве источников частоты используются AI, высокоскоростной DI, многоступенчатое задание или другие варианты, 100% соответствует назначенному здесь значению.

F0-10	Источник задания верхнего предела частоты	0: Код F0-11	0	★
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: Входная частота		
		4: Через интерфейс RS485		

Определяет источник задания ограничения частоты. Верхняя предельная частота может быть задана настройкой F0-11, сигналом на аналоговом входе, сигналом на дискретном входе либо определяться информацией по RS485. При использовании аналогового входа, дискретного входа или RS485, обратитесь к разъяснениям для F0-02.

Задание параметра важно, например, при использовании метода регулирования вращающего момента при намотке материала. При обрыве материала может возникнуть мгновенное возрастание частоты вращения. Чтобы избежать этого явления верхняя предельная частота может быть установлена (например, аналоговым сигналом) близко к (или равной) рабочей частоте Преобразователя.

F0-11	Частота верхнего предела	Частота нижнего предела F0-12 ~ максимальная частота F0-09	50.00Hz	☆
F0-12	Частота нижнего предела	0.00Hz ~ частота верхнего предела F0-11	0.00Hz	☆

F0-11 определяет верхний предел частоты во время работы Преобразователя, Нижний предел устанавливается параметром F0-12, а максимальное значение - параметром F0-09. Значение параметра F0-12 не должно превышать значение параметра F0-11.

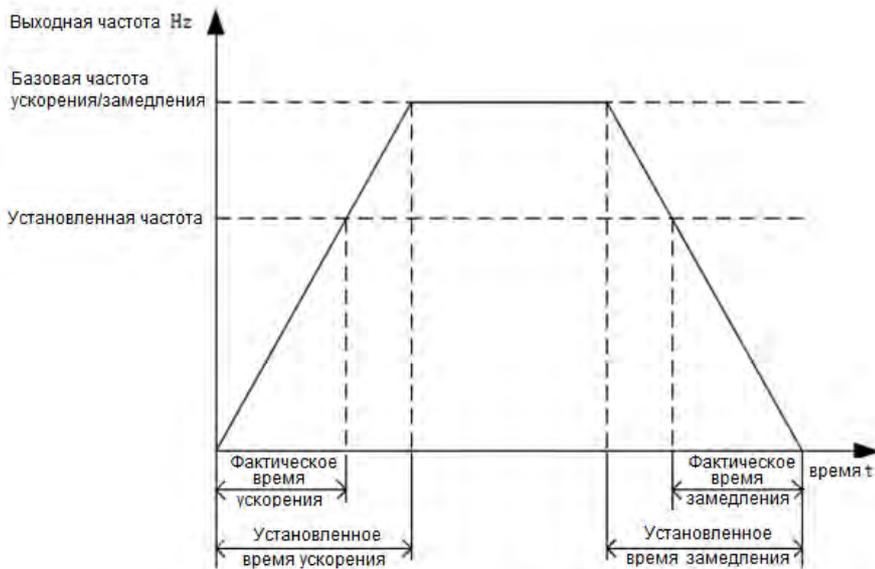
F0-13	Время ускорения 1	0.00s ~ 650.00s(F0-15=2)	Определяется моделью	☆
		0.0s ~ 6500.0s(F0-15=1)		
		0s ~ 65000s(F0-15=0)		
F0-14	Время замедления 1	0.00s ~ 650.00s(F0-15=2)	Определяется моделью	☆
		0.0s ~ 6500.0s(F0-15=1)		
		0s ~ 65000s(F0-15=0)		

Время ускорения: время, за которое двигатель с частотным Преобразователем разгоняется с 0 Гц до базовой частоты ускорения/замедления F0-16.

Время замедления: время, в течение которого Преобразователь приводит двигатель в замедление с частоты F0-16 до 0 Гц.

Точность установки времени ускорения и замедления может быть скорректирована параметром F0-15.

Наглядно диаграмма работы представлена на рисунке ниже.



F0-15	Единицы времени ускорения и замедления	0: 1s	1	★
		1: 0.1s		
		2: 0.01s		

Для широкого охвата всех возможных особенностей объекта регулирования, Преобразователь имеет возможность задания трех вариантов разрядности времени ускорения и замедления. При изменении этой настройки изменятся точность и диапазон установки времени ускорения и замедления (F0-13, F0-14) и F9-03~F9-08. Эти параметры необходимо проверить и подтвердить. При необходимости изменить.

F0-16	Базовая частота ускорения/замедления	0: Максимальная частота (F0-09)	0	★
		1: Установленная частота (F0-01)		
		2: 100Hz		

0: Определяет время, необходимое для изменения базовой частоты ускорения/замедления Преобразователя с 0 Гц до F0-09 или с F0-09 до 0 Гц. Фактическое время замедления должно быть пропорционально разнице текущей рабочей частоты и F0-09.

1: Определяет время, необходимое для изменения базовой частоты ускорения и замедления Преобразователя с 0 Гц до F0-01 или замедления с F0-01 до 0 Гц. Фактическое время замедления должно быть пропорционально разнице текущей рабочей частоты и F0-01.

100 Гц: Определяет время, необходимое для изменения базовой частоты ускорения и замедления с 0 Гц до 100 Гц или замедления от 100 Гц до 0 Гц. Фактическое время замедления должно быть пропорционально разнице текущей рабочей частоты и 100 Гц.

F0-17	Точность выходной частоты	1: 0.1Hz 2: 0.01Hz	2	★
F0-18	Несущая частота	0.8kHz ~ 8.0kHz	Определяется моделью	☆

Параметр F0-18 определяет несущую частоту Преобразователя. Регулируя несущую частоту, можно уменьшить шум двигателя, избежать резонансной точки механической системы, уменьшить ток утечки в линии и уменьшить помехи, создаваемые Преобразователем. Когда несущая частота низкая, высшие гармонические составляющие выходного тока увеличиваются, потери двигателя увеличиваются, а значит происходит повышение температуры двигателя. Когда несущая частота высока, потери двигателя уменьшаются и температура двигателя уменьшается, но потери Преобразователя увеличиваются, Происходит повышение температуры Преобразователя, и увеличение помех. Настройка несущей частоты влияет на следующие характеристики:

Несущая частота	низкая → высокая
Шум двигателя	большой → низкий
Форма выходного тока	плохая → хорошая
Температура электродвигателя	высокая → низкая
Температура Преобразователя	низкая → высокая
Ток утечки	маленький → большой
Помехи от Преобразователя	низкие → высокие

Заводская настройка несущей частоты различна для Преобразователей разной мощности. Хотя пользователь может изменить ее в соответствии с потребностями, следует отметить, что если несущая частота установлена выше заводского значения, это приведет к повышению температуры радиатора Преобразователя. При этом пользователю необходимо снизить мощность Преобразователя, в противном случае Преобразователь подаст сигнал тревоги о перегреве.

F0-19	Корректировка несущей частоты по температуре	0: Отключена 1: Для частот выше 1 KHz 2: Для частот выше 2 KHz 3: Для частот выше 3 KHz 4: Для частот выше 4 KHz	1	☆
-------	--	--	---	---

Несущая частота регулируется в зависимости от температуры, что означает, что когда Преобразователь обнаруживает, что его собственная температура высока, он разумно снижает несущую частоту, чтобы уменьшить потери и снизить свою температуру во избежание перегрева, вызывающего отключение или сигнал тревоги о неисправности. Когда температура Преобразователя упадет, несущая частота будет скорректирована обратно до заданного значения несущей частоты F0-18.

F0-20	Привязка источника команд к источнику частоты	Разряд единиц: привязка панели управления к источнику частоты	0	☆
		0: Нет		
		1: Цифровая установка частоты		
		2: AI1		
3: AI2 (потенциометр на панели)				
4: Дискретный вход (DI5)				
5: Многоступенчатое задание скорости				
6: Задается ПЛК				
7: Задается ПИД				
8: RS485				
Разряд десятков: привязка дискретных входов к источнику частоты (аналогично)				
Разряд сотен: привязка RS485 к источнику частоты (аналогично)				

Для командных каналов (источник управления функцией Вкл/Выкл) панель управления, дискретные входы и RS485 могут быть установлены различные источники настройки частоты. Настройка производится аналогично настройке параметра F0-02.

Три источника команд могут быть привязаны к одному и тому же источнику частоты.

Когда источник команд привязан к источнику частоты, и этот источник команд активен, настройки F0-02~F0-06 будут неактуальны.

F0-21	Выбор источника команд	0: Панель управления (LOCAL/REMOT погашен)	0	☆
		1: Дискретные входы (LOCAL/REMOT горит)		
		2: Интерфейс RS485 (LOCAL/REMOT мигает)		
F0-22	Информация о типе Преобразователя	1: G-тип (постоянный вращающий момент)	Определяется моделью	•
		2: P-тип (вентилятор, помпа)		

Преобразователь G-типа подходит для станков, кранов, центрифуг, машин для литья под давлением, лифтов и другого оборудования. Перегрузочная способность составляет: 150% от номинального тока на время 60 с или 180% от номинального тока на 3 с.

Преобразователь P-типа, подходит для вентиляторов, насосов и другого оборудования. Перегрузочная способность: 120% номинального тока на время 60 секунд или 150% от номинального тока на 3 секунды.

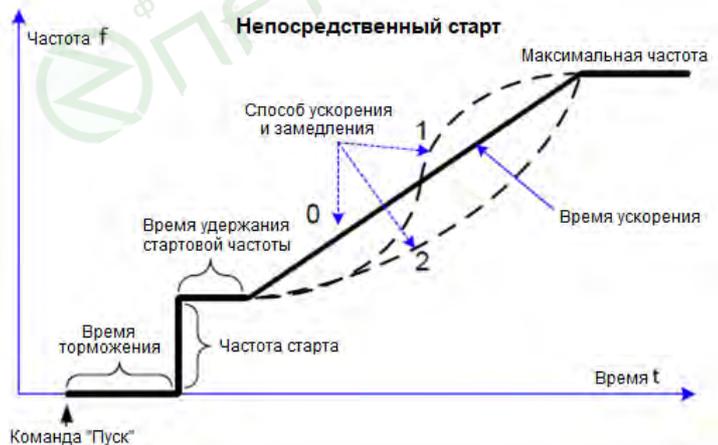
6.2. F1 (Параметры запуска/останова)

F1-00	Метод старта	0: Непосредственный 1: Перезапуск с отслеживанием скорости 2: С предварительным возбуждением магнитного поля	0	☆
-------	--------------	--	---	---

0: Если ток торможения перед запуском F1-04 и время торможения F1-05 установлены равными 0, Преобразователь начинает работать с частоты старта F1-02.

Если ток торможения перед запуском и время торможения установлены не на 0, Преобразователь сначала выполнит с заданным током и временем торможение, а затем начнет запуск с частоты старта. Торможение перед повторным запуском подходит для случаев, когда двигатель может все еще вращаться при запуске по инерции, но само значение инерции невелико.

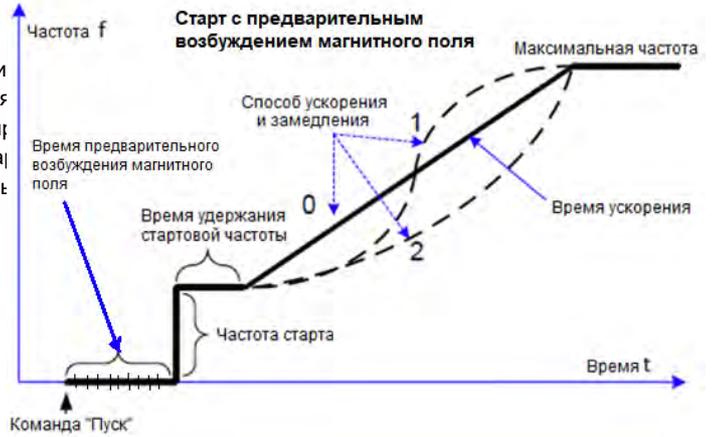
См. рисунок справа.



1: Перезапуск с отслеживанием скорости подходит для больших инерционных нагрузок. Если в момент пуска Преобразователя двигатель все еще имеет инерционное вращение, Преобразователь начинает работать, «подхватывая» текущую скорость. В этом случае необходим режим векторного управления. См.рисунок слева.



2: Используется только для асинхронных двигателей. Создание магнитной характеристики двигателя и уменьшение пускового тока, что выполняется возбуждением F1-04 и время F1-05 установлены равными 0, процесс при начальной частоте F1-02. Если же эти параметры ненулевые, предвза последовательность будет такая же, как и при пуске с предварительным



F1-01	Режим контроля скорости	0: С частоты останова 1: С нулевой скорости 2: С максимальной частоты	0	★
-------	-------------------------	---	---	---

В целях наиболее быстрого и корректного определения скорости, выберите способ отслеживания скорости двигателя:

- 0: Частота начинает отслеживаться с момента выключенного состояния (останова), обычно выбирается этот метод.
- 1: Отслеживается начиная с нулевой скорости в момент запуска. Используется в случае перезапуска после длительного отключения (сбоя) питания.
- 2: Отслеживается с максимальной частоты F0-09. Применяется с мощными генерирующими нагрузками.

F1-02	Частота старта	0.00Hz ~ 10.00Hz	0.00Hz	☆
F1-03	Время удержания стартовой частоты	0.0s ~ 100.0s	0.0s	★

F1-02: Увеличение частоты старта обеспечивает больший вращающий момент двигателя при запуске и подходит для тяжелых условий эксплуатации, таких как подъемники и краны. Частота старта не ограничена нижней предельной частотой F0-12.

Во время процесса переключения между прямым и обратным вращением время удержания стартовой частоты не будет выполняться. Целевая частота не может быть меньше частоты старта, в противном случае Преобразователь не выполнит команду запуска и сохранит состояние ожидания. Например:

Пример 1	
F0-02=0	Источник частоты задан параметром F0-01
F0-01=2.00Hz	Частота настройки составляет 2,00Hz
F1-02=5.00Hz	Частота старта составляет 5,00Hz
F1-03=2.0s	Время удержания стартовой частоты составляет 2,0s

В этом случае Преобразователь остается в состоянии ожидания, его выходная частота составляет 0.00Hz.

Время ускорения не включает время удержания частоты старта, в то время как простой ПЛК включает время удержания начальной частоты. Например:

Пример 2	
F0-02=0	Источник частоты задан параметром F0-01
F0-01=10.00Hz	Частота настройки составляет 10.00Hz
F1-02=5.00Hz	Частота старта составляет 5.00Hz
F1-03=2.0s	Время удержания стартовой частоты составляет 2.0s

В этом случае Преобразователь включается на частоте 5Hz, работает на ней 2 секунды, а затем ускоряется до частоты 10Hz.

F1-03: Чтобы обеспечить наилучшие условия для запуска электродвигателя, необходимо установить разумное и достаточное время запуска.

F1-04	Ток торможения или предварительного возбуждения магнитного поля	0 ~ 100%	0%	★
F1-05	Время торможения или предварительного возбуждения магнитного поля	0.0s ~ 100.0s	0.0s	★

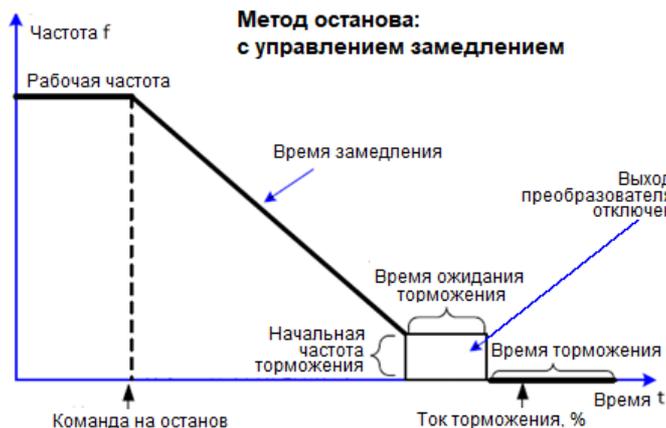
F1-04: Торможение постоянным током перед запуском обычно используется для остановки вращения вала двигателя и последующего его запуска. Предварительное возбуждение используется для того, чтобы заставить асинхронный двигатель создать магнитное поле перед запуском и повысить скорость отклика. Торможение постоянным током перед запуском допустимо только в том случае, если выбран режим прямого пуска. В это время Преобразователь сначала выполняет торможение постоянным током в соответствии с установленным пусковым током торможения в указанном параметром F1-05 временном промежутке, а затем начинает набирать обороты. Если время торможения установлено равным 0, двигатель запустится сразу, без торможения. Чем больше ток торможения, тем больше тормозное усилие. Когда это значение установлено в 0, двигатель пропустит стадию торможения или предварительного возбуждения и запустится сразу. Чем больше значение предварительного возбуждения, тем больше ток предварительного намагничивания и тем больше вращающий момент при запуске.

Когда номинальный ток двигателя меньше или равен 80% от номинального тока Преобразователя, значение 100% соответствует 100% от номинального тока двигателя. Когда номинальный ток двигателя > 80% от номинального тока Преобразователя, за 100% следует принимать 80% от номинального тока Преобразователя.

F1-05: При установке равным 0, стадия торможения постоянным током или предварительного возбуждения пропускается.

F1-06	Метод останова	0: С управлением замедлением 1: Без торможения	0	☆
-------	----------------	---	---	---

0: Остановка происходит в соответствии с заданным временем замедления и кривой. При этом уменьшается рабочая частота с текущего значения до нуля, т.е. до останова.



1: В этом случае выходной сигнал с Преобразователя отключается немедленно. Электродвигатель продолжает вращение по инерции с неконтролируемой скоростью и с неконтролируемым временем до останова.

F1-07	Начальная частота торможения	0.00Hz ~ максимальная частота	0.00Hz	☆
F1-08	Время ожидания торможения	0.0s ~ 100.0s	0.0s	☆
F1-09	Тормозной ток	0% ~ 100%	0%	☆
F1-10	Время торможения	0.0s ~ 100.0s	0.0s	☆

F1-07: В процессе замедления и остановки, когда частота уменьшается до этого установленного значения, Преобразователь входит в состояние торможения постоянным током.

F1-08: После того, как частота замедления достигнет начальной частоты торможения, выход сначала будет отключен на время, определяемое этим параметром, а затем перейдет в состояние торможения постоянным током.

F1-09: Указывается процент от значения параметра F1-04.

F1-10: Когда это значение установлено в 0, процесс торможения постоянным током отключен.

F1-11	Способ ускорения и замедления	0: Линейный 1: По S-образной кривой типа A 2: По S-образной кривой типа B	0	★
-------	-------------------------------	---	---	---

0: Применимо к большинству ситуаций. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно в соответствии с заданным значением времени ускорения и замедления. Временем ускорения/ замедления (F0-13, F0-14 и F9-03~F9-08) можно управлять через дискретные входы DI, осуществив для них соответствующий выбор выполняемой функции (см. подробности в описании параметров группы F6).





1: S-образная кривая типа A подходит для условий работы, где целевая (установленная) частота фиксирована и требуется плавный запуск или останов (конвейерные ленты, лифты и т.д.). Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой, заданной F1-12, F1-13.

2: S-образная кривая типа B подходит для условий работы, где целевая частота изменяется в режиме реального времени и требует плавного динамического отклика, чтобы время ускорения и замедления составляло менее 100с, а целевая частота была менее чем в 6 раз больше номинальной частоты двигателя, в противном случае Преобразователь автоматически переключается на линейный режим. точки ускорения и замедления на этой кривой

относительно номинальной частоты всегда являются точками перегиба.

При целевой частоте выше номинальной время ускорения и замедления вычисляется по формуле: $t = (\frac{4}{9} \times (\frac{f}{f_b})^2 + \frac{5}{9}) \times T$, где f -

целевая частота, f_b - номинальная частота электродвигателя, T - время разгона (замедления) до (от) номинальной частоты двигателя.

F1-12	S-кривая, начальный участок	0.0% ~ (100.0%-F1-13)	30.0%	★
F1-13	S-кривая, конечный участок	0.0% ~ (100.0%-F1-12)	30.0%	★

Настройки времени S-образной кривой.

Доля времени t1 в начале S-образной кривой + линейное ускорение + доля времени t2 в конце S-образной кривой = полный процесс ускорения, достигающий установленной (целевой) частоты. Следовательно, доля времени в начале S-образной кривой + доля времени в конце S-образной кривой не должна превышать 100% от полного времени разгона/торможения по кривой A.



F1-14	Точка динамического торможения	Однофазные модели: 200.0 ~ 410.0V Трехфазные модели: 310.0 ~ 800.0V	350.0 700.0	☆
-------	--------------------------------	--	----------------	---

На тормозном резисторе выделяется мощность, вырабатываемая электродвигателем в процессе торможения. Чем выше напряжение в точке торможения, тем позже включается торможение и тем больше выделяемая на резисторе мощность во время торможения. Для получения информации о рекомендуемой конфигурации тормозного резистора, пожалуйста, обратитесь к описанию в разделе "С.6. Тормозные резисторы" данного руководства.

F1-15	Коэффициент использования тормоза	0 ~ 100%	100%	☆
-------	-----------------------------------	----------	------	---

Используется для регулировки коэффициента полезного действия тормозного устройства. Чем больше значение настройки, тем больше будет эффект торможения, но колебания напряжения на шине постоянного тока также будут больше.

F1-16	Темп отслеживания скорости двигателя	1~ 100	20	☆
-------	--------------------------------------	--------	----	---

Чем больше значение настройки, тем чаще будет отслеживаться скорость двигателя, но это также может привести к ухудшению точности. В большинстве случаев нет необходимости настраивать этот параметр.

F1-17	Коэффициент пропорциональности в ПИД для отслеживания скорости двигателя в замкнутом контуре	0~ 1000	500	☆
-------	--	---------	-----	---

Когда темпа отслеживания скорости недостаточно измените этот параметр.

F1-18	Коэффициент интегрирования в ПИД для отслеживания скорости двигателя в замкнутом контуре	0~ 1000	800	☆
-------	--	---------	-----	---

Когда темпа отслеживания скорости недостаточно измените этот параметр.

F1-19	Темп определения значения скорости двигателя (при работе с замкнутым контуром)	30~ 200	100	★
-------	--	---------	-----	---

Когда темпа отслеживания скорости недостаточно измените этот параметр.

F1-20	Предельное значение темпа определения скорости двигателя (при работе с замкнутым контуром)	10~ 100	30	★
F1-21	Время возрастания напряжения при измерении скорости двигателя	0.5~ 3.0	1.1	★
F1-22	Время размагничивания	0.00~ 5.00	1.00	★

Значения параметров F1-20~F1-21 не рекомендуется изменять.

22: Этот параметр отвечает за время ожидания перезапуска после остановки, и он может быть активен только при включенном отслеживании скорости.

6.3. F2 (Параметры скалярного регулирования V/F)

Эта группа параметров используется только при инициализации V/F управления и не используется при векторном управлении. V/F

управление подходит для вентиляторов, насосов и других нагрузок с постоянным моментом, либо если требуется одновременное управление несколькими включенными параллельно электродвигателями, либо в случаях, когда мощность Преобразователя сильно отличается от мощности электродвигателя.

F2-00	Повышение вращающего момента	0.0%: (автоматическое)	Определяется моделью	☆
		0.1% ~ 30.0%		

Повышение вращающего момента в основном используется для улучшения работы на низких частотах. Если заданное значение по умолчанию равно 0, Преобразователь автоматически увеличивает вращающий момент. Это происходит в результате расчета увеличения вращающего момента на основании параметров двигателя.

Если пускового момента двигателя недостаточно для имеющейся нагрузки, значение увеличения вращающего момента можно установить вручную в соответствии с фактической потребностью. Следует отметить, что если увеличение вращающего момента слишком низкое, двигатель будет обесточен на низкой скорости; если увеличение вращающего момента слишком велико, двигатель будет работать с избыточным возбуждением, выходной ток Преобразователя будет большим, и эффективность будет снижена. Когда нагрузка слишком большая и стартового вращающего момента двигателя не достаточно, рекомендуется увеличить данный параметр. Значение параметра F2-00 можно снизить при достаточном запасе вращающего момента,



F2-01	Частота отсечки повышения вращающего момента	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	★
-------	--	---------------------------------------	---------	---

Частота отсечки повышения вращающего момента определяет точку на частотной шкале. При частоте ниже частоты отсечки увеличение вращающего момента активно, а при частоте выше частоты отсечки увеличения вращающего момента не происходит.

F2-02	Компенсация проскальзывания	0.0% ~ 200.0%	0.0%	☆
-------	-----------------------------	---------------	------	---

Параметр предназначен для компенсации отклонения частоты вращения двигателя, создаваемого асинхронным двигателем при изменении нагрузки.

Регулировка компенсации проскальзывания обычно выполняется при номинальной нагрузке, и цель состоит в том, чтобы отрегулировать частоту вращения двигателя так, чтобы она соответствовала целевой скорости.

Коэффициент компенсации проскальзывания V/F установлен на 100,0%, это означает, что компенсируемое проскальзывание при номинальной нагрузке двигателя является номинальным проскальзыванием двигателя, а номинальное проскальзывание двигателя рассчитывается Преобразователем через номинальную частоту и номинальную частоту вращения двигателя в группе N1.

При регулировке коэффициента компенсации проскальзывания V/F обычно используется принцип, согласно которому частота вращения двигателя в основном совпадает с заданной частотой вращения при номинальной нагрузке. Когда скорость двигателя не соответствует целевой необходимо изменить этот параметр.

F2-03	Коэффициент перевозбуждения	0 ~ 200	60	☆
-------	-----------------------------	---------	----	---

Во время снижения скорости на шине возникает напряжения перевозбуждения, которое может быть подавлено увеличением усиления перевозбуждения, иначе может возникнуть сообщение об ошибке Преобразователя. Однако, если перевозбуждение слишком большое, быстро увеличивается выходной ток, а значит необходимо применять этот параметр взвешенно.

В случае низкой инерционности нагрузки, при снижении скорости, повышение напряжения на двигателе не происходит, в этом случае рекомендуется установить значение усиления перевозбуждения равным 0. При использовании тормозного сопротивления, также рекомендуется обнулить усиление перевозбуждения.

F2-04	Коэффициент подавления колебаний	0 ~ 100	Определяется моделью	☆
-------	----------------------------------	---------	----------------------	---

Данный параметр эффективен для подавления вибрации. Необходимо выбирать его минимально возможным, иначе он оказывает отрицательное влияние на качество работы Преобразователя. При отсутствии колебаний (вибрации) двигателя устанавливайте его равным нулю. Только при явной вибрации двигателя рекомендуется увеличивать этот параметр, чем больше увеличение, тем выше результат подавления.

При использовании функции подавления колебаний параметры номинального тока и тока холостого хода двигателя должны быть точно установлены, в противном случае эффект подавления колебаний будет плохим.

F2-05	Характеристика скалярного управления	0: Линейная	0	★
		1: Ломаная		
		2: Квадратичная		
		3: Степенная 1.2		
		4: Степенная 1.4		
		5: Степенная 1.6		

		6: Степенная 1.8		
		10: Полностью раздельный режим		
		11: Полураздельный режим		

0: V и F изменяются в пропорциональном соотношении и подходят для обычных нагрузок с постоянным вращающим моментом, таких как большие инерционные нагрузки.

1: В соответствии с фактическими требованиями к нагрузке можно задать ломаные линии посредством F2-06 ~ F2-11, которые подходят для специальных нагрузок, таких как центрифуги и дегидраторы.

2-6: Чем выше мощность, тем ниже выходное напряжение. Подходит для таких нагрузок, как вентиляторы, центрифуги, насосы и другие центробежные нагрузки. Необходимо настроить в соответствии с фактической нагрузкой:

а. Когда электродвигатель работает в зоне длительной нагрузки, выходное напряжение Преобразователя не должно быть слишком высоким (коэффициент мощности двигателя не должен быть слишком низким). Иначе потери мощности двигателя будут слишком большими. Выходное напряжение Преобразователя также не должно быть слишком низким (коэффициент мощности двигателя при этом слишком высок)), в противном случае тепловые потери в обмотке двигателя будут слишком большими, а перегрузочная способность двигателя станет ниже.

б. Когда электродвигатель работает в зоне наибольшей нагрузки, выходной ток Преобразователя не может превышать номинальный ток Преобразователя и допустимый ток двигателя на этой скорости.

с. Когда электродвигатель работает в широком диапазоне нагрузок, превышение его температуры не может превышать номинальную температуру двигателя.

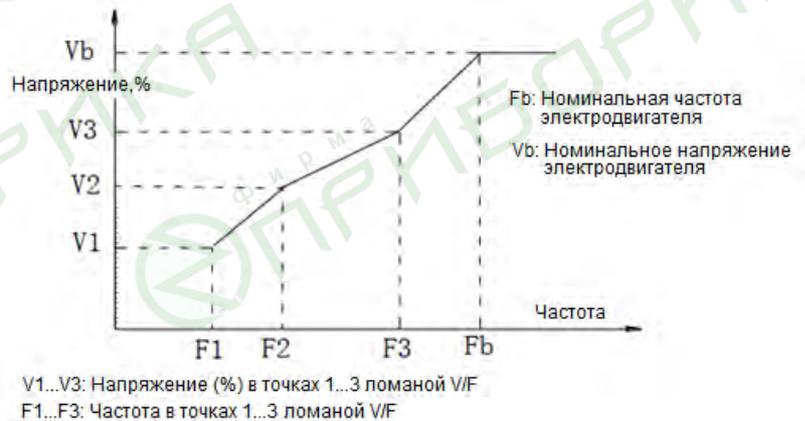
д. Должно быть выполнено требование к пусковому току.

10: В этом режиме выходная частота и выходное напряжение Преобразователя независимы друг от друга, выходная частота определяется источником частоты, а выходное напряжение определяется источником напряжения F2-13. Обычно используется для управления вращающим моментом двигателя и в других случаях.

11: В этом случае V и F пропорциональны, но коэффициент пропорциональности может быть установлен источником напряжения F2-13. При этом V и F также связаны с номинальным напряжением и номинальной частотой двигателя, заданными в параметрах управления двигателем. Предполагая, что входное напряжение источника равно X (X - значение 0 ~ 100%), соотношение между выходным напряжением V Преобразователя и частотой F составляет: $V / F = 2 * X * (\text{номинальное напряжение двигателя}) / (\text{номинальная частота двигателя})$.

F2-06	Частота точки 1 на ломаной	0.00Hz ~ F2-08	0.00Hz	★
F2-07	Напряжение точки 1 на ломаной	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-08	Частота точки 2 на ломаной	F2-06 ~ F2-10	0.00Hz	★
F2-09	Напряжение точки 2 на ломаной	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
F2-10	Частота точки 3 на ломаной	F2-08 ~ Номинальная частота (F3-03)	0.00Hz	★
F2-11	Напряжение точки 3 на ломаной	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★

Многооточечная ломаная V/F должна быть построена в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя. Аналогично кривой мощности, если напряжение установлено слишком высоким на низкой частоте, это может привести к перегреву двигателя или даже возгоранию, Преобразователь должен быть обязательно защищен от перегрузки по току. Рисунок справа представляет собой принципиальную схему настройки многооточечной V/F кривой.



F2-12	Коэффициент подавления колебаний	0 ~ 4	3	★
-------	----------------------------------	-------	---	---

Используется в сочетании с настройкой F2-04, если двигатель все еще значительно колеблется после настройки только параметра F2-04.

F2-13	Источник напряжения при разделении V/F	0: Устанавливается программно (F2-14)	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: С дискретного входа (DI5)		
		4: Многоступенчатое управление		
		5: ПЛК		
		6: ПИД		
		7: RS485		
ПРИМЕЧАНИЕ: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.				

Разделение V/F обычно применяется при индукционном нагреве, преобразовании мощности и системах контроля вращающего момента двигателя. При выборе раздельного управления, выходное напряжение может быть задано функциональным кодом F2-14, с аналоговых входов, с высокочастотного дискретного входа, многоступенчатым управлением, ПЛК, ПИД или по интерфейсу связи. При выборе значения источника напряжения равным 1-8, диапазон 0~100% соответствует выходному напряжению от 0В до номинального напряжения электродвигателя. Если процент настройки аналогового выхода равен отрицательному числу, в качестве эффективного значения настройки используется абсолютное значение настройки.

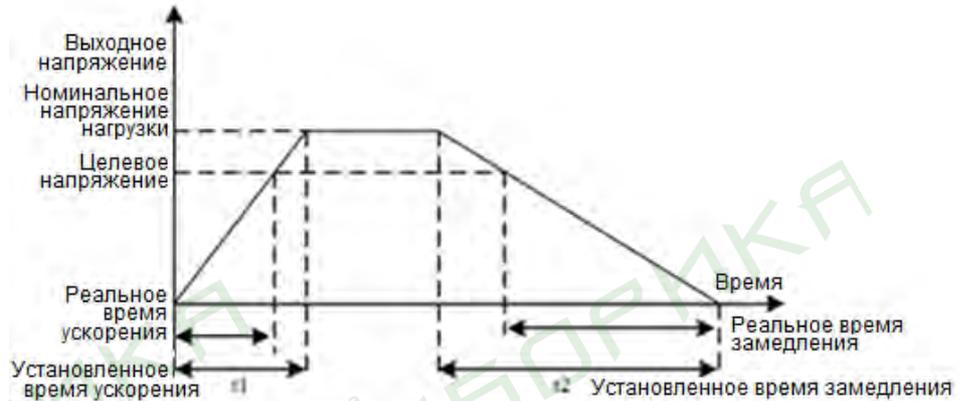
Для более полного понимания обратитесь к объяснению настройки источника основной частоты X.

F2-14	Значение напряжения раздельного источника	0V ~ Номинальное напряжение двигателя (F3-01)	0V	☆
-------	---	---	----	---

Значение напряжение при выборе в F2-13 равным 0. Не может превышать номинальное напряжение, установленное в параметрах двигателя.

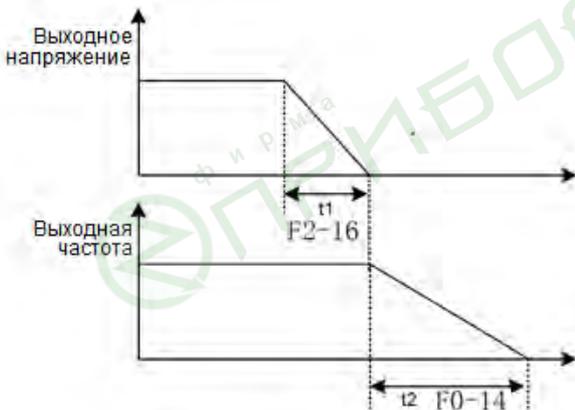
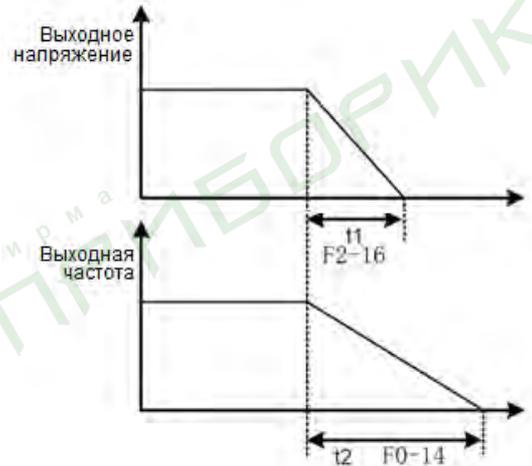
F2-15	Время повышения напряжения раздельного источника	0.0s ~ 1000.0s	0.0s	☆
		ПРИМЕЧАНИЕ: От 0V до номинального напряжения электродвигателя		
F2-16	Время снижения напряжения раздельного источника	0.0s ~ 1000.0s ПРИМЕЧАНИЕ: От номинального напряжения электродвигателя до 0V.	0.0s	☆

F2-15: Определяет время t_1 , необходимое для увеличения напряжения от 0 до номинального напряжения двигателя.
 F2-16: Определяет время t_2 , необходимое для снижения напряжения с номинального напряжения двигателя до 0.



F2-17	Режим отключения разделения	0: Частота и напряжение независимо снижаются до нуля. 1: Частота снижается после понижения напряжения до 0V.	0	☆
-------	-----------------------------	---	---	---

0: Выходное напряжение при разделении V/F уменьшается до 0 в соответствии со временем замедления напряжения F2-16 (t_1), а выходная частота снижается до 0 в соответствии со временем замедления F0-14 (t_2). Как показано на рисунке справа.



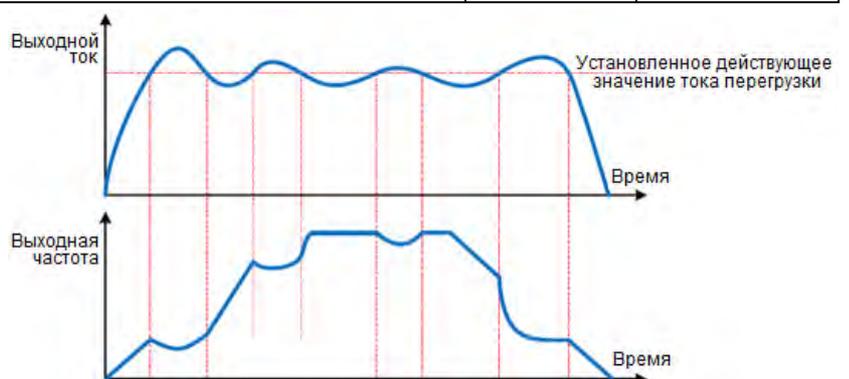
1: Выходное напряжение при разделении V/F уменьшается до 0 в соответствии с t_1 (F2-16), после этого выходная частота снижается до 0 в соответствии со временем замедления t_2 (F0-14), см. рисунок слева.

F2-18	Значение тока перегрузки для реакции Преобразователя	50 ~ 200%	150%	★
-------	--	-----------	------	---

При перегрузке двигателя по току Преобразователь уменьшит выходную частоту и напряжение для уменьшения выходного тока. Рисунок справа иллюстрирует эту ситуацию.

Если нагрузка увеличивается и выходной ток превышает установленное значение F2-18, выходная частота начинает уменьшаться до тех пор, пока ток не упадет ниже установленного этим параметром значения. После этого выходная частота снова начнет увеличиваться, как показано ниже.

При перегрузке двигателя по току, Преобразователь уменьшит выходную частоту и напряжение в целях



уменьшения выходного тока.

Если нагрузка увеличивается и выходной ток превышает установленное значение F2-18, выходная частота начинает уменьшаться до тех пор, пока ток не упадет ниже установленного этим параметром значения. После этого выходная частота снова начнет увеличиваться.

F2-19	Реакция на перегрузку по току	0: Нет 1: Есть	1	★
-------	-------------------------------	-------------------	---	---

0: Позволяет избежать волнообразные ограничения тока или перегрузку.

1: Может привести к увеличению времени разгона или к замедлению при постоянной целевой скорости.

Когда мощный двигатель работает на низкой несущей частоте, может сработать пошаговое ограничение тока, что приведет к недостаточному вращающему моменту. Номинальное значение тока реакции перегрузки по току F2-18 в целях улучшения работы может быть снижено.

F2-20	Коэффициент управления перегрузкой по току	0 ~ 100	20	☆
-------	--	---------	----	---

Чем больше этот коэффициент, тем сильнее подавляющая ток способность, но слишком высокое его значение вызывает колебания. Следовательно этот параметр необходимо устанавливать в соответствии с фактическими условиями.

F2-21	Коэффициент компенсации тока перегрузки для реакции Преобразователя при удвоенной скорости	50 ~ 200%	50%	★
-------	--	-----------	-----	---

При работе в области высоких частот, превышающих номинальную частоту двигателя, рабочий ток двигателя относительно невелик, поэтому то же значение параметра F2-18 не будет корректно определять перегрузочное значение. Установите коэффициент компенсации тока перегрузки для реакции Преобразователя при удвоенной скорости. Он будет способствовать уменьшению значения тока перегрузки при частоте выше номинальной. Это поможет более эффективно использовать режим защиты двигателя при частотах выше номинальной.

Ток торможения при перегрузке по току (когда рабочая частота превышает номинальную) = (номинальная частота двигателя/рабочая частота) * коэффициент компенсации тока перегрузки для реакции Преобразователя при удвоенной скорости * ток торможения при перегрузке по току. Коэффициент компенсации устанавливается равным 50%, чтобы закрыть двухскоростную компенсацию перегрузки по току при остановке.



F2-22	Граница перенапряжения	Однофазные модели: 160.0 ~ 410.0V Трехфазные модели: 200.0 ~ 800.0V	380.0V 760.0V	★
-------	------------------------	--	------------------	---

Если при работе Преобразователя напряжение на выходной шине превышает выпрямленное значение входного напряжения сети, частота вращения двигателя превышает выходную частоту. В этом случае система работает в режиме выработки электроэнергии. При достижении выходного напряжения границы перенапряжения, Преобразователь изменяет выходную частоту, чтобы избежать дальнейшего повышения напряжения.



F2-23	Остановка Преобразователя при перегрузке по напряжению	0: Отключена 1: Включена	1	★
-------	--	-----------------------------	---	---

0: Если Преобразователь оснащен устройством поглощения энергии торможения, рекомендуется установить параметр в это состояние.

1: Установите параметр в это состояние, если Преобразователь не оснащен тормозным резистором и есть риск генерации энергии электродвигателем.

F2-24	Подавление частоты при реакции на перенапряжение	0 ~ 100	30	☆
F2-25	Подавление напряжения при реакции на перенапряжение	0 ~ 100	30	☆
F2-26	Максимальная частота при реакции на перенапряжение	0 ~ 50Hz	5Hz	★
F2-27	Постоянная времени компенсации скольжения	0.1 ~ 10.0	0.5	☆
F2-33	Компенсация вращающего момента	80 ~ 150	100	★

F2-24: Увеличение этого коэффициента усиливает эффект управления напряжением шины. Чрезмерное увеличение приводит к колебаниям выходной частоты.

F2-25: Увеличение этого коэффициента уменьшает превышение напряжения шины.

F2-26: Предельная частота увеличения = максимальная частота F0-09 + максимальная частота при реакции на перенапряжение F2-26.

F2-27: Чем меньше значение настройки, тем выше скорость отклика. Но в системе с большой инерционной нагрузкой слишком малое значение легко приводит к сбою при перенапряжении.

F2-33: Выходной вращающий момент может быть увеличен, но чрезмерная регулировка может привести к увеличению потерь двигателя или к его колебаниям.

6.4. F3 (Параметры электродвигателя)

F3-00	Номинальная мощность	0.1kW ~ 1000.0kW	Определяется моделью	★
F3-01	Номинальное напряжение	1V ~ 2000V	Определяется моделью	★
F3-02	Номинальный ток	0.01A ~ 655.35A (Inverter power ≤55kW) 0.1A ~ 6553.5A (Inverter power >55kW)	Определяется моделью	★
F3-03	Номинальная частота	0.01Hz ~ Maximum frequency	Определяется моделью	★
F3-04	Номинальная частота вращения	1rpm ~ 65535rpm	Определяется моделью	★

Приведенные выше параметры указываются на заводском шильдике электродвигателя и в его паспорте. Независимо от того, используется ли V/F или векторное управление, соответствующие параметры должны быть точно установлены в соответствии с используемым электродвигателем.

F3-05	Сопротивление статора	0.001Ω ~ 65.535Ω (Преобразователь≤55kW)	Настраиваемый параметр	★
		0.0001Ω ~ 6.5535Ω (Преобразователь>55kW)		
F3-06	Сопротивление ротора	0.001Ω ~ 65.535Ω (Преобразователь ≤55kW)	Настраиваемый параметр	★
		0.0001Ω ~ 6.5535Ω (Преобразователь >55kW)		
F3-07	Индуктивное сопротивление рассеяния электродвигателя	0.01mH ~ 655.35mH (Преобразователь ≤ 55kW)	Настраиваемый параметр	★
		0.001mH ~ 65.535mH (Преобразователь >55kW)		
F3-08	Сопротивление взаимной индукции электродвигателя	0.1mH ~ 6553.5mH (Преобразователь ≤55kW)	Настраиваемый параметр	★
		0.01mH ~ 655.35mH (Преобразователь >55kW)		
F3-09	Ток холостого хода электродвигателя	0.01A ~ F3-02 (Преобразователь ≤55kW)	Настраиваемый параметр	★
		0.1A ~ F3-02 (Преобразователь >55kW)		

F3-05 ~ F3-09 - параметры асинхронного двигателя, которые обычно не указаны на заводской табличке двигателя и должны быть получены с помощью автоматической настройки Преобразователя. Среди них "статическая настройка асинхронного двигателя" может получить только три параметра F3-05 ~ F3-07, а "полная настройка асинхронного двигателя" может получить не только все пять параметров, но также последовательность фаз энкодера, параметры контура тока и т.д.

При изменении номинальной мощности двигателя F3-00 или номинального напряжения двигателя F3-01 Преобразователь автоматически изменит значения параметров F3-05 ~ F3-09.

F3-10	Выбор настройки	0: Нет	0	★
		1: Статическая		
		2: Полная динамическая		
		3: Полная статическая		

Автонастройка может быть статической и динамической. Динамическая - с нагрузкой и без нагрузки. Если сортировать эффект от автонастройки от лучшего к худшему, то получится такая последовательность: динамическая настройка без нагрузки (полная динамическая) -> полная статическая -> статическая (частичная) -> динамическая с нагрузкой. Последняя в преобразователях данной серии не предусмотрена.

6.5. F4 (Параметры векторного управления)

F4-00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	1 ~ 100	30	☆
F4-01	Время интегрирования контура скорости 1	0.01s ~ 10.00s	0.50s	☆
F4-02	Частота переключений 1	0.00 ~ F4-05	5.00Hz	☆
F4-03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	1 ~ 100	20	☆
F4-04	Время интегрирования контура скорости 2	0.01s ~ 10.00s	1.00s	☆
F4-05	Частота переключений 2	F4-02 ~ Максимальная частота (F0-09)	10.00Hz	☆

Установки величины пропорционального усиления и времени интегрирования регулятора скорости влияют на характеристики динамического отклика скорости векторного управления.

Если пропорциональное усиление велико, а интегральное время мало, отклик будет быстрым, но при значительной регулировке возникнут колебания. В противном случае отклик будет запаздывать.

Если необходимо отрегулировать параметры в соответствии с нагрузкой, сначала отрегулируйте пропорциональное усиление, чтобы система не колебалась; затем отрегулируйте интегральную часть для уменьшения перерегулирования.

F4-06	Время фильтрации	0.000s ~ 1.000s	0.000s	☆
-------	------------------	-----------------	--------	---

Увеличение времени фильтрации может улучшить стабильность двигателя, но динамическая характеристика системы станет хуже. Уменьшение времени фильтрации может улучшить динамическую характеристику, но если это время слишком мало, это приводит к колебаниям скорости двигателя.

F4-07	Интегральные свойства контура скорости	0: Не используются	0	☆
		1: Используются		

Отключение интеграции контура скорости увеличит скорость отклика, но это может привести к слишком большому перерегулированию.

F4-08	Компенсация проскальзывания	50% ~ 200%	100%	☆
-------	-----------------------------	------------	------	---

Эта настройка предназначена для векторного управления и используется для регулировки проскальзывания, аналогично параметру F2-02 для V/F. При векторном управлении с замкнутым контуром это не повлияет на скорость, но повлияет на выходной ток. Если нагрузка на двигатель невелика, этот параметр может быть соответствующим образом уменьшен.

F4-09	Источник задания максимального момента для режима управления скоростью	0: Параметр F4-10	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: С дискретного входа		
		4: С интерфейса RS485		
Диапазон вариантов 1-4 определяется параметром F4-10				

Используется для ограничения максимального выходного вращающего момента в режиме регулирования скорости. Когда значение этого параметра равно 0, за значение принимается значение параметра F4-10.

Другие варианты установки полностью аналогичны установкам параметра, определяющего выбор источника основной частоты X. При этом 100% соответствует значению, заданному параметром F4-10.

F4-10	Верхний предел момента для режима управления скоростью	0.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
-------	--	---------------	--------	---

Цифровое значение вращающего момента. Оно же является опорным для задания вращающего момента через AI, высокоскоростной DI и через другие источники.

F4-11	Источник задания верхнего предела вращающего момента в состоянии торможения (генерации)	0: Параметр F4-12	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: Дискретный вход		
		4: Интерфейс RS485		
Диапазон вариантов 1-4 определяется параметром F4-10				

Используется для ограничения максимального выходного вращающего момента в состоянии торможения (генерирования) в режиме регулирования скорости. Принцип выбора совпадает с описанием F4-09.

F4-12	Верхний предел вращающего момента в состоянии торможения (генерации)	0.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
-------	--	---------------	--------	---

Цифровое значение вращающего момента в состоянии торможения. Оно же является опорным для задания вращающего момента через AI, высокоскоростной DI и через другие источники.

F4-14	Пропорциональное усиление регулирования возбуждения	0 ~ 60000	2000	★
F4-15	Интегральное усиление регулирования возбуждения	0 ~ 60000	1300	★
F4-16	Пропорциональное усиление регулирования вращающего момента	0 ~ 60000	2000	★
F4-17	Интегральное усиление регулирования вращающего момента	0 ~ 60000	1300	★

Эти параметры определяются автоматически во время самообучения Преобразователя. Их изменение не рекомендуется.

F4-20	Максимальное ослабление потока	100~ 110	Определяется моделью	★
-------	--------------------------------	----------	----------------------	---

Ограничение максимального выходного напряжения. Увеличение значения этого параметра может улучшить способность ослабления поля (по сравнению с номинальной скоростью), при одновременном увеличении пульсаций и тепловыделения. При уменьшении значения пульсации и тепловыделение уменьшаются, но это приводит к ослаблению области поля и снижению нагрузочной способности.

F4-21	Автоматическая настройка коэффициента ослабления потока	50~ 200	100	☆
-------	---	---------	-----	---

Оптимизирует характеристики вращающего момента в зоне ослабления поля. Уменьшение этого значения может улучшить эффект ускорения в зоне ослабления поля, но снизит динамическую способность нагрузки (падение скорости при увеличении нагрузки).

6.6. F5 (Параметры управления вращающим моментом)

F5-00	Выбор типа управления	0: Контроль скорости	0	☆
		1: Контроль вращающего момента		

Регулирование вращающего момента должно выполняться только в режиме векторного управления.

При выборе параметра 43 для входа DI «переключение управления скоростью /вращающим моментом», значение параметра F5-00 автоматически принимает необходимое значение. При выборе параметра 29 для входа DI «запрет управления вращающим моментом», вход DI принудительно перейдет в режим управления скоростью при активации входа DI.

F5-01	Источник задания вращающего момента	0: Параметр F5-03	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: Дискретный вход (DI5)		
		4: Интерфейс RS485		

Когда значение параметра 0, значение вращающего момента берется из F5-03. Выбор остальных источников аналогичен описанному для источника основной частоты X.

F5-03	Значение вращающего момента	-200.0% ~ 200.0%	150.0%	☆
F5-04	Фильтрация вращающего момента	0 ~ 100.0%	0.0%	☆
F5-05	Максимальная частота для вращающего момента при прямом вращении	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F5-06	Максимальная частота для вращающего момента при реверсе	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F5-07	Время ускорения при управлении вращающим моментом	0.00s ~ 650.00s	0.00s	☆
F5-08	Время замедления при управлении вращающим моментом	0.00s ~ 650.00s	0.00s	☆

F5-03: 100% соответствует номинальному вращающему моменту двигателя.

F5-04: Изменение не рекомендуется.

F5-05, F5-06: Ограничивают максимальную рабочую частоту в режиме регулирования вращающего момента, чтобы избежать высоких оборотов, когда нагрузка меньше вращающего момента двигателя.

F5-07, F5-08: В режиме управления вращающим моментом разница между задаваемым преобразователем вращающим моментом и реальным моментом нагрузки определяют скорость вращения и частоту ее изменения. В результате при частых периодических уменьшениях вращающего момента нагрузки, частота вращения может испытывать значительные резкие колебания, что вызывает вибрацию и повышенный шум. Эти параметры позволяют устранить резкие броски скорости.

В случае необходимости быстрого реагирования, установите время к ускорения и замедления при управления вращающим моментом 0.00с. Это необходимо, например, в следующем случае. Два жесткоприводных двигателя имеют одну нагрузку. Чтобы обеспечить равномерное распределение нагрузки по двум двигателям, настройте первый Преобразователь (хост) на режим контроля скорости. Второй Преобразователь настраивается на режим управления моментом. При этом сигнал управления моментом поступает с первого Преобразователя. В этом случае вращающий момент второго Преобразователя должен мгновенно отслеживать изменения скорости хост-машины.

6.7. F6 (Параметры входов)

Это единственная группа параметров, которая имеет различие в прошивке однофазных Преобразователей от трехфазных. Это связано с тем, что однофазные Преобразователи имеют лишь четыре многофункциональных дискретных выхода, среди которых DI4 является высокоскоростным. Трехфазные же Преобразователи оснащены пятью многофункциональными дискретными входами, среди которых DI5 может использоваться в качестве высокоскоростного дискретного входа. Как однофазные, так и трехфазные Преобразователи имеют два аналоговых входа. Ниже подробно рассматриваются параметры для трехфазных Преобразователей. Чтобы понять логику работы параметра однофазного Преобразователя следует выбрать к рассмотрению аналогичный параметр трехфазного.

F6-00	Параметры входа DI1	0: Не используется	1	★
		1: Вращение в прямом направлении		
		2: Реверсивное вращение, или переключение между прямым и реверсивным вращением. ПРИМЕЧАНИЕ: Выбор 1 или 2 необходимо сочетать с выбором F6-11		
		3: Трехпроводный режим управления		
		4: Прокрутка в прямом направлении (FJOG)		
		5: Прокрутка в обратном направлении (реверс) (RJOG)		
		6: Функция «Вверх»		
		7: Функция «Вниз»		
		8: Останов по инерции		
		9: Сброс ошибки (RESET)		
		10: Пауза вращения		
		11: Сигнал внешней ошибки (HP)		
F6-01	Параметры входа DI2	12: Клемма 1 многоступенчатой команды	4	★
		13: Клемма 2 многоступенчатой команды		
		14: Клемма 3 многоступенчатой команды		
		15: Клемма 4 многоступенчатой команды		
		16: Клемма 1 выбора времени разгона/замедления		
		17: Клемма 2 выбора времени разгона/замедления		
		18: Включение источника частоты		
		19: Сброс «Вверх/Вниз», выполненных панелью либо дискретными входами		
		20: Вход 1 управляющей команды		
		21: Запрет ускорения/замедления		
		22: Пауза ПИД		
		23: Сброс состояния ПЛК		
24: Пауза качаний частоты				
25: Разрешение работы внутреннего счетчика				
F6-02	Параметры входа DI3	26: Сброс счетчика	9	★
		27: Разрешение счета длины		
		28: Сброс счетчика длины		
		29: Останов управления вращающим моментом		
		30: Входная частота (только для DI5)		
		31: Немедленное торможение		
F6-03	Параметры входа DI4	32: Вход внешней ошибки (H3)	12	★
		33: Разрешение изменения частоты		
		34: Реверсивная работа ПИД		
		35: Вход 1 останова		
		36: Вход 2 управляющей команды		
F6-04	Параметры входа DI5	37: Приостановка интегрирования ПИД	13	★
		38: Переключение между частотой X и предустановленной		
		39: Переключение между частотой Y и предустановленной		

	40: Переключение параметров ПИД		
	41: Предусловленная пользователем неисправность 1		
	42: Предусловленная пользователем неисправность 2		
	43: переключение управлением: скорость/вращающий момент		
	44: Аварийная остановка		
	45: Вход 2 останова		
	46: Замедление с торможением		
	47: Очистка текущего времени работы		

Значение	Описание
0	Не сконфигурирован (отключен). Если вход не используется, рекомендуется установить его в 0, чтобы избежать неисправности.
1	Если F6-11 установлен в 0, вход DI используется в двухпроводном режиме 1 для запуска прямого вращения, если F6-11 установлен в 1, вход DI используется в двухпроводном режиме 2 для разрешения вращения. См. описание параметра F6-11 ниже.
2	Если F6-11 установлен в 0, вход DI используется в двухпроводном режиме для запуска вращения в обратном направлении. Если F6-11 установлен в 1, активный вход вызывает обратное вращение, а неактивный прямое. См. описание параметра F6-11 ниже.
3	Логика работы трехпроводного режима определяется параметром F6-11, который для этого режима может принимать значения 2 или 3. установлен в 0), клемма DI допустима для работы в обратном направлении. См. описание параметра F6-11 ниже.
4	Используется для режима прокрутки, работа которого определяется параметрами F9-00~F9-02
5	
6	Подаваемая через дискретный вход команда ВВЕРХ/ВНИЗ эквивалентна нажатию соответствующих кнопок на клавиатуре.
7	Состояние срабатывания эквивалентно удержанию нажатой кнопки, а неактивное состояние эквивалентно отпущенной кнопке.
8	Необходимо присвоить параметру F1-06 значение 1 и только затем подавать управляющий сигнал на остановку.
9	Сброс ошибки через дискретный вход эквивалентен нажатию кнопки RST на панели управления.
10	После получения Преобразователем сигнала он замедляется до остановки и сохраняет это состояние пока сигнал присутствует на входе. Также сохраняются параметры ПЛК и ПИД. После снятия со входа сигнала Преобразователь возвращается в состояние до этой остановки.
11	Реализован для нормально разомкнутого датчика. При поступлении сигнала (замыкании цепи) Преобразователь формирует ошибку 15 (E15/A15).
12	4-х битное двоичное управление сверху вниз. Используется для управления значением 00 ~ 15, определяемым параметрами многоступенчатой группы команд FE. Например можно установить
13	
14	
15	16 скоростей или 16 значений других параметров путем комбинирования сигналов на четырех входах. Подробности в Приложении 1 сразу после этой таблицы.
16	2-х битное двоичное управление сверху вниз. Используется для выбора времени ускорения и замедления. Подробности в Приложении 2 сразу после этой таблицы.
17	
18	Совместно с параметром F0-06 определяет подключенный источник частоты.
19	Осуществляет сброс установок частоты, осуществленных кнопками «Вверх/Вниз» панели либо дискретных входов в состояние, определяемое параметром F0-01.
20	При F0-21 равном 1 включается режим выполнения команд с дискретных входов. При активном сигнале на этом входе источник команды может быть переключен на панель управления, приотсутствии сигнала - будет переключен обратно на дискретные входы. При F0-21 равном 2 (режим выполнения команд с RS485) дискретный вход при активном сигнале переключает источник команды на панель управления.
21	При подаче сигнала на дискретный вход Преобразователь не будет изменять значение выходной частоты кроме случая подачи команды останова.
22	При подаче сигнала на дискретный вход ПИД регулирование приостанавливается. Текущая частота поддерживается на прежнем уровне.
23	Подача сигнала на дискретный вход приводит к сбросу ПЛК Преобразователя в начальное состояние.
24	Подача сигнала на дискретный вход приводит к остановке качаний частоты. Преобразователь продолжает работать на центральной частоте.
25	Разрешение работы внутреннего счетчика происходит при подаче сигнала на дискретный вход.
26	Сброс на ноль внутреннего счетчика происходит при подаче сигнала на дискретный вход.
27	Разрешение подсчета длины происходит при подаче сигнала на дискретный вход.
28	Сброс на ноль счетчика длины происходит при подаче сигнала на дискретный вход.
29	Используется в режиме контроля вращающего момента. Подача сигнала на дискретный вход приводит к переключению в режим контроля скорости. Снятие сигнала возвращает в режим контроля вращающего момента.
30	Установка возможна только для DI5, она переводит его в высокоскоростной дискретный вход. Для этого необходимо присвоить параметру F6-04 значение 30.
31	Подача сигнала на дискретный вход приводит к немедленному включению режима торможения постоянным током.
32	Реализован для нормально замкнутого датчика. При поступлении сигнала (размыкании цепи) Преобразователь формирует ошибку 15 (E15/A15).
33	Подача сигнала на дискретный вход приводит к разрешению изменения частоты командой. Отсутствие сигнала запрещает изменение частоты.

34	Подача сигнала на дискретный вход приводит к изменению значения FC-03 для вращения в противоположном направлении.
35	Если для параметра F0-21 (выбор источника команды) установлено значение 0 (панель управления) - Преобразователь остановится при подаче сигнала на дискретный вход. Это эквивалентно кнопке «СТОП» на клавиатуре.
36	Подача сигнала на дискретный вход приводит к разрешению управления через дискретные входы (F0-21 равен 1) либо через интерфейс RS485 (F0-21 равен 2).
37	Подача сигнала на дискретный вход приводит к приостановке интегрирования ПИД-регулятора, остается только пропорционально-дифференциальное регулирование.
38	Подача сигнала на дискретный вход приводит к переключению основной частоты X на значение, определяемое параметром F0-01. Снятие сигнала вызывает возвращение на частоту X.
39	Подача сигнала на дискретный вход приводит к переключению вспомогательной частоты Y на значение, определяемое параметром F0-01. Снятие сигнала вызывает возвращение к частоте Y.
40	Используется когда параметру FC-18 присвоено значение 1. При отсутствии сигнала на дискретном входе используются настройки ПИД 1, при присутствии сигнала - ПИД 2.
41	Подача сигнала на дискретный вход приводит к отработке Преобразователя по ошибке E24/A24.
42	Подача сигнала на дискретный вход приводит к отработке Преобразователя по ошибке E25/A25.
43	Когда F5-00 присвоено значение 0, подача сигнала на дискретный вход приводит к переключению в режим управления вращающим моментом, снятие сигнала осуществляет возврат к режиму управления скоростью. Когда F5-00 присвоено значение 1, подача сигнала на дискретный вход приводит к переключению в режим управления скоростью, а снятие сигнала осуществляет возврат к режиму управления вращающим моментом.
44	Подача сигнала на дискретный вход приводит к остановке двигателя за максимально короткое время (аварийная остановка). Повторный запуск невозможен пока сигнал присутствует на входе.
45	При любом источнике команд (параметр F0-21) Преобразователь замедлится до остановки. Время замедления задается параметром F9-08 (время замедления 4).
46	Подача сигнала на дискретный вход приводит к остановке двигателя по следующему алгоритму: электродвигатель сначала замедляется до начальной частоты торможения F1-07, а затем выполняется логика торможения.
47	Если текущее время работы U0-22 меньше установленного значения времени работы F9-39 (больше 0), текущее время работы может быть очищено при подаче сигнала на дискретный вход. Отсутствие на этом входе сигнала не разрешает очистку текущего времени работы.

Приложение 1. Описание работы многоступенчатой команды.

Группа из четырех дискретных входов может иметь 16 различных состояний, каждое из которых соответствует своему предустановленному значению. Соответствие указано в таблице ниже.

K4	K3	K2	K1	ступень команды	Соответствует параметру
OFF	OFF	OFF	OFF	0	FE-00
OFF	OFF	OFF	ON	1	FE-01
OFF	OFF	ON	OFF	2	FE-02
OFF	OFF	ON	ON	3	FE-03
OFF	ON	OFF	OFF	4	FE-04
OFF	ON	OFF	ON	5	FE-05
OFF	ON	ON	OFF	6	FE-06
OFF	ON	ON	ON	7	FE-07
ON	OFF	OFF	OFF	8	FE-08
ON	OFF	OFF	ON	9	FE-09
ON	OFF	ON	OFF	10	FE-10
ON	OFF	ON	ON	11	FE-11
ON	ON	OFF	OFF	12	FE-12
ON	ON	OFF	ON	13	FE-13
ON	ON	ON	OFF	14	FE-14
ON	ON	ON	ON	15	FE-15

Когда в качестве источника частоты выбрана многоступенчатая команда, 100.0% при описании параметров FE-00~FE-15 соответствует максимальной частоте, определяемой параметром F0-09. Многоступенчатая команда также может быть использована в качестве источника параметров ПИД-регулирования или как задатчик напряжения для управления при разделении V/F, в случае необходимости переключения между различными предварительно заданными значениями.

Приложение 2. Описание работы дискретных входов по управлению ускорением/замедлением,

Вход 2	Вход 1	Выбор времени ускорения/замедления	Соответствующие параметры
OFF	OFF	Время 1	F0-13, F0-14
OFF	ON	Время 2	F9-03, F9-04
ON	OFF	Время 3	F9-05, F9-06
ON	ON	Время 4	F9-07, F9-08

F6-05	Время фильтрации DI	0.000s ~ 1.000s	0.010s	☆
-------	---------------------	-----------------	--------	---

При существовании помех на дискретном входе время фильтрации может быть увеличено. Однако при увеличении времени фильтрации увеличивается время отклика на сигнал, возникающий на этом входе.

F6-06	Задержка DI1	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-07	Задержка DI2	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆

F6-08	Задержка DI3	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F6-09	Задержка DI4	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆

После поступления сигнала на соответствующий дискретный вход произойдет отклик через время задержки, определяемое этими параметрами.

F6-10	Активность уровней и распределение приоритетов DI	0: Активный уровень высокий	0	★
		1: Активный уровень низкий		
		Разряд единиц - для DI1		
		Разряд десятков - для DI2		
		Разряд сотен - для DI3		
		Разряд тысяч - для DI4		
		Разряд десятков тысяч - для DI5		

0: Если выбран активным высокий уровень, то считается что сигнал подан, если соответствующий вход закорочен, и сигнал отключен, если этот вход разомкнут.

1: При выборе активного низкого уровня все наоборот..

Выбираемый разряд	Разряд десятков тысяч	разряд тысяч	разряд сотен	разряд десятков	разряд единиц
По умолчанию	0	0	0	0	0
Соответствующий вход	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

F6-11	Режим команды входа	0: Двухпроводная тип 1	0	★
		1: Двухпроводная тип 2		
		2: Трехпроводная тип 1		
		3: Трехпроводная тип 2		

Этот параметр определяет четыре различных способа управления Преобразователем через дискретные входы.

Примечание: Для удобства описания, DI1\DI2\DI3 из дискретных входов DI1-DI5 выбраны в качестве внешних входов. То есть назначение DI1\DI2\DI3 выбирается путем установки значения F6-00~F6-02. Для получения подробной информации, пожалуйста, обратитесь к описанию параметров F6-00 ~ F6-04.

0: Двухпроводной режим типа 1 наиболее часто используемый. Прямое и обратное вращение двигателя определяется DI1/DI2.

Параметр	Наименование	Установленное значение	Функциональное описание
F6-11	Режим команды входа	0	Двухпроводный типа 1
F6-00	Выбор функционирования входа DI1	1	Прямое вращение FWD
F6-01	Выбор функционирования входа DI2	2	Обратное вращение REV

В этом режиме замыкание K1 вызывает прямое вращение, а замыкание K2 - обратное (реверс). В случае если ключи K1 и K2 находятся одновременно в замкнутом либо в разомкнутом состоянии Преобразователь находится в состоянии останова.



1: При двухпроводном режиме типа 2 вход DI1 используется в качестве разрешающего вращение, а вход DI2 - в качестве определяющего направление вращения.

Параметр	Наименование	Установленное значение	Функциональное описание
F6-11	Режим команды входа	1	Двухпроводный типа 2
F6-00	Выбор функционирования входа DI1	1	Разрешение вращения
F6-01	Выбор функционирования входа DI2	2	Направление вращения

В этом режиме при замкнутом K1 и разомкнутом K2 осуществляется прямое вращение, а при замкнутом K2 - обратное. При разомкнутом K1 Преобразователь находится в состоянии останова.



2: Трехпроводный режим типа 1. В этом режиме вход DI3 включает разрешение движения, а направление движения определяют сигналы на входах DI1 и DI2 соответственно. Установки при этом следующие:

Параметр	Наименование	Установленное значение	Функциональное описание
F6-11	Режим команды входа	2	Трехпроводный типа 1
F6-00	Выбор функционирования входа DI1	1	Прямое вращение
F6-01	Выбор функционирования входа DI2	2	Обратное вращение
F6-02	Выбор функционирования входа DI3	3	Управление вращением

В этом режиме при замкнутом SB1 нажатие SB2 вызывает вращение в прямом направлении, а нажатие SB3 - в обратном (реверс). При разомкнутом SB1 Преобразователь переходит в режим останова.
 Во время нормального запуска и эксплуатации кнопка SB1 должна оставаться в замкнутом состоянии. При этом замыкание любой из кнопок SB2 или SB3 вызовет вращение в ту либо иную сторону. Рабочее состояние Преобразователя зависит от последнего состояния трех кнопок.



3: В трехпроводном режиме типа 2 вход DI3 является разрешающим операции, команда на вращение подается через вход DI1, а направление вращения задается сигналом на входе DI2. Установки следующие:

Параметр	Наименование	Установленное значение	Функциональное описание
F6-11	Режим команды входа	3	Трехпроводный типа 2
F6-00	Выбор функционирования входа DI1	1	Разрешение вращения
F6-01	Выбор функционирования входа DI2	2	Переключение направления вращения
F6-02	Выбор функционирования входа DI3	3	Разрешение операций

При замкнутом состоянии SB1 нажатие SB2 запускает Преобразователь. Разомкнутый ключ К обеспечивает вращение в прямом направлении, а замкнутый - в обратном. Преобразователь останавливается при размыкании SB1. Во время нормального запуска и эксплуатации кнопка SB1 должна оставаться в замкнутом состоянии. При этом функционирование SB2 обеспечивается только при замкнутой SB1.



F6-12	Скорость изменения «Вверх/Вниз»	0.001Hz/s ~ 65.535Hz/s	1.000Hz/s	☆
-------	---------------------------------	------------------------	-----------	---

Используется при регулировке частоты. Устанавливает изменение частоты в секунду при длительном нажатии кнопки «Вверх/Вниз»

F6-13	Минимальный входной сигнал AI1	0.00V(mA) ~ F6-15	0.00V	☆
F6-14	Соответствие установки минимальному входному сигналу AI1	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F6-15	Максимальный входной сигнал AI1	F6-13 ~ +10.00V(20mA)	10.00V	☆
F6-16	Соответствие установки максимальному входному сигналу AI1	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	☆
F6-17	Постоянная времени фильтра AI1	0.00s ~ 10.00s	0.10s	☆

Минимальное аналоговое входное напряжение F6-13 соответствует параметру F6-14. При этом нижнее значение настройки кривой F6-23 будет выбрано в соответствии с параметром F6-14. 100% соответствует 10 В, 0% соответствует 0 В.

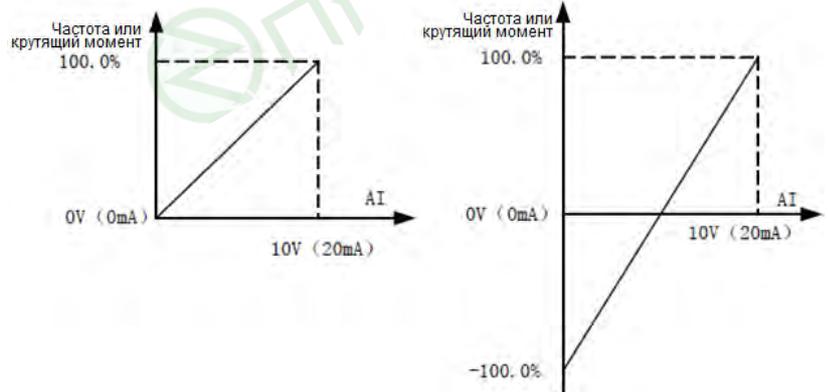
Внимание! Заводская установка параметра F6-25 Преобразователя соответствует входному сигналу 0-20мА. После сброса на заводские установки для входного сигнала 4-20 мА необходимо будет установить значение параметра F6-13 равным 2.00

Максимальное аналоговое входное напряжение (параметр F6-15) определяется в соответствии со значением параметра F6-16. Наличие на аналоговом входе тока 1 мА эквивалентно наличию напряжения 0,5 В.

Постоянная времени входного фильтра AI1 используется для установки глубины программной фильтрации. Если аналоговый сигнал подвержен сильным флуктуациям, в целях стабильной работы Преобразователя, увеличьте постоянную времени фильтра. При этом скорость реакции на изменение входного сигнала снижается.

Обратите внимание, что в других случаях 100,0% аналоговой настройки соответствует различным номинальным значениям. Для получения информации обращайтесь к необходимому разделу.

На рисунке справа показаны две различные типовые настройки для этих параметров.



F6-18	Минимальный входной сигнал AI2	0.00V ~ F6-20	0.00V	☆
F6-19	Соответствие установки минимальному входному сигналу AI2	-100.0% ~ +100.0%	100.0%	☆
F6-20	Максимальный входной сигнал AI2	F6-18 ~ +10.00V	2.80V	☆
F6-21	Соответствие установки максимальному входному сигналу AI2	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F6-22	Постоянная времени потенциометра	0.00s ~ 10.00s	0.10s	☆

Описание этих параметров полностью аналогично описанию параметров F6-13~F6-17

F6-23	Выбор кривой AI	Разряд единиц	Для AI1	21	☆
		1	Кривая 1 (2 точки, см. F6-13 ~ F6-16)		
		2	Кривая 2 (2 точки, см. F6-18 ~ F6-21)		
		3	Кривая 3 (6 точек, см. P3-04 ~ P3-15)		

		Разряд десятков	Для AI2 тот же принцип		
--	--	-----------------	------------------------	--	--

Выберите входные кривые для AI1 и AI2. Значение по умолчанию 21 соответствует следующему:

- 1 в разряде единиц соотв. кривой 1 для AI1 (2 точки, определяемые параметрами F6-13~F6-16)
- 2 в разряде десятков соотв. кривой 2 для AI2 (2 точки, определяемые параметрами F6-18~F6-21)

F6-24	При входном сигнале на AI менее минимального	Разряд единиц	Для AI1	00	☆
		0	Установленное минимальное значение		
		1	0.0%		
		Разряд десятков	Для AI2 тот же принцип		

Параметр используется для случая когда AI меньше минимального значения на кривой. Выбирается: AI равно установленному минимальному значению или 0%. Разряды единиц/десятков отвечают за AI1/AI2 соответственно.

F6-25	Выбор входного сигнала AI1	0: Напряжение (0~10V)	1	★
		1: Ток (0~20mA)		
Внимание! Параметр может отсутствовать, Переключение в этом случае осуществляется только перемычкой. После сброса на заводские установки для входного сигнала 4-20 мА необходимо будет установить значение параметра F6-13 равным 2.00				
F6-26	Минимальная частота дискретного сигнала	0.00kHz ~ F6-28	0.00kHz	☆
F6-27	Значение, соответствующее минимальной входной частоте	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
F6-28	Максимальная частота дискретного сигнала	F6-26 ~ 100.00kHz	50.00kHz	☆
F6-29	Значение, соответствующее максимальной входной частоте	-100.0% ~ 100.0%	100.0%	☆
F6-30	Постоянная времени дискретного входа	0.00s ~ 10.00s	0.10s	☆

Описание установок для аналогового входа при использовании его в качестве дискретного полностью аналогично описанию соответствующих установок для стандартных дискретных входов. Это же касается настроек постоянной времени для входных цифровых фильтров.

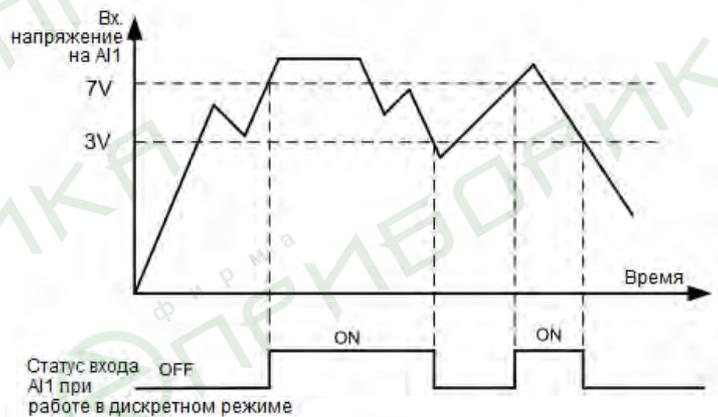
F6-31	Назначение AI1	0: AI1 - аналоговый вход	0	★
		1~47: AI1 используется как дискретный вход, назначение соответствует описанию F6-00		
F6-33	Характеристики дискретного входа AI1	0: Активный высокий уровень	0	★
		1: Активный низкий уровень		

Параметр F6-31 определяет использование AI1 в качестве дискретного входа DI. При этом напряжение выше 7 В принимается за высокий уровень, а ниже 3 В - за низкий уровень. Гистерезисом является напряжение от 3 В до 7 В.

Параметр F6-33 определяет, какой в этом случае уровень является активным.

Что касается настройки других параметров AI1 при работе в качестве дискретного входа, то она такая же, как и настройка обычных DI (см. описание настройки DI группы F6).

На рисунке справа проиллюстрирована связь между входным напряжением на AI1 и соответствующим состоянием DI.



6.8. F7 (Параметры выходов)

Преобразователи частоты серии 160 имеют три многофункциональных выхода: аналоговый АО, дискретный DO, и релейный.

F7-00	Назначение дискретного выхода с транзисторным ключом	0: Высокоскоростной дискретный выход 1: Стандартный дискретный выход	0	☆
-------	--	---	---	---

DO может быть выбран как высокоскоростной либо как стандартный управляющий дискретный выход с открытым коллектором.

При выборе высокоскоростного варианта на выходе могут быть высокочастотные импульсы частотой до 100 кГц, его назначение устанавливается параметром F7-04. Для стандартного выхода с открытым коллектором назначение устанавливается параметром F7-02.

F7-01	Назначение релейного дискретного выхода	0: Не используется 1: Приznak состояния «Работа» Преобразователя 2: Ошибка Преобразователя (от старта до останова) 3: Уровень частоты FDT1 4: Достижение заданной частоты 5: Нулевая скорость (не работает в процессе останова) 6: Предварительная сигнализация перегрузки двигателя 7: Сигнализация перегрузки Преобразователя 8: Достижение установленного показания счета	0	☆
-------	---	--	---	---

F7-02	Назначение дискретного выхода DO	<p>9: Превышение указанного счетного показателя</p> <p>10: Достижение заданного значения длины</p> <p>11: Цикл ПЛК завершен</p> <p>12: Достижение времени работы</p> <p>13: Режим ограничения частоты</p> <p>14: Режим ограничения момента</p> <p>15: Готовность к запуску</p> <p>16: Достижение верхнего предела частоты</p> <p>17: Достижение нижнего предела частоты (в процессе работы)</p> <p>18: Пониженное входное напряжение</p> <p>19: Работа с интерфейсом</p> <p>20: Нулевая скорость 2 (в т.ч. в режиме останова)</p> <p>21: Достижение суммарного времени во включенном состоянии</p> <p>22: Достижение частоты FDT2</p> <p>23: Достижение уставки 1 по частоте</p> <p>24: Достижение уставки 2 по частоте</p> <p>25: Достижение уставки 1 по току</p> <p>26: Достижение уставки 2 по току</p> <p>27: Время работы достигло заданного значения</p> <p>28: Перегрузка по входу AI1</p> <p>29: Работа без нагрузки</p> <p>30: Реверс</p> <p>31: Нулевой выходной ток</p> <p>32: Температура Преобразователя достигла заданной</p> <p>33: Превышение выходного тока</p> <p>34: Достижение нижнего предела частоты (в т.ч. при останове)</p> <p>35: Неисправность (все не критические ошибки)</p> <p>36: Увеличение времени работы</p> <p>37 : Неисправность (только приводящие к останову, пониженное напряжение не влияет)</p>	1	☆
-------	----------------------------------	---	---	---

Описание вариантов выбора назначения многофункционального выхода:

Значение	Описание
0	Не задействован.
1	Индیکیрует состояние Преобразователя «Работа» (RUN).
2	Индیکیрует состояние Преобразователя «Ошибка в состоянии работы».
3	Указывает, что выходная частота достигла либо превышает F9-18, F9-19.
4	Указывает, что абсолютное значение частоты достигло установленного значения F9-20.
5	Индیکیрует, что Преобразователь в состоянии «Работа», выходная частота 0Hz. В другом состоянии Преобразователя выходная частота не контролируется.
6	Сигнализация перегрузки (при включенной защите электродвигателя от перегрузки) в случае если нагрузка двигателя превышает установленное значение F8-02.
7	Сигнализация спустя 10 секунд с момента события, описываемого кодом 6 в данной таблице.
8	Сигнализация достижения счетчиком максимального значения FD-08 (при работе функции счета).
9	Сигнализация превышения счетчиком установленного значения FD 09 (при работе функции счета).
10	Сигнализация достижения текущей длины (FD-06) уставки (в случае необходимости определения длины).
11	Импульс длительностью 250ms после окончания цикла ПЛК.
12	Сигнализация о достижении суммарного времени работы FA-07 предельного времени работы F9-16.
13	Сигнализация достижения фактической частотой верхнего либо нижнего предела, но в пределах частоты качания.
14	При работе Преобразователя в режиме контроля скорости сигнализирует о выходе вращающего момента за верхний предел, либо при достижении отклонения скорости 2Hz.
15	Сигнализация о готовности Преобразователя к запуску (питание основной цепи и схемы управления Преобразователя в норме, отсутствуют любые неисправности).
16	Сигнализация о превышении текущей частотой работающего Преобразователя верхнего предела частоты F0-11.
17	В случае когда параметр F9-14 выбран равным 0 или 2 и текущая частота ниже нижнего предела частоты F0-12, происходит сигнализация.
18	Сигнализация при низком входном сетевом напряжении.
19	Сигнализация при работе с интерфейсом RS485
20	Сигнализация о нулевой выходной частоте при Преобразователе в режиме «Работа» или «Останов».
21	Сигнализация о достижении итогового значения времени во включенном состоянии FA-09 предельного значения (F9-15).
22	В случае когда параметр F9-14 выбран равным 0 или 2 и текущая частота в момент ускорения ниже нижнего предела частоты F0-12, происходит сигнализация.
23	Сигнализация о том, что выходная частота находится внутри диапазона F9-23 ± (F0-09" × F9-24).
24	Сигнализация о том, что выходная частота находится внутри диапазона F9-25 ± (F0-09" × F9-26)
25	Сигнализация о том, что выходной ток находится внутри диапазона F9-31 ± (F3-02 × F9-32).

26	Сигнализация о том, что выходной ток находится внутри диапазона F9-33 ± (F3-02 × F9-34).
27	Сигнализация о достижении параметром U0-22 (текущее время работы) предельного времени, задаваемого параметром F9-36. Сигнализация осуществляется при значении параметра F9-35 равном 1.
28	Сигнализация при выходе сигнала на входе AI1 за пределы F9-40" ~ t F9-41.
29	Сигнализация срабатывает при включенной защите от пропадания нагрузки (значение параметра F8-51 равно 1), и если нагрузка настолько мала, что Преобразователь это определил.
30	Сигнализация о том, что Преобразователь работает в режиме обратного вращения (реверса), порядок чередования фаз на выходе U/V/W соответствует реверсивному.
31	Сигнализация при выходном токе Преобразователя меньшем, чем установленный параметром F9-27 при длительности пребывания в этом состоянии более чем задаваемая параметром F9-28.
32	Сигнализация при достижении температуры охлаждающего радиатора FA-06 критической, задаваемой параметром F9-38.
33	Сигнализация при достижении выходного тока значения, определяемого параметром F9-29 при длительности пребывания в этом состоянии более чем задаваемая параметром F9-30.
34	Сигнализация при снижении частоты в режиме «Работа» ниже нижнего предела (параметр F0-12), либо Преобразователь находится в состоянии останова.
35	Сигнализация при обнаружении некритических ошибок (не приводящих к останову).
36	Сигнализация при превышении текущего времени работы установленного значения..
37	Сигнализация о неисправности на выходе Преобразователя, приводящей к останову электродвигателя. Пониженное напряжение на входе Преобразователя не учитывается.

F7-03	Выбор работы выхода АО	0: Рабочая частота 1: Установленная частота 2: Выходной ток 3: Выходной вращающий момент (абсолютная величина) 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Частота на входе (100.0% соответствует 100.0kHz) 7: AI1 8: AI2 (потенциометр панели) 9: Длина 10: Значение счетчика	0	☆
F7-04	Высокоскоростной дискретный выход	11: Работа интерфейса 12: Скорость электродвигателя 13: Выходной ток (100.0% соответствует 1000.0A) 14: Выходное напряжение (100.0% соответствует 1000.0V) 15: Выходной вращающий момент (фактическое значение)	0	☆

Описание возможностей многофункционального выхода

Значение	Описание диапазона
0	0Hz ~ максимальная частота F0-09
1	0Hz ~ максимальная частота F0-09
2	0 ~ удвоенный номинальный ток электродвигателя
3	0 ~ удвоенный номинальный вращающий момент электродвигателя
4	0 ~ удвоенная номинальная мощность электродвигателя
5	0 ~ 1.2 x номинальное напряжение Преобразователя
6	0.01kHz ~ 100.00kHz
7	0V ~ 10V (0~20mA)
8	0V ~ 10V
9	0 ~ длина, определяемая параметром FD-05
10	0 ~ установка, определяемая параметром FD-08
11	0 ~ 100% выходного значения заданного коммуникационной командой
12	0 ~ скорость, соответствующая максимальной частоте F0-09
13	0.0A ~ 1000.0A
14	0.0V ~ 1000.0V
15	- удвоенный номинальный вращающий момент электродвигателя ... 0 ... + удвоенный номинальный вращающий момент электродвигателя

F7-05	Максимальная частота высокоскоростного выхода	0.01KHz~100.00KHz	50.00KHz	☆
-------	---	-------------------	----------	---

При работе DO1 в высокоскоростном режиме требуется установить значение частоты, соответствующее 100%.

F7-06	Коэффициент смещения нуля АО	-100.0% ~ +100.0%	0.0%	☆
F7-07	Коэффициент усиления АО	-10.00 ~ +10.00	1.00	☆

Эти параметры обычно используется для коррекции дрейфа нуля аналогового выхода и коррекции коэффициента усиления. Их также можно использовать для настройки требуемой характеристики аналогового выхода

Описание способа функционирования этих параметров.

Пусть у1 - минимальное выходное напряжение или минимальный выходной ток АО;

y_2 - максимальное выходное напряжение или максимальный выходной ток АО, тогда соотношения между y_1 , y_2 и параметрами F7-06, F7-07 следующие:

$$y_1 = 10 \text{ В (или 20 мА)} \times F7-06 : 100\%;$$

$$y_2 = 10 \text{ В (или 20 мА)} \times (F7-06 + F7-07);$$

Заводское значение по умолчанию F7-06 = 0,0%, F7-07 = 1, поэтому диапазон выхода 0~10 В (или 0~20 мА) соответствует диапазону от минимального значения физической величины до ее максимального значения.

Пример 1:

Изменяем выходной сигнал с 0~20 мА на 4~20 мА

Минимальное значение выходного тока считается по формуле: $y_1 = 20 \text{ мА} \times F7-06 : 100\%$,

$$4 = 20 \times F7-06 : 100\%, \text{ отсюда } F7-06 = 20\%;$$

Максимальное значение выходного тока считается по формуле: $y_2 = 20 \text{ мА} \times (F7-06 + F7-07);$

$$20 = 20 \times (20\% + F7-07), \text{ рассчитанный по формуле } F7-07 = 0,8$$

Пример 2:

Изменяем выходной сигнал с 0~10 В на 0~5 В

Минимальное значение выходного напряжения: $y_1 = 10 \times F7-06 : 100\%$,

$$0 = 10 \times F7-06 : 100\%, \text{ рассчитанный по формуле } F7-06 = 0,0\%;$$

Максимальное значение выходного напряжения: $y_2 = 10 \times (F7-06 + F7-07);$

$$5 = 10 \times (0 + F7-07), \text{ рассчитанный по формуле } F7-07 = 0,5$$

F7-08	Постоянная времени фильтра АО	0.000s ~ 1.000s	0.000s	☆
-------	-------------------------------	-----------------	--------	---

При больших флуктуациях сигнала АО, когда требуется гладкая характеристика выходного аналогового сигнала следует увеличивать постоянную времени фильтра.

F7-10	Задержка релейного выхода	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆
F7-11	Задержка дискретного выхода DO	0.0s ~ 3600.0s	0.0s	☆

Устанавливайте время задержки выходного дискретного сигнала. Это время с события, которое предполагает активацию выхода до фактической активации выхода.

F7-12	Работа дискретных выходов	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Разряд единиц: релейный выход Разряд десятков: DO	00	☆
-------	---------------------------	--	----	---

Установите необходимую логику работы дискретных выходов. Для релейного выхода положительная логика - это нормально открытое состояние, замыкание происходит при активном выходе. Отрицательная логика - все наоборот.

6.9. F8 (Неисправности и настройки защиты)

F8-00	Защита от перегрузки электродвигателя	0: Отключена 1: Включена	1	☆
F8-01	Перегрузочный фактор электродвигателя	0.20 ~ 10.00	1.00	☆

F8-00: Включите для защиты Преобразователя и электродвигателя. При выключенной защите, в случае перегрузки, электродвигатель может быть поврежден. Рекомендуется на электродвигатель устанавливать термостат либо использовать другие меры по предотвращению перегрева.

F8-01: Время перегрузки электродвигателя = типовое время на перегрузочной кривой \times перегрузочный фактор электродвигателя. Например, 145% перегрузки электродвигатель достигает за 300 секунд. Если необходимо изменить это время на 180 секунд, устанавливаем значение параметра F8-01 на $180/300 = 0.6$.

Типовые значения перегрузочной кривой электродвигателей							
коэффициент перегрузки	1.15	1.25	1.35	1.45	1.55	1.65	1.75
Время перегрузки (sec)	4800	2400	900	300	120	120	120

F8-02	Уставка предупреждения о перегрузке	50% ~ 100%	80%	☆
-------	-------------------------------------	------------	-----	---

Этот параметр определяет время нахождения двигателя в состоянии перегрузки. После того, как накопленное время перегрузки двигателя достигает заданного процента от времени срабатывания защиты двигателя от перегрузки, выдается предупреждения о перегрузке двигателя. При этом дискретный выход может использоваться в качестве выходного сигнала предупреждения.

F8-07	Защита от КЗ на землю	0: Отключена 1: Включена	1	☆
-------	-----------------------	--------------------------	---	---

Включите если необходимо защитить Преобразователь от короткого замыкания на землю. В этом случае после включения Преобразователя напряжение на его выходе появляется сразу.

F8-08	Колич-во автоматических перезапусков после возникновения ошибки	0 ~ 20	0	☆
F8-09	Ошибка во время сброса	0: Остановка работы	0	☆
	Выбор состояния реле	1: Работа		
F8-10	Промежуток времени автоматического сброса неисправностей	0.1s ~ 100.0s	1.0s	☆

F8-08: при выходе Преобразователя в состояние ошибки, она может быть автоматически сброшена. Это эквивалентно нажатию кнопки RST. При достижении количества автоматических сбросов заданного этим параметром значения, и при повторении ошибки, Преобразователь сохранит состояние неисправности.

F8-09: При выборе «1» возникновение ошибки переводит дискретный выход, назначенный для индикации ошибки, в активное состояние, а

после автоматического сброса ошибки он возвращается в неактивное состояние.

При выборе «0» возникновение ошибки переводит дискретный выход, назначенный для индикации ошибки, в активное состояние, и даже после автоматического сброса ошибки он остается в активном состоянии.

F8-10: Установите время задержки автоматического сброса после возникновения состояния неисправности. В течение этого периода Преобразователь остается в состоянии ошибки.

F8-12	Защита от отсутствия фазы на выходе	0: Отключена 1: Включена	1	☆
-------	-------------------------------------	--------------------------	---	---

Выберите, следует ли определять состояние потери фазы на выходе. Если эта функция отключена, Преобразователь будет продолжать работать при отсутствии выходной фазы. В это время реальный выходной ток может быть больше отображаемого тока, что представляет опасность.

Если эта функция включена, то при обнаружении Преобразователем отсутствия выходной фазы, он сообщит о неисправности E13/A13 и произведет необходимые, в соответствии с настройкой, действия защиты от неисправностей.

Список трех хранящихся в памяти неисправностей:

F8-13	Тип первой неисправности	0: Нет неисправности 1: Перегрузка по току 2: Перегрузка по току во время ускорения 3: Перегрузка по току во время замедления 4: Перегрузка по току во время постоянной скорости 5: Перенапряжение во время ускорения 6: Перенапряжение во время замедления 7: Перенапряжение во время постоянной скорости 8: Перегрузка буферного резистора 9: Пониженное напряжение	—	•
F8-14	Тип второй неисправности	10: Перегрузка Преобразователя 11: Перегрузка электродвигателя 12: Отсутствует входная фаза 13: Отсутствует выходная фаза 14: Перегрев Преобразователя 15: Внешняя неисправность 16: Ошибка связи 17: Ошибка шунтирующего контактора 18: Ошибка обнаружения тока 19: Ошибка настройки электродвигателя	~	•
F8-15	Тип третьей (последней) неисправности	20: Ошибка чтения/записи параметра 21: Отказ программы Преобразователя 22: КЗ выхода на землю 23: Предел времени работы 24: Пользовательская ошибка 1 25: Пользовательская ошибка 2 26: Предел времени включенного состояния 27: Холостой ход 28: Потеря сигнала обратной связи ПИД (источник частоты)) 29: Отклонение скорости от заданной слишком велико 30: Превышение скорости электродвигателя 31: Защита блока Преобразователя 32: Сбой кодов внутреннего диска 33: Перегрев электродвигателя 34: Неисправность работы SVC 35: Ошибка определения магнитного полюса 36: Ошибка сигнала обратной связи UVW 37: Сбой перехода от точки к точке 38: Короткое замыкание тормозного резистора 39: Коммутация электродвигателя во время работы	—	•

Более подробная информация, сопровождающая ошибки, содержится в следующих параметрах:

F8-16	Частота при третьей ошибке	—	•
F8-17	Ток при третьей ошибке	—	•
F8-18	Напряжение на шине при третьей ошибке	—	•
F8-19	Статус входа при третьей ошибке	—	•
F8-20	Статус выхода при третьей ошибке	—	•
F8-21	Статус Преобразователя при третьей ошибке	—	•
F8-22	Время включенного состояния при третьей ошибке	—	•
F8-23	Время работы при третьей ошибке	—	•

F8-24	Частота при второй ошибке	—	—	•
F8-25	Ток при второй ошибке	—	—	•
F8-26	Напряжение на шине при второй ошибке	—	—	•
F8-27	Статус входа при второй ошибке	—	—	•
F8-28	Статус выхода при второй ошибке	—	—	•
F8-29	Статус Преобразователя при второй ошибке	—	—	•
F8-30	Время включенного состояния при второй ошибке	—	—	•
F8-31	Время работы при второй ошибке	—	—	•
F8-32	Частота при первой ошибке	—	—	•
F8-33	Ток при первой ошибке	—	—	•
F8-34	Напряжение на шине при первой ошибке	—	—	•
F8-35	Статус входа при первой ошибке	—	—	•
F8-36	Статус выхода при первой ошибке	—	—	•
F8-37	Статус Преобразователя при первой ошибке	—	—	•
F8-38	Время включенного состояния при первой ошибке	—	—	•
F8-39	Время работы при первой ошибке	—	—	•

F8-40	Выбор действия при обнаружении неисправности 1	Разряд единиц	(Err11) Перегрузка электродвигателя	00000	☆
		Разряд десятков	(Err12) Нет фазы на входе		
		Разряд сотен	(Err13) Нет фазы на выходе		
		Разряд тысяч	(Err15) Внешняя неисправность		
		Разряд десятков тысяч	(Err16) Неисправность связи по интерфейсу		
		0	Останов по инерции		
		1	Останов с плановым торможением		
F8-41	Выбор действия при обнаружении неисправности 2	Разряд единиц	(Err20) Ошибка записи/чтения кодов	00000	☆
		0	Останов по инерции		
		1	Останов с плановым торможением		
		Для остальных разрядов см. варианты для F8-40			
		Разряд десятков	(Err23) Вышло время работы		
		Разряд сотен	(Err24) Пользовательская ошибка 1		
		Разряд тысяч	(Err25) Пользовательская ошибка 2		
Разряд десятков тысяч	(Err26) Вышло время включенного состояния				
F8-42	Выбор действия при обнаружении неисправности 3	Для всех разрядов см. варианты для F8-40		00000	☆
		Разряд единиц	(Err27) Нет нагрузки		
		Разряд десятков	(Err28) Во время работы утеряна обратная связь для ПИД		
		Разряд сотен	(Err29) Скорость отличается от заданной (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)		
		Разряд тысяч	(Err30) Превышена скорость двигателя (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)		
Разряд десятков тысяч	(Err35) Ошибка обнаружения магнитного полюса (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)				
F8-43	Выбор действия при обнаружении неисправности 4	Разряд единиц	(Err32) Ошибка внутреннего кода. См. варианты для F8-40 (Не применимо для Преобразователя мощностью 2.2 kW)	00000	☆
		Разряд десятков	Не используется		
		Разряд сотен	Не используется		
		Разряд тысяч	Не используется		
Разряд десятков тысяч	Не используется				

0: Преобразователь отображает код неисправности E** и сразу останавливается, а двигатель, продолжая вращение по инерции, останавливается только под воздействием сил трения.

1: Преобразователь отображает код неисправности A**, останавливается в соответствии с установленным режимом остановки и отображает код неисправности E** после остановки.

2: Преобразователь отображает код неисправности A** и продолжает работать. Режим дальнейшей работы определяется значением настройки частоты F8-45.

F8-45	Выбор частоты для продолжения работы при наличии неисправностей	0: Работа с текущей частотой	0	☆
		1: Работа с установленной частотой		
		2: Работа с частотой верхнего предела		

		3: Работа с частотой нижнего предела		
		4: Работа на запасной частоте		

- 1: Работа на частоте, заданной параметром F0-06.
- 2: Работа на частоте верхнего предела F0-10.
- 3: Работа на частоте нижнего предела F0-12.
- 4: Работа на запасной частоте задаваемой параметром F8-46.

F8-46	Запасная частота	0.0% ~ 100.0% (100.0% соответствует F0-09)	100.0%	☆
F8-47	Выбор действия при возникновении кратковременного провала напряжения	0: Никакого 1: Замедление 2: Замедление с остановом	1	★

В случае внезапного падения напряжения либо его кратковременного отключения, Преобразователь имеет возможность снижения выходной скорости для поддержания работы. Это позволяет компенсировать снижение напряжения на шине постоянного тока за счет запасенной в конденсаторах энергии.

0: При напряжении ниже заданного Преобразователь сообщает о неисправности (пониженное напряжение).

- 1: При напряжении ниже установленного параметром F8-50 значения, Преобразователь замедляется, поддерживая постоянное напряжение на шине до тех пор, пока частота не снизится до 0 Гц;
- 2: При напряжении ниже установленного параметром F8-50 значения, Преобразователь замедляется до остановки. При этом время замедления до остановки задается настройкой параметра F8-60.

F8-48	Порог напряжения для продолжения работы после провала напряжения	80.0% ~ 100.0%	85.0%	★
F8-49	Время ожидания восстановления напряжения	0.00s ~ 100.00s	0.50s	★
F8-50	Уставка напряжения для определения провала	60.0% ~ 100.0% (от стандартного напряжения шины)	80.0%	★

Номинальное постоянное напряжение внутренней шины Преобразователя для однофазной сети равно 311 Вольт, а для трехфазной 540 вольт. При падении напряжения на шине до значения, заданного F8-50, Преобразователь начинает выполнять логику, определяемую параметром F8-47.

Когда напряжение на шине возвращается к заданному значению F8-48, Преобразователь прекращает выполнение этой логики (т.е. прекращает снижение частоты), а после задержки времени F8-49 возвращается к работе с заданной частотой.

Время ожидания восстановления напряжения F8-49 предназначено для предотвращения повторного входа/выхода Преобразователя из логики кратковременного отключения напряжения когда входное напряжение нестабильно. Тем самым устанавливается гистерезис для устойчивой работы Преобразователя.



F8-51	Защита от пропадания нагрузки	0: Отключена 1: Включена	0	☆
-------	-------------------------------	-----------------------------	---	---

После включения этой функции, когда выходной ток Преобразователя меньше установленного значения F8-52 уровня обнаружения потери нагрузки, а длительность больше установленного времени обнаружения потери нагрузки F8-53, Преобразователь сообщит о неисправности E27/A27, и будет отработана заданная для этой неисправности логика.

F8-52	Уровень падения нагрузки в целях защиты	0.0% ~ 100.0%	10.0%	☆
-------	---	---------------	-------	---

Параметр определяет выходной ток Преобразователя (в % от номинального тока электродвигателя), ниже которого нагрузка будет считаться отключенной.

F8-53	Время проверки падения нагрузки	0.0s ~ 60.0s	1.0s	☆
-------	---------------------------------	--------------	------	---

Если на протяжении этого времени ток электродвигателя вернется к значениям выше определяемых параметром F8-52, Преобразователь останется работать в штатном режиме.

F8-54	Уровень превышения скорости в целях защиты	0.0% ~ 50.0% (от максимальной частоты)	20.0%	☆
F8-55	Время проверки превышения скорости	0.0s: Нет проверки 0.1 ~ 60.0s	1.0s	☆

Когда Преобразователь обнаруживает, что фактическая частота вращения двигателя превышает $(1 + F8-54) \times$ максимальную частоту F0-09, а длительность превышает установленное значение времени обнаружения превышения скорости F8-55, Преобразователь выдаст сообщение об ошибке E30 и будет действовать в соответствии с установленным для этой ошибки алгоритмом.

Если для параметра F8-55 установлено значение 0.0с, функция обнаружения превышения скорости становится неактивной.

F8-56	Критическое значение отклонения скорости от заданного значения	0.0% ~ 50.0% (от максимальной частоты)	20.0%	☆
F8-57	Время проверки отклонения скорости	0.0s: Нет проверки 0.1 ~ 60.0s	5.0s	☆

Когда Преобразователь обнаруживает, что абсолютное значение разницы между фактической скоростью двигателя и заданной скоростью

превышает F8-56 × максимальную частоту F0-09, а отклонение скорости по длительности превышает значение F8-57, Преобразователь выдаст сообщение об ошибке E30 и будет действовать в соответствии с установленным для этой ошибки алгоритмом.

Если для параметра F8-57 установлено значение 0.0с, функция обнаружения превышения отклонения скорости становится неактивной.

F8-58	Замедление до остановки Кр	0~100	30	★
F8-59	Замедление до остановки Ki	0.0~300.0	20.0	★

Если внезапное падение напряжения (сбой питания) не прекращается для F8-47 равном 1, можно установить пониженное напряжение, а Кр и Ki соответственно увеличить.

F8-60	Время замедления до остановки	0~6500.0с	10.0с	☆
-------	-------------------------------	-----------	-------	---

Установите время замедления, в течение которого мгновенная остановка не прекращается для F8-47 равном 2.

6.10. F9 (Вспомогательные параметры)

F9-00	Частота работы режима прокрутки	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	5.00Hz	☆
F9-01	Время ускорения режима прокрутки	0.0с ~ 6500.0с	20.0с	☆
F9-02	Время замедления режима прокрутки	0.0с ~ 6500.0с	20.0с	☆

Определите заданную частоту и время ускорения /замедления Преобразователя в режиме прокрутки (это время ускорения от 0 Гц до максимальной частоты F0-09).

Во время режима прокрутки способ запуска фиксируется как прямой старт, а метод остановки фиксируется как остановка с замедлением. Запуск режима прокрутки может быть выполнен через DI.

F9-03	Время ускорения 2	0.0с ~ 6500.0с	В зависимости от модели	☆
F9-04	Время замедления 2	0.0с ~ 6500.0с	В зависимости от модели	☆
F9-05	Время ускорения 3	0.0с ~ 6500.0с	В зависимости от модели	☆
F9-06	Время замедления 3	0.0с ~ 6500.0с	В зависимости от модели	☆
F9-07	Время ускорения 4	0.0с ~ 6500.0с	В зависимости от модели	☆
F9-08	Время замедления 4	0.0с ~ 6500.0с	В зависимости от модели	☆

Преобразователь обеспечивает 4 группы времени ускорения и замедления, это F0-13, F0-14 и F9-03 ~ F9-08. Описание работы последней группы параметров аналогично описанию на параметры F0-13, F0-14.

С помощью различных комбинаций сигналов на многофункциональных цифровых входах DI вы можете переключаться между 4 группами ускорения и замедления (см. коды 16 и 17 параметров F6-00 ~ F6-04).

F9-09	Точка переключения времени ускорения	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-10	Точка переключения времени замедления	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	0.00Hz	☆

Параметр предназначен для переключения времени ускорения и замедления без использования переключений с помощью дискретных входов DI. Для работы Преобразователя не в соответствии с диапазоном частот выберите разные времена ускорения и замедления входами DI. Диаграмма работы переключения времени ускорения и замедления представлена на рисунке рядом. Во время ускорения: для частоты работы ниже F9-09 активно время ускорения 2. Если частота работы выше F9-09 - время ускорения 1. Во время замедления: если частота выше, чем F9-10, активно время замедления 1, если ниже F9-10 - время замедления 2.



F9-11	Приоритет задания прокрутки с клемм	0: Отключен 1: Включен	0	☆
-------	-------------------------------------	------------------------	---	---

Во включенном состоянии параметра, при поступлении команды на клемму дискретного входа DI (когда Преобразователь находится в режиме «Работа») происходит необходимая реакция Преобразователя.

F9-12	Время переключения между прямым и обратным вращением	0.0с ~ 3000.0с	0.0с	☆
-------	--	----------------	------	---

Устанавливается время состояния Преобразователя с выходной частотой 0Hz в момент переключения направления вращения электродвигателя (см. рисунок справа).



F9-13	Контроль реверса	0: Отключен 1: Включен	0	☆
-------	------------------	------------------------	---	---

Установите, следует ли разрешать обратное вращение Преобразователя. В состоянии запрета обратного вращения, когда Преобразователь получает команду запуска в обратном направлении или заданную частотную команду <0 Гц, на его выходе возникает сигнал 0 Гц.

F9-14	Режим работы при установке частоты ниже частоты нижнего предела	0: Продолжение работы на частоте нижнего предела 1: Остановка программы 2: Продолжить программу при нулевой скорости	0	☆
-------	---	--	---	---

Используется для выбора алгоритма работы Преобразователя когда выходная частота может принять значение меньше нижней предельной частоты F0-12.

F9-15	Предел времени включенного состояния	0h ~ 65000h	0h	☆
F9-16	Предел времени работы	0h ~ 65000h	0h	☆

Могут влиять (при должной установке параметров F7-01, F7-02) на состояние дискретного выхода.

F9-17	Защита запуска	0: Отключена 1: Включена	0	☆
-------	----------------	--------------------------	---	---

Этот параметр защищает Преобразователь от возможного случайного запуска.

При включенной защите если команда запуска Преобразователя поступает одновременно с включением питания, либо одновременно с операцией сброса неисправности, для запуска Преобразователя необходимо сначала снять эту команду, а затем снова ее подать.

F9-18	Значение измеряемой частоты (FDT1)	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-19	Гистерезис частотного измерения (FDT1)	0.0% ~ 100.0% (от уровня FDT1)	5.0%	☆
F9-20	Ширина обнаружения достижения частоты	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты F0-09)	0.0%	☆
F9-21	Значение измеряемой частоты (FDT2)	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-22	Гистерезис частотного измерения (FDT2)	0.0% ~ 100.0% (от уровня FDT2)	5.0%	☆

Когда рабочая частота выше значения F9-18, это (при соответствующей установке параметров F7-01 или F7-02) может послужить командой для выполнения различных дальнейших действий. А когда частота ниже значения F9-18 × (1 - F9-19), эта команда снимается.

Когда рабочая частота находится в диапазоне ± (максимальная частота F0-09 × значение F9-20) от целевой частоты, это (при соответствующей установке параметров F7-01 или F7-02) может послужить командой для выполнения различных дальнейших действий.

Диаграммы работы приведены ниже.

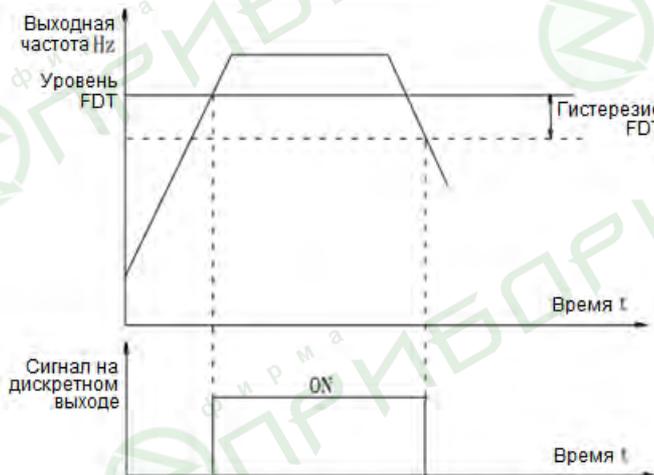


Диаграмма работы при достижении частоты FDT

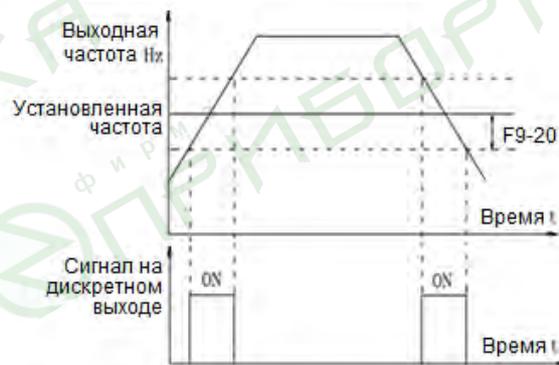


Диаграмма работы при достижении установленной частоты

F9-23	Первая произвольная уставка частоты	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-24	Ширина диапазона первой произвольной уставки частоты	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты F0-09)	0.0%	☆
F9-25	Вторая произвольная уставка частоты	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	50.00Hz	☆
F9-26	Ширина диапазона второй произвольной уставки частоты	0.0% ~ 100.0% (от максимальной частоты F0-09)	0.0%	☆

Выходная частота является допустимой если она находится внутри диапазона, определяемого: F9-23 ± (F0-09 x F9-24) или F9-25 ± (F0-09 x F9-26).

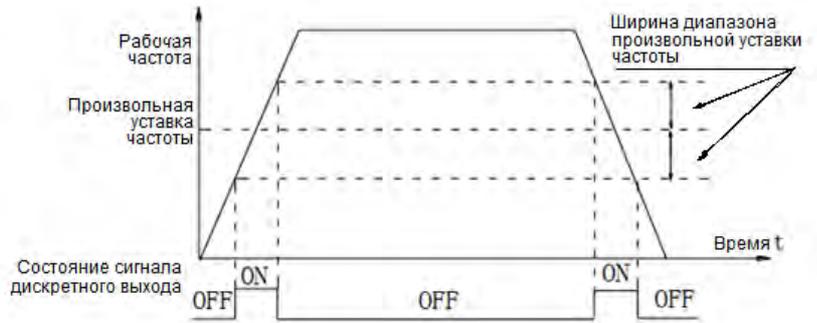


Диаграмма работы преобразователя по произвольной уставке частоты

F9-27	Уровень тока холостого хода	0.0% ~ 300.0% 100.0% соответствует номинальному току электродвигателя	5.0%	☆
F9-28	Время задержки после достижения уровня тока XX	0.01s ~ 600.00s	0.10s	☆

При выходном токе Преобразователя меньшем, чем значение параметра F9-27 на протяжении времени, определяемым параметром F9-28 (при соответствующей установке параметров F7-01 или F7-02) выполняется перевод дискретного выхода в состояние "ON". См. рисунок справа.

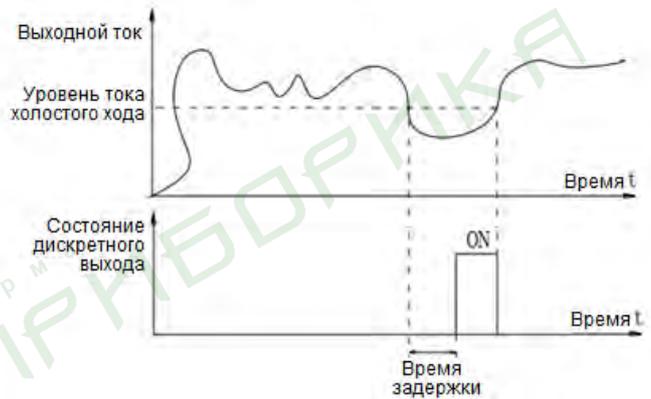


Диаграмма работы преобразователя при обнаружении холостого хода

F9-29	Предельное значение выходного тока	0.0% (Нет контроля) 0.1% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	200.0%	☆
F9-30	Время задержки превышения выходного тока	0.00s ~ 600.00s	0.00s	☆

При выходном токе Преобразователя большем, чем значение параметра F9-29 на протяжении времени, определяемым параметром F9-30 (при соответствующей установке параметров F7-01 или F7-02) выполняется перевод дискретного выхода в состояние "ON".

F9-31	Первая произвольная уставка вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	100.0%	☆
F9-32	Ширина диапазона первой произвольной уставки вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	0.0%	☆
F9-33	Вторая произвольная уставка вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	100.0%	☆
F9-34	Ширина диапазона второй произвольной уставки вых.тока	0.0% ~ 300.0% (от номинального тока электродвигателя F3-02)	0.0%	☆

Сообщает о том, что выходной ток Преобразователя находится в пределах диапазона, определяемого произвольной уставкой выходного тока (центральная точка) ± ширина диапазона. См. рисунок справа.

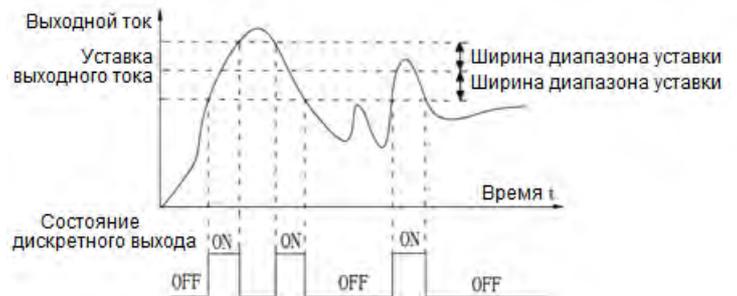


Диаграмма работы преобразователя при попадании выходного тока в диапазон уставки

F9-35	Работа по таймеру	0: Отключена 1: Включена	0	☆
-------	-------------------	--------------------------	---	---

Включите в случае необходимости применения этой опции.

F9-36	Выбор источника задания времени	0: Задается параметром F9-37 1: AI1 2: AI2 (Потенциометр панели)	0	☆
-------	---------------------------------	--	---	---

		Диапазон аналогового входа соответствует F9-37		
F9-37	Установленное время	0.0Min ~ 6500.0 Min	0.0Min	★

При достижении параметром F9-39 значения, заданного параметром F9-36 происходит активация предварительно запрограммированного дискретного выхода.

F9-38	Температурный предел работы Преобразователя	0°C ~ 100°C	75°C	☆
-------	---	-------------	------	---

При превышении температуры радиатора Преобразователя этого значения активируется соответствующий предварительно запрограммированный выход.

F9-39	Предельное время работы Преобразователя	0.0 ~ 6500.0 Min	0.0Min	★
-------	---	------------------	--------	---

При превышении Преобразователем этого времени работы активируется соответствующий предварительно запрограммированный выход.

F9-40	Нижний предел входного сигнала AI1	0.00V(mA) ~ F9-41	3.10V(?mA)	☆
F9-41	Верхний предел входного сигнала AI1	F9-40 ~ 10.00V(20mA)	6.80V(?mA)	☆

При выходе сигнала, подаваемого на вход AI Преобразователя за эти пределы активируется соответствующий предварительно запрограммированный выход.

F9-42	Управление охлаждающим вентилятором	0: Вентилятор включен на время работы Преобразователя 1: Вентилятор включен постоянно	0	☆
-------	-------------------------------------	--	---	---

Постоянный обдув позволяет интенсивнее остужать радиатор Преобразователя, поскольку функционирует во время его остановок. Но при этом снижается ресурс вентилятора, и, возможно, потребуются более частая чистка радиатора Преобразователя. При выборе режима работы «0» вентилятор может продолжать работу и после остановки Преобразователя, до тех пор, пока температура радиатора не упадет ниже +40 градусов.

F9-43	Частота пробуждения	Частота гибернации (F9-45) ~ Максимальная частота (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-44	Время задержки гибернации	0.0s ~ 6500.0s	0.0s	☆
F9-45	Частота гибернации	0.00Hz ~ Частота пробуждения (F9-43)	0.00Hz	☆
F9-46	Время задержки пробуждения	0.0s ~ 6500.0s	0.0s	☆

Параметры описывают режимы гибернации и пробуждения. Преимущественно используется в системе водоснабжения.

1. Когда заданная частота ниже частоты гибернации, Преобразователь через время задержки гибернации перейдет в состояние остановки и последующей гибернации, независимо от наличия команды.
2. Когда заданная частота будет выше, чем частота пробуждения, спустя время задержки пробуждения Преобразователь ответит выполнением подаваемой команды.

При частоте пробуждения (гибернации) равной 0.00Hz функция пробуждения (гибернации) отключена. Когда режим гибернации включен, если источник частоты использует ПИД, ПИД-регулирование во время останова (параметр FC-28) влияет на выполнение этой функции. В этом случае необходимо выбрать FC-28 = 1.

F9-47	Фактор выходной мощности	0.0~200.0	100.0	☆
-------	--------------------------	-----------	-------	---

При не совпадении отображаемой выходной мощности от реальной, с помощью этого параметра отображаемое значение мощности может быть скорректировано.

F9-48	Скачки частоты	0: Отключены 1: Включены	0	☆
F9-49	Скачок частоты 1	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09)	0.00Hz	☆
F9-50	Скачок частоты 2	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09))	0.00Hz	☆
F9-51	Диапазон перескока	0.00Hz ~ Максимальная частота (F0-09))	0.00Hz	☆

Функция пропуска частоты позволяет пропускать заданную частоту во время работы и избегать точек механического резонанса системы. Когда диапазон частот скачка находится в пределах установленной частоты, фактическая рабочая частота будет равна частоте, которая на прыжок ближе расчетной. В Преобразователе может быть установлено два скачка частоты. Когда обе частоты скачка установлены на 0, перескок частоты отменяется. Рядом приведен рисунок, иллюстрирующий эту функцию.



6.11. FA (Кнопки управления и дисплей)

FA-00	Функции кнопки QUICK/JOG	0: QUICK/JOG отключена	0	★
		1: Переключение между источниками команд: панель управления - дискретные входы - интерфейс		
		2: Переключение направления вращения		
		3: Прокрутка вперед		
		4: Прокрутка назад (реверс)		

Клавиша QUICK /JOG является многофункциональной, ее назначение может быть установлено с помощью параметра FA-00, особенности:

1: Если текущим источником команд является панель управления это переключение не работает.

2: Эта функция действительна только в том случае, если источником команд является панель управления.

FA-01	Функции кнопки STOP/RST	0: Кнопка активна только при управлении с панели 1: Кнопка активна при любом источнике команд	1	☆
FA-02	Набор параметров 1 для отображения на дисплее в режиме работы (перевести в двоичный код)	0000 ~ FFFF	003F	☆
		Bit00: Частота работы 1 (Hz)		
		Bit01: Установленная частота (Hz)		
		Bit02: Напряжение питающей линии (V)		
		Bit03: Выходное напряжение (V)		
		Bit04: Выходной ток (A)		
		Bit05: Выходная мощность (kW)		
		Bit06: Выходной вращающий момент (%)		
		Bit07: Состояние входа DI		
		Bit08: Состояние выхода DO		
		Bit09: Напряжение на входе AI1 (V)		
		Bit10: Напряжение (ток) на входе AI2 (V или mA)		
		Bit11: Значение счетчика		
		Bit12: Значение длины		
		Bit13: Скорость вращения		
		Bit14: Установки ПИД		
Bit15: Обратная связь ПИД				

Функции FA-01 понятны без комментариев.

FA-02 может принести значение 0000~FFFF (в шестнадцатеричном коде). Если есть необходимость вывода параметров на табло во время работы, установите соответствующую позицию равной 1, преобразуйте двоичное число в шестнадцатеричное и задайте его в этом параметре. Например, нужно выводить: рабочую частоту, состояние входа DI и значение счетчика. Остальные параметры выключены. Соответствующее битам 00, 07, 12 двоичное значение равно 0001 0000 1000 0001, а шестнадцатеричное значение равно 1081. В этом случае устанавливается значение параметра 1081.

FA-03	Набор параметров 2 для отображения на дисплее в режиме работы (перевести в двоичный код)	0000 ~ FFFF	0000	☆
		Bit00: Стадия ПЛК		
		Bit01: Частота импульсов на дискретном входе (kHz)		
		Bit02: Частота работы 2 (Hz)		
		Bit03: Оставшееся время работы		
		Bit04: Линейная скорость		
		Bit05: Время включенного состояния (Hour)		
		Bit06: Время в состоянии работы (Min)		
		Bit07: Частота импульсов на дискретном входе (Hz)		
		Bit08: Установки RS485		
		Bit09: Главная частота X (Hz)		
		Bit10: Вспомогательная частота Y (Hz)		
		Bit11: Целевое значение вращающего момента		
		Bit12: Угол коэффициента мощности		
		Bit13: Целевое напряжение разделения VF (V)		
		Bit14: Выходное напряжение разделения VF (V)		
Bit15: Фактическая скорость обратной связи (Hz)				

Принцип выбора параметров индикации соответствует описанному для параметра FA-02

FA-04	Набор параметров для отображения на дисплее в режиме останова (перевести в двоичный код)	0001~FFFF	0033	☆
		Bit00: Установленная частота (Hz)		
		Bit01: Напряжение питающей шины (V)		
		Bit02: Состояние входа DI		
		Bit03: Состояние выхода DO		
		Bit04: Напряжение на входе AI1 (V)		
		Bit05: Напряжение (ток) на входе AI2 (V или mA)		
		Bit06: Значение счетчика		
		Bit07: Значение длины		
		Bit08: Стадия ПЛК		
Bit09: Скорость нагрузки				

	Bit10: Частота на дискретном входе (kHz)		
--	--	--	--

Принцип выбора параметров индикации в режиме останова соответствует описанию параметра FA-02.

FA-05	Коэффициент показаний скорости нагрузки	0.0001 ~ 6.5000	1.0000	☆
-------	---	-----------------	--------	---

С помощью этого параметра устанавливается соответствие между выходной частотой Преобразователя и скоростью нагрузки. Используется совместно с FA-08.

FA-06	Температура радиатора Преобразователя	0.0°C ~ 100.0°C	-	●
-------	---------------------------------------	-----------------	---	---

Значение соответствует температуре силовых элементов Преобразователя. Отображается в режиме реального времени.

FA-07	Суммарное время работы	0h ~ 65535h		-	●
FA-08	Количество разрядов после запятой для отображения скорости	Разряд единиц	Отображение скорости нагрузки U0-14	21	☆
		0	0 разрядов		
		1	1 разряд		
		2	2 разряда		
		3	3 разряда		
		Разряд десятков	Скорость обратной связи U0-19, в т.ч. фактическая U0-34		
		1	1 разряд		
2	2 разряда				

Функции FA-07 понятны без комментариев.

FA-08 используется для установки количества знаков после запятой для отображения скорости нагрузки.

Если FA-05 равен 3,000, а десятичная точка скорости нагрузки FA-08 равна 0 (0 десятичных знаков), то когда рабочая частота Преобразователя составляет 40,00 Гц, скорость нагрузки равна: $40,00 \times 3,000 = 120$ (отображается 0 десятичных знаков после запятой).

Если Преобразователь находится в состоянии останова, скорость нагрузки будет отображаться как скорость, соответствующая заданной частоте, то есть "установленная скорость нагрузки". Взяв в качестве примера установленную частоту 50,00 Гц, скорость нагрузки в состоянии выключения составляет: $50,00 \times 3,000 = 150$ (отображается 0 десятичных знаков после запятой)

FA-09	Суммарное время во включенном состоянии	0 ~ 65535h	-	●
FA-10	Суммарное количество потребленной энергии	0 ~ 65535kW/h	-	●
FA-11	Код Преобразователя	-	-	●
FA-12	Версия ПО	-	-	●
FA-13	Версия протокола Modbus	-	-	●

6.12. FB (Параметры оптимизации)

FB-00	Частота переключения ШИМ (DPWM)	0.00Hz ~ 15.00Hz	12.00Hz	☆
-------	---------------------------------	------------------	---------	---

Параметр актуален только для управления V/F. Преобразователь анализирует время регулирования V/F. Ниже этого значения выполняется модуляция по 7-сегментной схеме, а выше по 5-сегментной.

При 7-сегментной модуляции увеличены тепловые потери Преобразователя, но она позволяет снизить пульсации тока. При 5-сегментной модуляции наоборот: тепловые потери уменьшаются, но возрастает пульсация тока. При этом на высоких частотах может возникнуть нестабильность электродвигателя. Поэтому, как правило, параметр не следует изменять.

FB-01	Способ модуляции ШИМ	0: Асинхронная модуляция	0	☆
		1: Синхронная модуляция		

Параметр актуален только для управления V/F.

Синхронная модуляция означает преобразование несущей частоты так, чтобы она изменялась линейно относительно выходной частоты. Сохранение соотношения этих частот приводит в лучшему качеству выходного напряжения. Эффект заметен в том случае, когда значение от деления несущей частоты на рабочую меньше 10. Как правило в этом случае выходная частота выше 100 Гц. В этом случае асинхронная модуляция может привести к колебаниям выходного тока или к большим гармоническим составляющим тока.

Когда выходная частота ниже 100 Гц синхронная модуляция, как правило, не требуется, поскольку отношение несущей частоты к выходной частоте в это время относительно велико, и преимущества асинхронной модуляции более очевидны.

Синхронная модуляция может быть задействована только тогда, когда рабочая частота превышает 85 Гц, а асинхронная модуляция - ниже этой частоты.

FB-02	Случайная ШИМ	0: Отключена	0	☆
		1 ~ 10: Установка глубины несущей частоты случайной ШИМ		

Настройка случайной ШИМ может смягчить монотонный и резкий звук двигателя и помочь уменьшить воздействие внешних электромагнитных помех. Настройка случайной ШИМ с разной глубиной несущей приводит к разным эффектам, наиболее приемлемый определяется на практике.

FB-03	Режим компенсации мертвой зоны	0: Отключен	1	☆
		1: Включен		

Как правило, не требуется изменять этот параметр. Исключение составляют только случаи, когда имеются специальные требования к качеству сигнала выходного напряжения.

FB-05	Разрешение быстрого ограничения тока	0: Отключено	1	☆
		1: Включено		

Включение аппаратной функции защиты от импульсных сверхтоков позволит избежать сбоев Преобразователя от перегрузки по току.

FB-07	Точка определения	Однофазные модели: 140.0 ~ 400.0V	Определяется	★
-------	-------------------	-----------------------------------	--------------	---

	недостаточного напряжения	Трехфазные модели: 200.0 ~ 2000.0V	моделью	
FB-08	Точка определения перенапряжения	Однофазные модели: 150.0 ~ 410.0V Трехфазные модели: 200.0 ~ 2500.0V	Определяется моделью	★

Изменение этих параметров не рекомендуется, поскольку они отвечают за защиту Преобразователя.

FB-09	Режим оптимизации SVC	0: Отключен	2	★
		1: Режим оптимизации 1		
		2: Режим оптимизации 2		

Режим оптимизации 1 используется если есть требования к линейности управления при высоком вращающем моменте.

Режим оптимизации 2 используется при наличии повышенных требований к стабильности скорости. Изменение этого параметра не рекомендуется.

6.13. FC (Параметры ПИД)

ПИД является широко используемым методом управления технологическим процессом. На основании анализа пропорционального коэффициента усиления K_p , постоянной времени интегрирования T_i , постоянной времени дифференцирования T_d , заданного целевого значения и величины обратной связи, выходная частота Преобразователя регулируется максимально приближаясь к целевому значению. В алгоритме ПИД время ускорения и замедления ограничено временем ускорения и замедления 1.

FC-00	Источник опорного сигнала ПИД	0: Определяется FC-01	0	★
		1: AI1		
		2: AI2 (Потенциометр панели)		
		3: Дискретный вход (DI5)		
		4: Интерфейс RS485		
5: Многоступенчатое управление				

Используется для выбора целевого значения ПИД. 100% соответствует значению ПИД, заданному диапазоном обратной связи FC-04.

FC-01	Значение опорного сигнала ПИД	0.0% ~ 100.0%	50.0%	★
-------	-------------------------------	---------------	-------	---

Задается значение ПИД при выборе параметром FC-00 значения 0. 100% соответствует значению ПИД, заданному параметром FC04.

FC-02	Источник сигнала обратной ПИД	0: AI1	0	★
		1: Дискретный вход (DI5)		
		2: Интерфейс RS485		

Используется для получения сигнала обратной связи. 100% соответствует значению ПИД, заданному параметром FC04.

FC-03	Направление действия ПИД	0: Прямое	0	★
		1: Обратное		

0: При сигнале с источника больше, чем сигнал с источника обратной связи рабочая частота должна увеличиваться. При сигнале с источника меньше, чем сигнал с источника обратной связи рабочая частота должна уменьшаться. При сигнале с источника равном сигналу с источника обратной связи рабочая частота должна оставаться неизменной.

1: При сигнале с источника больше, чем сигнал с источника обратной связи рабочая частота должна уменьшаться. При сигнале с источника меньше, чем сигнал с источника обратной связи рабочая частота должна увеличиваться. При сигнале с источника равном сигналу с источника обратной связи рабочая частота должна оставаться неизменной.

FC-04	Установка сигнала обратной связи ПИД	0 ~ 65535	1000	★
-------	--------------------------------------	-----------	------	---

Задаёт диапазоны источника и источника обратной связи. Это значение соответствует 100% от отображаемого значения.

FC-05	Пропорциональный коэффициент K_p	0.0 ~ 1000.0	20.0	★
FC-06	Время интегрирования T_i	0.01s ~ 10.00s	2.00s	★
FC-07	Время дифференцирования T_d	0.000s ~ 10.000s	0.000s	★

Параметры описывают пропорциональную, интегральную и дифференциальную характеристики регулятора ПИД1.

Пропорциональная составляющая влияет на точность регулирования медленнотекущих не инерционных процессов. Чем больше значение K_p тем выше точность регулирования. Когда FC-05 = 100 сигнал ошибки, возвращенный через обратную связь регулятора вызывает максимальное изменение частоты.

Интегральная составляющая определяет интенсивность интегрального ПИД- регулирования. Чем меньше время интегрирования тем интенсивнее регулировка и тем для менее инерционных процессов она применима.

Дифференциальная составляющая определяет скорость изменения (производную) контролируемого значения величины регулирования ПИД-регулятором. Чем больше постоянная времени тем более низкочастотные сигналы будут влиять на регулирование этой составляющей.

FC-08	Частота среза при обратном направлении ПИД	0.00 ~ Максимальная частота (F0-09)	2.00Hz	★
-------	--	-------------------------------------	--------	---

После ПИД-вычислений выходная частота может иметь отрицательное значение (т.е. Преобразователь должен будет изменить направление вращения). В некоторых случаях, когда вращение в обратном направлении недопустимо, либо требуется ограничить скорость вращения в обратном направлении, этот параметр можно использовать для установки верхнего предела частоты вращения.

Если параметр FC-08 установлен на 0 (или инверсия запрещена), выходной диапазон частот составит от максимальной предельной частоты до минимальной предельной частоты.

Если параметр FC-08 не установлен на 0 (или реверс не запрещен), выходной диапазон составит от максимальной предельной частоты до частоты среза при обратном направлении.

FC-09	Предел отклонения ПИД	0.0% ~ 100.0%	0.0%	★
-------	-----------------------	---------------	------	---

Когда разница между заданной уставкой и сигналом обратной связи будет меньше значения, задаваемого параметром FC-09, ПИД-регулирование прекращается. Это позволяет избежать колебаний выходной частоты при близком значении уставки и сигнала обратной связи.

FC-10	Предел дифференциальной составляющей ПИД	0.00% ~ 100.00%	0.10%	☆
-------	--	-----------------	-------	---

Для избежания режима автоколебаний системы задайте подходящий предел дифференциальной составляющей ПИД.

FC-11	Время изменения опорного сигнала ПИД	0.00 ~ 650.00s	0.00s	☆
-------	--------------------------------------	----------------	-------	---

Этот параметр уменьшает неблагоприятное влияние внезапного изменения задаваемой уставки регулирования на систему. Он определяет время, необходимое для изменения уставки ПИД с 0,0% до 100,0%. При ненулевых значениях уставки время изменения определяется линейно относительно этого заданного параметра.

FC-12	Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД	0.00 ~ 60.00s	0.00s	☆
-------	---	---------------	-------	---

Во избежание колебаний выходной частоты из-за колебаний сигнала обратной связи установите необходимое время фильтрации. При прочих равных условиях чем выше скорость отклика системы, тем больше должно быть время фильтрации.

FC-13	Время выходного фильтра ПИД	0.00 ~ 60.00s	0.00s	☆
-------	-----------------------------	---------------	-------	---

Во избежание колебаний выходной частоты из-за флуктуаций выходного сигнала ПИД-регулятора установите необходимое время фильтрации. При прочих равных условиях чем больше время фильтрации тем ниже скорость отклика системы.

FC-15	Пропорциональный коэффициент Kp2	0.0 ~ 100.0	20.0	☆
FC-16	Время интегрирования Ti2	0.01s ~ 10.00s	2.00s	☆
FC-17	Время дифференцирования Td2	0.000s ~ 10.000s	0.000s	☆

Пропорциональная, интегральная и дифференциальная характеристики ПИД2 (см. описание параметров FC-05 ~ FC-07).

FC-18	Условия переключения между параметрами ПИД	0: Никогда	0	☆
		1: Переключение по дискретному входу		
		2: Автоматическое переключение по превышению отклонения		

Если переключение между параметрами ПИД осуществляется посредством управления дискретным входом, отсутствие сигнала на этом входе влечет работу по алгоритму ПИД1, наличие сигнала - по ПИД2.

При установке на автоматическое переключение, если абсолютное значение отклонения между уставкой и сигналом обратной связи меньше, чем отклонение для переключения между параметрами ПИД, система работает по алгоритму ПИД1. При большем отклонении - по ПИД2. Когда отклонение между эталоном и обратной связью находится между отклонением переключения 1 и отклонением переключения 2, параметры ПИД представляют собой значения линейной интерполяции двух наборов параметров ПИД.

FC-19	Отклонение 1 для переключения между параметрами ПИД	0.0% ~ FC-20	20.0%	☆
FC-20	Отклонение 2 для переключения между параметрами ПИД	FC-19 ~ 100.0%	80.0%	☆

Параметры используются если значение параметра FC-18 равно 2. 100% соответствует максимальному отклонению между значением уставки и обратной связью.

FC-21	Начальное значение ПИД	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FC-22	Время поддержания начального значения ПИД	0.00 ~ 650.00s	0.00s	☆

Когда Преобразователь запускается, выход ПИД фиксируется на начальном значении ПИД, и ПИД запускает операцию регулировки с замкнутым контуром только после времени поддержания начального значения ПИД. См. рисунок рядом.

Эта функция используется для быстрой стабилизации работы Преобразователя в момент пуска путем устранения переходных процессов в системе.



Функциональная диаграмма инициации ПИД-регулирования

FC-23	Максимальное отклонение между двумя логиками ПИД в прямом направлении	0.00% ~ 100.00%	1.00%	☆
FC-24	Максимальное отклонение между двумя логиками ПИД в обратном направлении	0.00% ~ 100.00%	1.00%	☆

В целях обеспечения стабильной работы Преобразователя и предотвращения слишком быстрого изменения выходного сигнала вводятся ограничения на разницу выходного сигнала двух логик ПИД-регулирования.

FC-25	Интегральные свойства ПИД	Разряд единиц	Интегральное разделение	00	☆
		0	Нет		
		1	Эффективное		
Разряд десятков	Остановка интегрирования после лостижения предела выходных данных				

	0	Нет остановки		
	1	Остановка		

Если для интегрального разделения установлено значение 1, то при паузе по сигналу с дискретного входа DI операция интегрирования ПИД-регулирования прекращается. В это время происходит обработка сигнала только исходя из его пропорциональных и дифференциальных характеристик. Если для интегрального разделения установлено значение 0, то независимо от наличия сигнала на входе DI, операция интегрирования ПИД-регулирования не прекращается.

После того, как выходной сигнал операции ПИД достигнет максимального или минимального значения, можно выбрать, следует ли останавливать интегрирование. Остановленное интегрирование может помочь уменьшить превышение сигнала ПИД.

FC-26	Уровень обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД	0.0%: Не активно 0.1% ~ 100.0%	0.0%	☆
FC-27	Задержка времени обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД	0.0s ~ 20.0s	0.0s	☆

Эти параметры используются для определения потери обратной связи ПИД. Когда величина сигнала обратной связи меньше значения параметра FC-26, а длительность превышает время, заданное параметром FC-27, Преобразователь подает соответствующий сигнал о неисправности и обрабатывает его в соответствии с выбранным методом устранения неисправности.

FC-28	ПИД-регулирование во время останова	0: Неактивно 1: Активно	0	☆
-------	-------------------------------------	----------------------------	---	---

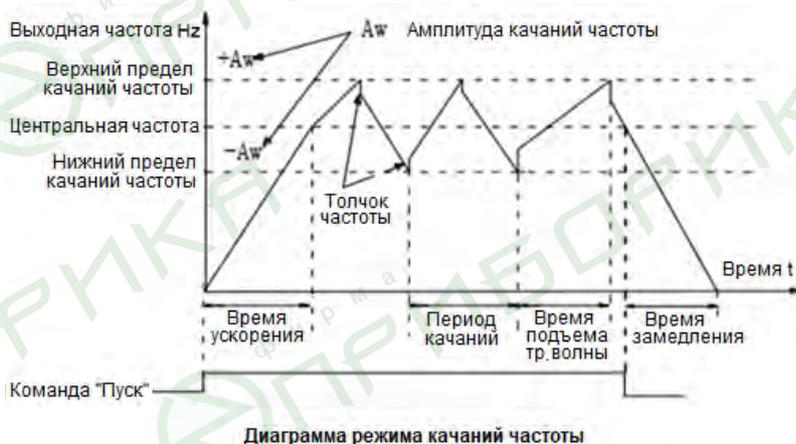
Параметр определяет, будет ли производиться ПИД-обработка сигнала в состоянии останова Преобразователя. В большинстве случаев эта обработка не должна производиться.

6.14. FD (Качение частоты, параметры длины и счетчика)

Эта группа параметров наиболее актуальна в текстильной, хим. волоконной промышленности, а также в других областях, где есть потребность в перемещении или в перемотке. Предусмотренная здесь функция качания частоты, означает, что выходная частота Преобразователя периодически изменяется в обе стороны относительно заданной базовой частоты.

FD-00	Установка базовой частоты, относительно которой происходит качание	0: Относительно центральной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	☆
-------	--	---	---	---

Параметр определяет базовую частоту, относительно которой происходит качание.



FD-01	Амплитуда качаний	0.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
-------	-------------------	---------------	------	---

Когда качание происходит относительно центральной частоты, амплитуда колебания $AW = \text{частота источника F0-06} \times \text{амплитуда колебания FD-01}$. При качании относительно максимальной частоты, амплитуда колебаний $AW = \text{максимальная частота F0-09} \times \text{амплитуда колебаний FD-01}$. Рабочий диапазон частот находится в пределах от верхней предельной частоты до нижней предельной частоты.

FD-02	Амплитуда толчка	0.0% ~ 50.0%	0.0%	☆
-------	------------------	--------------	------	---

Амплитуда частоты толчка определяется в процентах от амплитуды качания.

Если базовой частотой является центральная частота, амплитуда толчка может быть изменена. Если базовой частотой выбрана максимальная частота, амплитуда толчка является фиксированным значением. Рабочая частота колебаний ограничена верхней предельной частотой и нижней предельной частотой.

FD-03	Период качаний	0.1s ~ 3000.0s	10.0s	☆
-------	----------------	----------------	-------	---

Определяет время полного периода качаний.

FD-04	Время подъема треугольной волны качания	0.1% ~ 100.0%	50.0%	☆
-------	---	---------------	-------	---

Значение параметра определяет процент времени подъема треугольной волны относительно периода качаний FD-03.

Время подъема треугольной волны (в секундах) = период качаний \times FD-04

Время спада треугольной волны = период качаний \times (1 - FD-04)

FD-05	Установленная длина	0m ~ 65535m	1000m	☆
FD-06	Фактическая длина	0m ~ 65535m	0m	☆
FD-07	Количество импульсов на один метр	0.1 ~ 6553.5	100.0	☆

Вышеуказанные параметры используются в случае необходимости определения длины.

Параметр FD-05 задает необходимую уставку длины. Информацию о длине Преобразователь получает через многофункциональный дискретный вход на основе данных из параметра FD-07, который по количеству импульсов определяет текущую фактическую длину FD-06 (функция входа 27). Когда фактическая длина FD-06 становится больше уставки длины FD-05, многофункциональный дискретный выход DO может осуществить сигнализацию.

В процессе управления длиной, в случае необходимости выполнения сброса набранной длины, сброс осуществляется через многофункциональный дискретный вход (функция 28, см. описание параметров P4-00 ~ P4-09). При высокой частоте следования импульсов следует использовать вход DI5.

FD-08	Установленное значение счетчика	1 ~ 65535	1000	☆
FD-09	Фактическое значение счетчика	1 ~ 65535	1000	☆

Параметры используются в случае счетного режима, при использовании дискретных входов.

6.15. FE (Многоступенчатая команда простейшего ПЛК)

Многоступенчатая команда (простой ПЛК) обычно используется для программно задаваемого мультискоростного режима Преобразователя. Однако она также может использоваться как программный задатчик напряжения в режиме разделения V/F, и как задатчик опорного сигнала ПИД-регулятора. С этой целью ее параметры не имеют размерности и указываются в относительных единицах (-100.0% ~ 100.0%).

Простой ПЛК отличается от программируемых пользователем характеристик Преобразователя тем, что в случае ПЛК очень просто могут быть установлены пошаговые инструкции для выполнения Преобразователем.

FE-00	Многоступенчатая команда 0	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-01	Многоступенчатая команда 1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-02	Многоступенчатая команда 2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-03	Многоступенчатая команда 3	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-04	Многоступенчатая команда 4	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-05	Многоступенчатая команда 5	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-06	Многоступенчатая команда 6	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-07	Многоступенчатая команда 7	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-08	Многоступенчатая команда 8	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-09	Многоступенчатая команда 9	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-10	Многоступенчатая команда 10	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-11	Многоступенчатая команда 11	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-12	Многоступенчатая команда 12	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-13	Многоступенчатая команда 13	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-14	Многоступенчатая команда 14	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
FE-15	Многоступенчатая команда 15	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆

При управлении частотой каждая многоступенчатая команда указывает на процент от максимальной частоты, при управлении напряжением (режим разделения V/F) - на процент от номинального напряжения электродвигателя. При задании опорного напряжения ПИД сложностей также не возникает, поскольку эта характеристика изначально выражается в процентах. Выполнение многоступенчатой команды может управляться как с дискретного входа, также есть другие варианты управления ее выполнением.

FE-16	Способ работы ПЛК	0: Останов после окончания программы	0	☆
		1: Останавливать после каждого шага и по окончании		
		2: Непрерывный циклический режим		

0: ПЛК прорабатывает один цикл и завершает работу с остановленным выходом. Для повторного запуска необходимо подать вновь команду на запуск.

1: ПЛК останавливается после каждого шага и по окончании цикла, сохраняя на выходе частоту последнего шага. Для выполнения следующего шага необходимо подать команду на запуск.

2: ПЛК работает непрерывно, циклически. Для останова требуется команда «Стоп»

FE-17	Сохранение данных ПЛК	Разряд единиц	После снятия питания	00	☆
		0	Без сохранения		
		1	С сохранением		
		Разряд десятков	После останова		
		0	Без сохранения		
1	С сохранением				

Параметр определяет начальное состояния Преобразователя после его останова и выключения. Т.е. включена или выключена память о последнем шаге перед остановом либо выключением. При выборе «1» информация о фазе работы и о рабочей частоте записывается в память один раз, до завершения фазы работы ПЛК. В этом случае на следующем этапе будет продолжен запуск с сохраненной точки. В случае необходимости начинать процесс сначала, выберите «0» (не запоминать).

FE-18	Время работы участка 0	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-19	Время ускорения/замедления участка 0	0 ~ 3	0	☆
FE-20	Время работы участка 1	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-21	Время ускорения/замедления участка 1	0 ~ 3	0	☆
FE-22	Время работы участка 2	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-23	Время ускорения/замедления участка 2	0 ~ 3	0	☆
FE-24	Время работы участка 3	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆

FE-25	Время ускорения/замедления участка 3	0 ~ 3	0	☆
FE-26	Время работы участка 4	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-27	Время ускорения/замедления участка 4	0 ~ 3	0	☆
FE-28	Время работы участка 5	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-29	Время ускорения/замедления участка 5	0 ~ 3	0	☆
FE-30	Время работы участка 6	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-31	Время ускорения/замедления участка 6	0 ~ 3	0	☆
FE-32	Время работы участка 7	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-33	Время ускорения/замедления участка 7	0 ~ 3	0	☆
FE-34	Время работы участка 8	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-35	Время ускорения/замедления участка 8	0 ~ 3	0	☆
FE-36	Время работы участка 9	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-37	Время ускорения/замедления участка 9	0 ~ 3	0	☆
FE-38	Время работы участка 10	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-39	Время ускорения/замедления участка 10	0 ~ 3	0	☆
FE-40	Время работы участка 11	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-41	Время ускорения/замедления участка 11	0 ~ 3	0	☆
FE-42	Время работы участка 12	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-43	Время ускорения/замедления участка 12	0 ~ 3	0	☆
FE-44	Время работы участка 13	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-45	Время ускорения/замедления участка 13	0 ~ 3	0	☆
FE-46	Время работы участка 14	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-47	Время ускорения/замедления участка 14	0 ~ 3	0	☆
FE-48	Время работы участка 15	0.0s(h) ~ 6553.5s(h)	0.0s(h)	☆
FE-49	Время ускорения/замедления участка 15	0 ~ 3	0	☆

Параметры определяют время работы Преобразователя на N-ном шаге, включая время ускорения (или замедления) относительно скорости предыдущего шага. Настройки времени 0~3 времени ускорения (или замедления) соответствуют временам 1~4 секунд либо часов в зависимости от установки параметра FE-50.

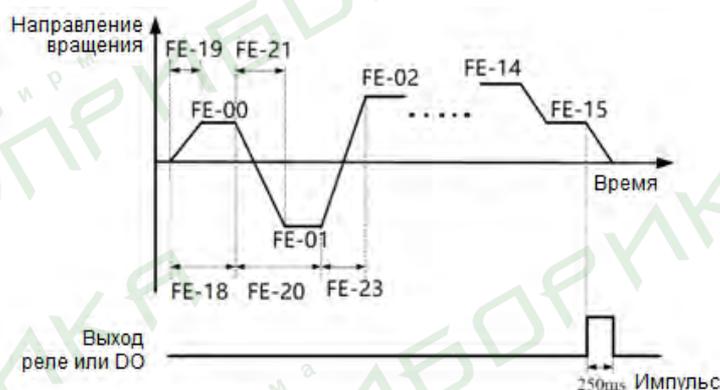


Диаграмма работы ПЛК при однократном цикле

FE-50	Единицы измерения времени	0: s (секунды) 1: h (часы)	0	☆
-------	---------------------------	-------------------------------	---	---

Параметр, устанавливающий единицы времени для шагов ПЛК.

FE-51	Источник задания опорного сигнала участка 0	0: Устанавливается кодом FE-00	0	☆
		1: AI1		
		2: AI2 (потенциометр панели)		
		3: Дискретный вход		
		4: ПИД		
5: Начинается с предустановленной частоты (F0-01), корректируется кнопками UP/DOWN				

Параметр определяет первый шаг многоступенчатой команды (ПЛК). Предназначен для большей гибкости в решении задач с помощью ПЛК.

6.16. FF (Управление параметрами)

FF-00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0	☆
-------	---------------------	-----------	---	---

Если задано какое-либо ненулевое число, активируется функция защиты паролем. При следующем входе в меню вы должны ввести правильный пароль, в противном случае вы не сможете просматривать и изменять параметры. Установка значения FF-00 в 0 приведет к сбросу установленного пароля пользователя и деактивирует функцию защиты паролем.

FF-01	Инициализация параметров	0: Не производится	0	★
		1: Восстановить заводские параметры за исключением настроек электродвигателя		
		2: Очистить все измененные данные		
		4: Записать в память пользовательские данные		
		5: Восстановить из памяти пользовательские данные		

- 1: После установки FF-01 в значение 1 большинство параметров функции Преобразователя восстанавливаются до заводских параметров по умолчанию, но параметры двигателя, десятичная точка частоты, журнал неисправностей, итоговое время работы, итоговое время во включенном состоянии, суммарная потребленная мощность не будут восстановлены.
- 2: Очистка журнала неисправностей, итогового времени работы, итогового времени во включенном состоянии, суммарной потребленной мощности.
- 3: Резервное копирование параметров, установленных пользователем.
- 4: Восстановление пользовательских настроек из ранее созданной резервной копии.

FF-02	Вывод значений параметров	Разряд единиц: отображение параметров U	11	☆
		0: Отключено		
		1: Включено		
		Разряд десятков: отображение параметров P		
		0: Отключено		
1: Включено				

Разряд единиц определяет показ либо скрытие отображения параметров группы U. Разряд десятков определяет показ либо скрытие отображения параметров группы P.

FF-03	Вывод пользовательских значений параметров	Разряд единиц: отображение параметров определяемых пользователем	00	☆
		0: Отключено		
		1: Включено		
		Разряд десятков: отображение параметров изменяемых пользователем		
		0: Отключено		
1: Включено				

Разряд единиц: выберите, отображать ли после нажатия клавиши QUICK / JOG (при соответствующем ее назначении параметром FA-00) параметры, определяемые пользователем. При этом нужно определить в группе P4 отображаемые параметры.

Разряд десятков: выберите, отображать ли заданные производителем параметры после нажатия клавиши QUICK / JOG (при соответствующем ее назначении параметром FA-00). При этом есть возможность корректировки заданных изготовителем выводимых параметров.

FF-04	Изменения параметров	0: Разрешены	0	☆
		1: Запрещены		

В целях предотвращения случайного изменения значений параметров, значения параметров с помощью этой функции можно сделать недоступными для изменений. В этом случае возможен только просмотр значений параметров.

6.17. P0 (Параметры интерфейса RS485)

Подробности о работе протокола Modbus приведены в приложении А настоящей инструкции.

P0-00	Скорость обмена	0: 300BPS	5	☆
		1: 600BPS		
		2: 1200BPS		
		3: 2400BPS		
		4: 4800BPS		
		5: 9600BPS		
		6: 19200BPS		
		7: 38400BPS		
		8: 57600BPS		
		9: 115200BPS		

Установка скорости обмена по протоколу Modbus между компьютером и Преобразователем. **Внимание!** Скорость обмена информацией компьютера должна совпадать с установленной скоростью передачи информации Преобразователя, иначе связь не может быть установлена.

P0-01	Формат данных	0: Без контроля четности (8-N-2)	0	☆
		1: С контролем четности (8-E-1)		
		2: С контролем нечетности (8-O-1)		
		3: Без контроля четности (8-N-1)		

Установка метода верификации по протоколу Modbus. Форматы данных компьютера и Преобразователя должны совпадать, иначе связь не может быть установлена.

P0-02	Адрес в сети	0: Адрес вещания «Для всех» 1 ~ 247	1	☆
-------	--------------	--	---	---

Установка адреса в локальной сети для связи по протоколу Modbus. При передаче компьютером на нулевой адрес команда подается одновременно всем устройствам, находящимся в данной сети. Адрес данной машины должен быть уникальным, исключая адрес вещания

P0-03	Задержка ответа	0 ~ 20ms	2	☆
-------	-----------------	----------	---	---

Интервал времени от окончания приема данных Преобразователем до отправки им данных по сети.

P0-04	Тайм-аут связи	0.0: Отключено 0.1 ~ 60.0s	0	☆
-------	----------------	-------------------------------	---	---

Если интервал между двумя сообщениями превышает тайм-аут связи, система сообщит о сбое связи.

P0-05	Протокол RS485	0: Нестандартный протокол MODBUS	1	☆
		1: Стандартный протокол MODBUS		

Выбирается тип используемого протокола

P0-06	Разрешение данных при считывании	0: 0.01A	0	☆
		1: 0.1A		

Десятичный знак считываемых текущих данных, например: когда фактический ток составляет 2,95А,

P0-06=0, ведомое устройство получает 01 03 00 02 02 17 (проверка CRC).

P0-06=1, ведомое устройство получает 01 03 00 02 00 1D (проверка CRC).

6.18. P2 (Калибровочные данные AI/AO)

P2-00	AI1 задаваемое напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-01	AI1 измеренное напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-02	AI1 задаваемое напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-03	AI1 измеренное напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-04	AI2 задаваемое напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-05	AI2 измеренное напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-06	AI2 задаваемое напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-07	AI2 измеренное напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆

Параметры используются для устранения влияния дрейфа нуля и коэффициента усиления на аналоговых входах Преобразователя.

Эта группа параметров калибруется перед выходом с завода, и в процессе восстановления заводских настроек (настроек по умолчанию) восстанавливает значения, установленные на заводе. Как правило, калибровка на месте применения не требуется.

Напряжение до калибровки относится к фактическому напряжению, измеренному мультиметром и другими измерительными приборами, а напряжение после калибровки относится к отображаемому Преобразователем значению напряжения.

Для калибровки подайте два напряжения (по одному на каждый аналоговый вход) и сравните значение, измеренное мультиметром, и значение, считанное в группе U0 соответственно. Полученные данные внесите в соответствующие параметры.

Если приведенные выше функциональные коды введены точно, Преобразователь автоматически скорректирует смещение нуля и коэффициент усиления AI.

В ситуации, когда заданное пользователем напряжение не соответствует фактическому напряжению выборки Преобразователя, можно использовать метод коррекции на месте, чтобы привести значение выборки Преобразователя в соответствие с ожидаемым заданным значением. Взяв в качестве примера AI1, метод коррекции на месте выглядит следующим образом:

1. Подайте напряжения около 2 В на вход AI1.
2. Измерьте точное значение поданного напряжения и сохраните его в параметре P2-00.
3. Проверьте отображаемое значение U0-09 и сохраните его в параметре P2-01.
4. Подайте напряжения около 8 В на вход AI1.
5. Измерьте точное значение поданного напряжения и сохраните его в параметре P2-02.
6. Проверьте отображаемое значение U0-09 и сохраните его в параметре P2-03.

P2-08	AO1 выходное напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-09	AO1 измеренное напряжение 1	0.500V~4.000V	Заводская калибровка	☆
P2-10	AO1 выходное напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆
P2-11	AO1 измеренное напряжение 2	6.000V~9.999V	Заводская калибровка	☆

Параметры используются для калибровки аналогового выхода AO.

Аналоговый выход Преобразователя калибруется перед выходом с завода, и в процессе восстановления заводских настроек (настроек по умолчанию) восстанавливает значения, установленные на заводе. Как правило, калибровка на месте применения не требуется.

Выходное напряжение является фактическим значением напряжения, измеренным мультиметром или другим прибором. Измеренное напряжение является отображаемым Преобразователем напряжением.

6.19. P3 (Установки кривой AI)

P3-00	Значение точки скачка AI1	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
P3-01	Диапазон скачка AI1	0.0% ~ 100.0%	0.5%	☆
P3-02	Значение точки скачка AI2	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	☆
P3-03	Диапазон скачка AI2	0.0% ~ 100.0%	0.5%	☆

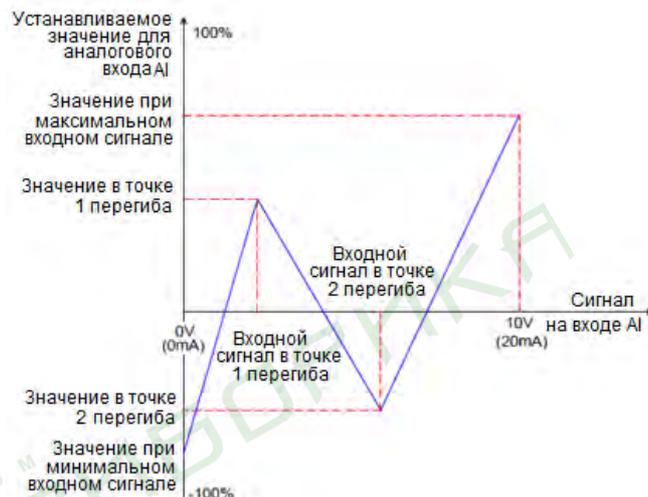
Параметры P3-00 ~ P3-03 определяют две точки скачка, по одной для каждого из входов. Когда значение настройки AI равно P3-00 (или P3-02) ± P3-01 (или ± P3-03), значение настройки AI принимается равным значению точки скачка. Точки скачка применяются в случае, когда необходимо зафиксировать определенное точное значение сигнала (в %) при изменении входного сигнала на AI в допустимом диапазоне.

Пример. Напряжение аналогового входа AI1 при 5.00V колеблется, колебания в диапазоне 4.90V ~ 5.10V, AI1 Минимальный входной сигнал 0.00V соответствует 0.0%, максимальный входной сигнал 10.00V соответствует 100.%, тогда обнаруженная неустойчивость находится в пределах 49.0% ~ 51.0%. Выполним настройку точки скачка для AI1. Выбираем значение точки скачка AI1 (P3-00) равным 50%, а амплитуду скачка AI1 (P3-01) равной 1%. После этих настроек при изменениях входного напряжения в пределах от 4,90 Вольт до 5,10 Вольт, входное напряжение будет интерпретироваться как фиксированное 5 Вольт.

P3-04	Минимальный сигнал на AI	0.00V~P3-06	0.00V	☆
P3-05	Значение кривой 3 при минимальном сигнале на AI	-100.0%~+100.0%	0.0%	☆
P3-06	Входной сигнал в точке 1 перегиба кривой 3	P3-04~P3-08	2.00V	☆

P3-07	Значение в точке 1 перегиба кривой 3	-100.0%~+100.0%	20.0%	☆
P3-08	Входной сигнал в точке 2 перегиба кривой 3	P3-06~P3-10	4.00V	☆
P3-09	Значение в точке 2 перегиба кривой 3	-100.0%~+100.0%	40.0%	☆
P3-10	Входной сигнал в точке 3 перегиба кривой 3	P3-08~P3-12	6.00V	☆
P3-11	Значение в точке 3 перегиба кривой 3	-100.0%~+100.0%	60.0%	☆
P3-12	Входной сигнал в точке 4 перегиба кривой 3 (параметр не используется)	P3-10~P3-14	8.00V	☆
P3-13	Значение в точке 4 перегиба кривой 3 (параметр не используется)	-100.0%~+100.0%	80.0%	☆
P3-14	Максимальный сигнал на AI	P3-12~+10.00V	10.00V	☆
P3-15	Значение кривой 3 при максимальном сигнале на AI	-100.0%~+100.0%	100.0%	☆

Параметры P3-04~P3-15 (исключая параметры P3-12 и P3-13, они не используются Преобразователем этой версии) определяют кривую 3 по пяти точкам: начальной, конечной и трем точкам перегиба. Пример с использованием двух точек перегиба приведен на рисунке справа..

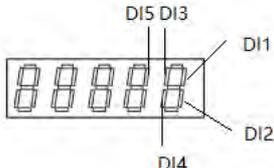


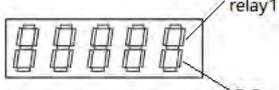
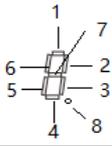
6.20. P4 (Назначение выводимых пользовательских параметров)

P4-00	Пользовательский параметр 0		F0.10	☆
P4-01	Пользовательский параметр 1		F0.02	☆
P4-02	Пользовательский параметр 2		F0.03	☆
P4-03	Пользовательский параметр 3		F0.07	☆
P4-04	Пользовательский параметр 4		F0.08	☆
P4-05	Пользовательский параметр 5		F0.17	☆
P4-06	Пользовательский параметр 6		F0.18	☆
P4-07	Пользовательский параметр 7		F3.00	☆
P4-08	Пользовательский параметр 8		F3.01	☆
P4-09	Пользовательский параметр 9		F4.00	☆
P4-10	Пользовательский параметр 10		F4.01	☆
P4-11	Пользовательский параметр 11		F4.02	☆
P4-12	Пользовательский параметр 12		F5.04	☆
P4-13	Пользовательский параметр 13		F5.07	☆
P4-14	Пользовательский параметр 14		F6.00	☆
P4-15	Пользовательский параметр 15	F0-00 ~ FF-xx	F6.01	☆
P4-16	Пользовательский параметр 16	P0-00 ~ Px-xx	F6.02	☆
P4-17	Пользовательский параметр 17	U0-00 ~ U0-xx	F6.03	☆
P4-18	Пользовательский параметр 18		F7.00	☆
P4-19	Пользовательский параметр 19		F7.01	☆
P4-20	Пользовательский параметр 20		F7.02	☆
P4-21	Пользовательский параметр 21		F7.03	☆
P4-22	Пользовательский параметр 22		FA.00	☆
P4-23	Пользовательский параметр 23		F0.00	☆
P4-24	Пользовательский параметр 24		F0.00	☆
P4-25	Пользовательский параметр 25		F0.00	☆
P4-26	Пользовательский параметр 26		F0.00	☆
P4-27	Пользовательский параметр 27		F0.00	☆
P4-28	Пользовательский параметр 28		F0.00	☆
P4-29	Пользовательский параметр 29		F0.00	☆
P4-30	Пользовательский параметр 30		F0.00	☆
P4-31	Пользовательский параметр 31		F0.00	☆

С помощью этих функциональных кодов пользователь определяет параметры (всего 32 шт.), доступные для быстрого просмотра и изменения, выводимые кнопкой QUICK/JOG (при соответствующем ее назначении параметром FA-00) согласно значению параметру FF-03. Если на месте параметра установлено значение F0.00, это означает, что параметр не отображается (функциональный код пуст). Порядок индикации соответствует порядку кодов P4-00 ~ P4-31.

6.21. U0 (Параметры мониторинга)

Код	Наименование	Шаг ед. измер-я	Назначение	Комм. адрес	
U0-00	Рабочая частота (Hz)	0.01Hz	Расчетная рабочая частота Преобразователя и значение заданной частоты.	7000H	
U0-01	Установленная частота (Hz)	0.01Hz		7001H	
U0-02	Напряжение на сетевой шине (V)	0.1V	Напряжение на сетевой шине	7002H	
U0-03	Выходное напряжение (V)	1V	Выходное напряжение в состоянии «Работа»	7003H	
U0-04	Выходной ток (A)	0.01A	Выходной ток в состоянии «Работа»	7004H	
U0-05	Выходная мощность (kW)	0.1kW	Выходная мощность в состоянии «Работа»	7005H	
U0-06	Выходной вращающий момент (%)	0.10%	Выходной вращающий момент	7006H	
U0-07	Статус входа DI	1	В шестнадцатиричном формате информация о состоянии входов. Для расшифровки требуется перевод в двоичный код. В двоичном коде наличие 1 в соответствующем разряде означает активность входа: для разряда 0 - DI1; для разряда 1 - DI2; для разряда 2 - DI3; для разряда 4 - DI5; для разряда 5 - AI1 (используемый в качестве DI)	7007H	
U0-08	Статус выхода DO	1	В шестнадцатиричном формате информация о состоянии выходов. Для расшифровки требуется перевод в двоичный код. В двоичном коде наличие 1 в соответствующем разряде означает активность выхода: для разряда 0 - релейного выхода; для разряда 1 - DO1.	7008H	
U0-09	Напряжение на AI1 (V)	0.01V	Напряжение на входе AI1 и выходе потенциометра	7009H	
U0-10	Напряжение на выходе потенциометра панели (V)	0.01V		700AH	
U0-11	Значение счетчика	1	-	700BH	
U0-12	Значение длины	1	-	700CH	
U0-13	Скорость нагрузки	0.1	см. детальное описание параметра FA-08.	700DH	
U0-14	Установка ПИД	1	-	700EH	
U0-15	Обратная связь ПИД	1	-	700FH	
U0-16	Шаг ПЛК	1	Текущий шаг ПЛК	7010H	
U0-17	Частота импульсов на дискр. входе (Hz)	0.01kHz	Частота импульсов на высокоскоростном входе DI5. Это те же данные, что и U0-23, отличие - в единице измерения.	7011H	
U0-18	Скорость обратной связи (Hz)	0.1Hz	Разряд десятков параметра FA-08 определяет количество десятичных знаков в U0-18/U0-34.	7012H	
U0-19	Остаточное время работы	0.1Min	Оставшееся время работы	7013H	
U0-20	Линейная скорость	1m/Min	Информация о линейной скорости по поступающей с DI5 информации.	7014H	
U0-21	Текущее время включенного состояния	1Min		7016H	
U0-22	Частота импульсов на дискр. входе	1Hz	-	7017H	
U0-23	Статус работы Преобразователя	—	Формат предоставления данных следующий:		7019H
			Двоичный код	Описание	
			BIT0	0: Останов 1: Прямое вращение	
			BIT1	2: Обратное вращение	
			BIT2	0: Постоянная скорость 1: Ускорение	
BIT3	2: Замедление				
BIT4	0: Норма 1: Пониженное напряжение				
U0-24	Показания главной частоты X	0.01Hz	Главная частота X	701AH	
U0-25	Показания вспомогательной частоты Y	0.01Hz	Вспомогательная частота Y	701BH	
U0-26	Целевой вращающий момент (%)	0.10%	Текущее значение верхнего предела вращающего момента	701CH	
U0-27	Угол коэффициента мощности	0.1°	Текущий рабочий коэффициент мощности.	701DH	
U0-28	Целевое выходное напряжение в режиме разделения V/F	1V	Целевое выходное напряжение и текущее фактическое выходное напряжение при работе в режиме разделения V/F	701EH	
U0-29	Фактическое выходное напряжение в режиме разделения V/F	1V		701FH	
U0-30	Температура	1°C	Температура Преобразователя в реальном времени	7021H	
U0-31	Мнемоническое отображение состояния DI	—	Состояние каждого дискретного входа отображается включением-выключением указанных ниже светодиодных сегментов цифрового табло: 	7028H	

U0-32	Мнемоническое отображение состояния DO	—	Состояние каждого дискретного выхода отображается включением-выключением указанных ниже светодиодных сегментов цифрового табло: 	7029H
U0-33	Мнемоническое отображение 1 статуса функции DI	—	На панели управления имеется 5 цифровых разрядов, каждый из них может отображать 8 вариантов состояния. Формат отображения следующий: 	702AH
U0-34	Визуальное отображение 2 статуса функции DI	—		702BH
...				
U0-59				

7. Возможные неисправности

7.1. Профилактика

В этой главе представлены методы профилактического обслуживания, которые жизненно важны для поддержания нормальной работы Преобразователя.

7.1.1. Периодические проверки

Для Преобразователей, работающих в условиях соответствующих требованиям, изложенным в данном руководстве, требуется лишь минимальное техническое обслуживание. В таблице ниже приведен рекомендуемый ежедневный план технического обслуживания. Для получения более подробной информации, пожалуйста, свяжитесь с поставщиком.

Предмет проверки	Перечень для проверки	Метод проверки	Требования	
Условия эксплуатации	Температура, влажность, вибрация, наличие пыли, газов, масляных паров, конденсата влаги, и т.д.	Визуальный и инструментальный контроль.	В соответствии с тех. описанием.	
	Наличие поблизости посторонних опасных предметов, способных изменить условия эксплуатации.	Визуальный контроль.	Такие предметы должны отсутствовать.	
Панель управления	Уверенность считывания показаний дисплея.	Визуальный контроль.	Символы на дисплее должны корректно отображаться и уверенно считываться.	
	Наличие каких-либо признаков неполного отображения символов?	Визуальный контроль.		
Основной блок	Окружение преобразователя	Наличие и должная затяжка элементов крепления (винтов, болтов, и т.д.).	Проверить визуально и затяжкой.	Неполадка недопустима.
		Проверка на наличие деформации, трещин, изменения цвета в результате перегрева или старения устройств и изоляторов.	Визуальный контроль.	Неполадка недопустима.
		Проверка на наличие грязи и пыли	Визуальный контроль.	Неполадка недопустима.
	Кабели и провода	Наличие на проводниках каких-либо признаков изменения цвета или трещин/ деформации из-за перегрева либо старения.	Визуальный контроль.	Неполадка недопустима. ПРИМЕЧАНИЕ: Изменение цвета медной или алюминиевой шины необязательно означает проблему.
		Клеммный блок	Наличие повреждений	Визуальный контроль.
	Тормозной резистор	Наличие какого-либо специфического запаха из-за перегрева.	Обоняние проверяющего, визуальный контроль.	Неполадка недопустима.
Наличие плохого контакта.		Мультиметром.	Сопротивление должно находиться в пределах $\pm 10\%$ от требуемой величины.	
Трансформаторы и дроссели	Существование запаха или повышенной вибрации.	Обоняние и слух проверяющего, визуальный осмотр.	Неполадка недопустима.	
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Наличие повышенного шума и вибрации.	Слух проверяющего, визуальный осмотр, прокручивание вентилятора вручную	Smooth rotation.
		Отсутствие либо слабая затяжка винтов (болтов) крепления.	Подтяжка элементов крепления	Неполадка недопустима
		Отсутствие изменения цвета от перегрева.	Визуальный контроль и оценка оставшегося срока службы на	Неполадка недопустима

			основании информации о техническом обслуживании	
Вентиляционный канал	Наличие посторонних предметов, пыли, грязи, способствующих засорению вентилятора охлаждения, впускных и выпускных отверстий для охлаждения.	Визуальный контроль	Неполадка недопустима	

7.1.2. Вентиляторы охлаждения

Расчетный срок службы охлаждающего вентилятора для Преобразователя превышает 25 000 часов работы, в то время как фактический срок службы варьируется в зависимости от фактического использования и температуры окружающей среды. Время работы Преобразователя можно проверить с помощью параметра FA07, отображающего полное время работы Преобразователя.

Шумный подшипник часто является признаком, предупреждающим о возможных отказах вентилятора. Если это произойдет с критически важным Преобразователем, пожалуйста, немедленно замените вентилятор. Необходимые запасные части для вентиляторов можно запросить у поставщиков.

	Внимательно прочтите и следуйте инструкциям, приведенным в разделе "Меры предосторожности". Игнорирование любого из правил может привести к травмам, смерти или повреждению оборудования.
---	---

Этапы замены вентилятора охлаждения.

1. Остановите систему и отключите источник питания переменного тока, а затем подождите не менее времени, указанного на Преобразователе.
2. С помощью отвертки извлеките дефлектор вентилятора из корпуса.
3. Снимите панель управления и переднюю крышку.
4. Выньте вентилятор и выньте клемму питания вентилятора.
5. Установите новый вентилятор в Преобразователь, повторив предыдущие шаги в обратном порядке. Обратите внимание, на правильность установки вентилятора относительно создаваемого направление движения воздуха.
6. Подайте напряжение питания на Преобразователь.

Шаги замены вентилятора для Преобразователей мощностью 0.75kW~5.5kW



7.1.3. Конденсаторы

Если Преобразователь длительное время не использовался (например, находился на хранении), перед использованием необходимо восстановить емкость конденсаторов, находящихся на шине постоянного тока. Инструкция тренировки конденсаторов приведена в таблице ниже. Срок хранения исчисляется с даты изготовления.

Срок хранения	Необходимые действия
Менее 1 года	Не требуется
От 1 до 2 лет	Перед первым запуском Преобразователь должен простоять во включенном состоянии не менее одного часа.
От 2 до 3 лет	Перед первым запуском используйте источник питания с регулируемым напряжением (требования к источнику питания см. ниже): <ul style="list-style-type: none"> • Подавайте 25% от номинального напряжения в течение 30 минут; • Подавайте 50% номинального напряжения в течение 30 минут; • Подавайте 75% номинального напряжения в течение 30 минут; • Наконец, приложите 100% номинального напряжения в течение 30 минут.
Более 3 лет	Перед первым запуском используйте источник питания с регулируемым напряжением (требования к источнику питания см. ниже): <ul style="list-style-type: none"> • Подавайте 25% от номинального напряжения в течение 2-х часов; • Подавайте 50% номинального напряжения в течение 2-х часов; • Подавайте 75% номинального напряжения в течение 2-х часов; • Наконец, приложите 100% номинального напряжения в течение 2-х часов.

Требования к источнику питания для тренировки конденсатора Преобразователя.

Выбор источника питания с регулируемым напряжением зависит от характеристик Преобразователя. Для Преобразователей с

однофазным / трехфазным входным напряжением переменного тока 220 В можно выбрать один источник регулируемого напряжения до 220 В переменного тока и током 2 А. Как однофазные, так и трехфазные Преобразователи можно заряжать от однофазного источника питания. При этом L источника питания подключается к R, а N подключается к S или T. Поскольку все конденсаторы шины постоянного тока подключаются к одному выпрямителю, они будут заряжаться одновременно.

При зарядке трехфазного Преобразователя на 400 (380) Вольт необходимо взять соответствующий источник напряжения. Поскольку зарядка конденсатора практически не требует тока, для работы будет достаточно источника питания с током не более 2Ампер.

Замена электролитического конденсатора



Внимательно прочтите и следуйте инструкциям, приведенным в разделе "Меры предосторожности". Игнорирование любого из правил может привести к травмам, смерти или повреждению оборудования.

Если электролитический конденсатор в Преобразователе использовался более 35 000 часов работы, его необходимо заменить на новый. Для получения более подробной информации о замене, пожалуйста, свяжитесь с вашим местным дистрибьютором или установщиком.

7.1.4. Проверка надежности подключения силовых цепей



Внимательно прочтите и следуйте инструкциям, приведенным в разделе "Меры предосторожности". Игнорирование любого из правил может привести к травмам, смерти или повреждению оборудования.

1. Остановите систему и отключите источник переменного тока, а затем подождите время, не меньшее времени, указанного на Преобразователе.
2. Проверьте герметичность подключения кабеля питания.
3. Включите питание.

7.2. Диагностика



К данным работам может быть допущен только персонал, прошедший необходимую профессиональную подготовку по электротехнике и технике безопасности, ознакомленный с установкой, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией и техническим обслуживанием этого оборудования и знаниями, позволяющими избежать всех видов чрезвычайных ситуаций.

Внимательно прочтите и следуйте инструкциям, приведенным в разделе "Меры предосторожности".

7.2.1. Сигналы тревоги и неисправности

Индикатор ТС используется для индикации событий сбоя (подробности см. в разделе 4.1. "Описание панели управления"). При сигнализации ошибки индикатором, на дисплее клавиатуры отображается сигнал тревоги или код неисправности, с помощью которого можно определить причину. Параметры F8-13 ~ F8-15 хранят тип последних трех неисправностей Преобразователя. Параметры F8-16 ~ F8-23, F8-24 ~ F8-31, F8-32 ~ F8-39 хранят рабочие данные Преобразователя при возникновении последних трех неисправностей. Используя информацию, приведенную в этой главе, можно выяснить причины большинства сигналов тревоги или неисправностей и, следовательно, определить меры по их устранению. В случае возникновения неисправностей, причины которых вы не можете определить в соответствии с инструкциями, пожалуйста, свяжитесь с дилером.

7.2.2. Сброс после сбоя

Преобразователь можно сбросить, нажав клавишу STOP/RST на клавиатуре, цифровом входе или отключив источник питания Преобразователя. После успешного устранения неполадок двигатель можно перезапустить.

7.2.3. Неисправности Преобразователя и меры по их устранению

При возникновении неисправности выполните приведенные ниже действия, чтобы справиться с ситуацией:

1. Проверьте, не отображается ли на дисплее панели управления какая-либо информация об ошибке? Если да, пожалуйста, свяжитесь с дилером.
2. Если панель управления не показывает никаких признаков неисправности, проверьте параметры группы F8, установленные для соответствующих параметров записи неисправностей, чтобы определить фактическое состояние при возникновении текущей неисправности.
3. Обратившись к таблице ниже, проверьте, соответствует ли описание какой-либо аномалии вашей ситуации.
4. Попробуйте решить проблему или обратитесь за помощью к квалифицированным специалистам.
5. После успешного решения проблемы перезагрузите систему и начните работу.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины	Способ устранения
E01	Перегрузка по току силового модуля	1. Слишком большая нагрузка либо вращение электродвигателя заблокировано. 2. Выбранный Преобразователь по допустимой мощности не соответствует выполнению текущей задачи.	1. Снизить нагрузку, проверить техническое состояние электродвигателя. 2. Заменить на другой Преобразователь большей мощности
E02	Перегрузка по току при ускорении	1. Выходная цепь Преобразователя заземлена или закорочена. 2. Выбран режим векторного управления, но его параметры не были настроены должным образом.	1. Решите проблемы с преферийными цепями. 2. Настройте параметры электродвигателя. 3. Увеличьте время разгона. 4. Отрегулируйте ручное увеличение вращающего

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины	Способ устранения
		3. Время ускорения слишком короткое. 4. Неправильное ручное увеличение вращающего момента или неверный выбор кривой V/F. 5. Выходное напряжение низкое. 6. Попытка запустить двигатель, когда он все еще вращается. 7. Нагрузка резко увеличивается во время ускорения. 8. Выбранный Преобразователь не обладает достаточной мощностью. 9. Сетевое напряжение низкое.	момента или кривую V/F. 5. Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона. 6. Выберите функцию запуска отслеживания скорости или дождитесь остановки двигателя, а затем запустите его. 7. Устраните причину увеличения нагрузки. 8. Замените на другой Преобразователь с более высокой номинальной мощностью. 9. Используйте устройство повышения входного напряжения (например, стабилизатор).
E03	Перегрузка по току при замедлении	1. Выходная цепь Преобразователя заземлена или закорочена. 2. Выбран режим векторного управления, но его параметры не были настроены должным образом. 3. Время замедления слишком короткое. 4. Выходное напряжение слишком низкое. 5. Нагрузка резко увеличивается во время замедления. 6. Тормозной блок или тормозной резистор не установлены. 7. Преобразователь не обладает достаточной мощностью. 8. Выбран режим управления V/F, при этом коэффициент усиления при перевозбуждении слишком велик. 9. Напряжение в сети слишком низкое.	1. Решите проблемы с преференциальными цепями. 2. Настройте параметры электродвигателя. 3. Увеличьте время замедления. 4. Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона. 5. Устраните причину увеличения нагрузки. 6. Установите тормозной блок и тормозной резистор. 7. Замените на другой Преобразователь с более высокой номинальной мощностью. 8. Уменьшите усиление перевозбуждения. 9. Используйте устройство повышения входного напряжения (например, стабилизатор).
E04	Перегрузка по току при постоянной скорости	1. Резкое или аварийное увеличение нагрузки. 2. Напряжение в сети слишком низкое. 3. Преобразователь не обладает достаточной мощностью. 4. Выходная цепь Преобразователя заземлена или закорочена. 5. Выбран режим векторного управления, но его параметры не настроены должным образом. 6. Выходное напряжение слишком низкое.	1. Устраните причину увеличения нагрузки. 2. Используйте устройство повышения входного напряжения (например, стабилизатор). 3. Замените на другой Преобразователь с более высокой номинальной мощностью. 4. Решите проблемы с преференциальными цепями. 5. Настройте параметры электродвигателя. 6. Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона.
E05	Превышение напряжения во время ускорения	1. Ненормальное входное напряжение 2. Существует внешняя сила, которая раскручивает двигатель во время ускорения 3. Время ускорения слишком короткое. 4. Тормозной блок или тормозной резистор не установлены	1. Обеспечьте соответствие входного напряжения паспортному. 2. Снимите внешнее усилие или установите тормозные резисторы. 3. Увеличьте время ускорения. 4. Установите тормозной блок или тормозной резистор.
E06	Превышение напряжения во время замедления	1. Входное напряжение слишком высокое. 2. Существует внешняя сила, которая раскручивает двигатель во время замедления. 3. Время замедления слишком короткое. 4. Тормозной блок или тормозной резистор не установлены.	1. Обеспечьте соответствие входного напряжения паспортному. 2. Снимите внешнее усилие или установите тормозные резисторы. 3. Увеличьте время замедления. 4. Установите тормозной блок или тормозной резистор.
E07	Превышение напряжения при постоянной скорости	1. Входное напряжение слишком высокое. 2. Существует внешняя сила, которая раскручивает двигатель во время замедления.	1. Обеспечьте соответствие входного напряжения паспортному. 2. Снимите внешнее усилие или установите тормозные резисторы.
E08	Перегрузка снабженного резистора	1. Входное напряжение не соответствует паспортному.	1. Обеспечьте соответствие входного напряжения паспортному.
E09	Пониженное напряжение	1. Сбой питания по кратковременному провалу входного напряжения. 2. Входное напряжение не соответствует паспортному. 3. Пониженное напряжение на шине постоянного тока (внутренняя неисправность). 4. Неисправно сопротивление выпрямительного моста или буфера (внутренняя неисправность). 5. Неисправность платы привода (внутренняя неисправность). 6. Неисправность панели управления (внутренняя неисправность).	1. Перезагрузите систему. 2. Обеспечьте соответствие входного напряжения паспортному. 3. Обратитесь в сервисную службу. 4. Обратитесь в сервисную службу. 5. Обратитесь в сервисную службу. 6. Обратитесь в сервисную службу.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины	Способ устранения
E10	Перегрузка преобразователя	1. Неисправность в механической нагрузке электродвигателя. 2. Нагрузка слишком велика для Преобразователя. 3. Время ускорения слишком мало. 4. Попытка запустить вращающийся двигатель.	1. Проверьте электродвигатель и его механическую нагрузку. 2. Замените на другой Преобразователь с более высокой номинальной мощностью. 3. Увеличьте время ускорения. 4. Выберите функцию запуска с отслеживанием скорости или перезапустите после остановки двигателя.
E11	Перегрузка электродвигателя	1. Неверная установка номинального тока электродвигателя. 2. Электродвигатель заклинило, либо внезапно увеличилась его нагрузка. 3. Напряжение в сети слишком низкое. 4. Неправильно установлен параметр защиты двигателя F8-01.	1. Установите верное значение номинального тока электродвигателя. 2. Проверьте электродвигатель и его механическую нагрузку. 3. Используйте устройство повышения входного напряжения (например, стабилизатор). 4. Установите правильно значение параметра.
E12	Нет входной фазы	Ошибка не используется (резерв).	—
E13	Нет фазы на выходе	1. Неправильное присоединение электродвигателя к Преобразователю. 2. Дисбаланс трехфазного выходного сигнала Преобразователя. 3. Неисправность Преобразователя.	1. Проверьте схему подключения, исправьте в случае необходимости. 2. Проверьте симметричность трехфазных обмоток двигателя, и устраните проблему, если таковая имеется. 3. Обратитесь в сервисную службу.
E14	Перегрев преобразователя	1. Засорены вентиляционные отверстия / неисправен вентилятор. 2. Температура окружающей среды слишком высока. 3. Неисправность Преобразователя. 4. Неисправность панели управления. 5. Термистор модуля поврежден.	1. очистить вентиляционные отверстия / заменить вентилятор. 2. Снизьте температуру окружающей среды. 3. Обратитесь в сервисную службу. 4. Обратитесь в сервисную службу. 5. Замените термистор
E15	Внешняя ошибка	1. Получен сигнал внешней ошибки на дискретный вход DI.	1. Проверьте неисправность внешнего оборудования и, после устранения проблемы, выполните сброс кнопкой «Reset».
E16	Ошибка коммуникации по RS485	1. Слишком длинная линия связи. 2. Неисправность в коммуникационной проводке. 3. Параметры связи группы P0 установлены неверно.	1. Установите ретранслятор RS485 либо измените скорость передачи данных. 2. Проверьте правильность присоединения и целостность проводов. 3. Скорректируйте установки.
E17	Ошибка контактора	Ошибка не используется (резерв).	—
E18	Недопустимый ток внутренних систем	1. Неисправность Преобразователя.	1. Обратитесь в сервисную службу.
E19	Неправильные настройки электродвигателя	1. Мощность двигателя не соответствует мощности Преобразователя. 2. Параметры двигателя в Преобразователе не соответствуют паспортным. 3. Обрыв связи с электродвигателем во время настройки параметров	1. Выберите подходящий Преобразователь в соответствии с мощностью двигателя. 2. Правильно установите параметры двигателя в Преобразователе. 3. Проверьте проводку между Преобразователем и двигателем.
E20	Ошибка памяти	1. Ошибка чтения/записи внутренней памяти	1. Обратитесь в сервисную службу.
E21	Используется при заводской отладке	—	—
E22	Замыкание на землю	1. Короткое замыкание электродвигателя на землю	1. Проверьте кабель и электродвигатель. Неисправное замените.
E23	Время работы превышено	1. Превышение суммарным временем работы заданного значения.	1. Очистите счетчик суммарного времени работы.
E24	Пользовательская ошибка 1	1. На дискретный вход DI подан сигнал о пользовательской ошибке 1.	1. Проверьте неисправность внешнего оборудования и, после устранения проблемы, выполните сброс кнопкой «Reset».
E25	Пользовательская ошибка 2	1. На дискретный вход DI подан сигнал о пользовательской ошибке 2.	1. Проверьте неисправность внешнего оборудования и, после устранения проблемы, выполните сброс кнопкой «Reset».
E26	Превышено время во	1. Превышение суммарным временем включенного состояния заданного значения.	1. Очистите счетчик суммарного времени включенного состояния.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины	Способ устранения
	включенном состоянии		
E27	Отключена нагрузка	1. Выходной ток Преобразователя менее величины, определенной параметром F8-52.	1. Проверьте, отключена ли нагрузка Преобразователя. Если не отключена, то скорректируйте параметры F8-52 и F8-53.
E28	Во время работы утерян сигнал обратной связи ПИД	1. Сигнал обратной связи ПИД отключен. 2. Исчез (неисправен) датчик обратной связи ПИД. 3. Величина сигнала обратной связи ПИД менее величины, заданной параметром FC-26.	1, 2. Проверьте сигнал обратной связи ПИД и его источник. 3. Скорректируйте значение параметра FC-26.
E29	Большие колебания скорости	1. Электродвигатель подклинивает. 2. Значения параметров F8-56 и F8-57 не способствуют обнаружению больших отклонений скорости. 3. Неисправность в соединительном кабеле между Преобразователем и электродвигателем.	1. Проверьте состояние электродвигателя, его нагрузки и правильность установки параметров двигателя. 2. Скорректируйте установки параметров F8-56 и F8-57. 3. Проверьте проводку между Преобразователем и электродвигателем, качество ее присоединения.
E42	Ошибка датчика температуры	1. Датчик температуры поврежден. 2. Температура окружающей среды слишком низкая при запуске. 3. Плохой контакт присоединения датчика температуры.	1. Обратитесь в сервисную службу. 2. Установите Преобразователь в место, не подверженное влиянию низкой температуры. 3. Обратитесь в сервисную службу.

Приложение А. Коммуникационный протокол

А.1. Введение в протокол MODBUS

Протокол MODBUS стал универсальным языком для использования в электронных контроллерах. С помощью этого протокола контроллер (устройство) может взаимодействовать с другими устройствами через сеть (т.е. линию передачи сигнала, аппаратно это интерфейс RS485). В настоящее время это общепромышленный стандарт, с помощью которого устройства управления, производимые различными производителями, могут быть подключены к централизованно контролируемой промышленной сети.

Протокол MODBUS обеспечивает два режима передачи: режим ASCII и режим RTU (удаленные терминальные устройства). Все устройства в одной и той же сети MODBUS должны быть настроены на один и тот же режим передачи. В одной и той же сети MODBUS, помимо одного и того же режима передачи, основные параметры, такие как скорость передачи в бодах, биты данных, биты четности и стоп-биты, также должны быть одинаковыми для всех устройств. Этот продукт поддерживает только режим передачи RTU.

Сеть MODBUS - это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими подчиненными (ведомыми, slave) устройствами; то есть только одному устройству в одной и той же сети MODBUS разрешено выступать в качестве ведущего устройства, в то время как все остальные устройства являются подчиненными. Так называемое ведущее устройство - это устройство, которое имеет привилегию проявлять инициативу по отправке информации по сети MODBUS для управления и запроса других устройств. Ведомое устройство - это пассивное устройство, которое может отправлять сообщения данных в сеть MODBUS только после получения управляющего сообщения или запроса (команды) от ведущего устройства. Это действие известно как ответ. После отправки команды ведомому устройству ведущий обычно ожидает некоторое время, пока управляемое или запрашиваемое ведомое устройство ответит на нее. Это гарантирует, что только одно устройство одновременно отправляет информацию в сеть MODBUS. Таким образом предусматривается отсутствие конфликтов сигналов.

Обычно пользователи могут настроить компьютер (ПК), ПЛК, IPC и HMI в качестве ведущего устройства для обеспечения централизованного управления. Установка устройства в качестве ведущего не означает, что такая настройка может быть включена нажатием определенной кнопки или переключателя, и что его информации присвоен какой-то специальный формат. Это лишь условность. Например, когда главный компьютер запущен и его оператор нажимает кнопку отправки команды, главному компьютеру разрешается первоначально отправлять команды, даже если он не может принимать команды от других устройств. Поэтому этот компьютер считается ведущим. Кроме того, например, когда разработчик проектирует Преобразователь таким образом, что Преобразователю разрешается отправлять информацию только тогда, когда он получил команду, Преобразователь обычно рассматривается как подчиненное устройство. Ведущий может взаимодействовать с одним подчиненным устройством и может передавать информацию всем подчиненным устройствам. Для команд, предназначенных для конкретного ведомого устройства, ведомое устройство должно возвращать ответное сообщение. Что касается широковещательной информации от ведущего устройства, ведомому устройству не нужно сообщать о своем ответе.

А.2. Использование коммуникационной связи с Преобразователем

Используемый в этом Преобразователе MODBUS протокол может работать только в режиме RTU. Аппаратно он реализован на базе двухпроводного интерфейса RS485.

А.2.1. Двухпроводной RS485

Двухпроводной интерфейс RS485 работает в полудуплексном режиме и использует для обработки своего сигнала дифференциальную передачу сигналов, которая также известна как сбалансированная передача сигналов. Для передачи данных используется витая пара, один из проводов которой определяется как А (+), а другой - как В (-). Обычно положительный уровень между отправляющими драйверами А и В в диапазоне от +2 до +6V считывается как логическая единица, а уровень в диапазоне от -2V до -6V считывается как логический ноль.

"485+", обозначенный на клеммной плате Преобразователя, является клеммой для А, а 485- для В.

Скорость передачи данных в бодах (P0-00) относится к количеству двоичных битов, передаваемых за одну секунду; следовательно, ее единицей измерения являются биты в секунду (бит/с). Чем выше установлена скорость передачи в бодах, тем выше скорость передачи и тем хуже помехоустойчивость. При использовании витой пары 0,56 мм (24AWG) в качестве кабеля связи, зависимость максимального расстояния передачи от скорости передачи в бодах представлена в таблице:

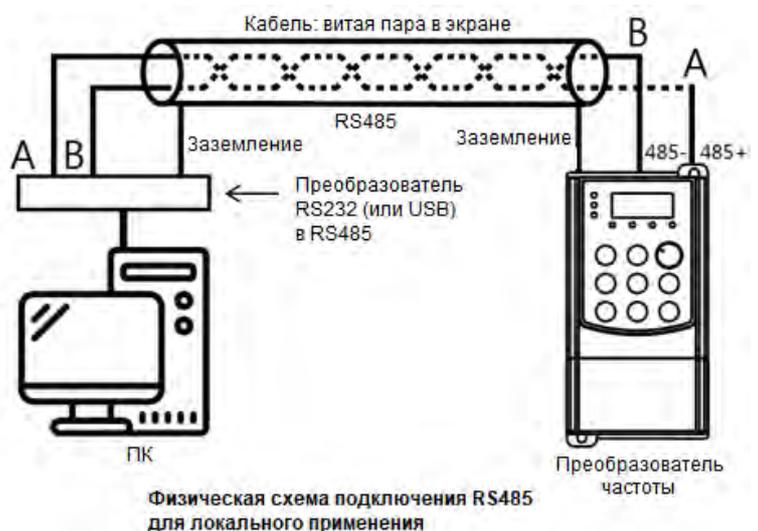
Скорость передачи данных, бит/с	2400	4800	9600	19200
Макс. расстояние, м	1800	1200	800	600

Для RS485 при связях на большие расстояния рекомендуется использовать экранированные кабели с заземлением экрана.

Когда устройств мало и расстояние между ними невелико, ожидается, что вся сеть будет хорошо работать без терминального нагрузочного резистора. Однако производительность без него ухудшается по мере увеличения расстояния. Поэтому на большем расстоянии рекомендуется использовать терминальный резистор 120 Ом.

А.2.1.1. Локальная реализация

На рисунке справа показана полевая схема подключения MODBUS, состоящая из одного Преобразователя и одного ПК. Поскольку компьютеры обычно не поставляются с интерфейсами RS485, интерфейс RS232 или USB компьютера необходимо Преобразовать в RS485 с помощью конвертера. Подключите клемму А RS485 к клемме 485+ на клеммной плате Преобразователя и подключите клемму В RS485 к клемме 485- на клеммной плате Преобразователя. Рекомендуется максимально использовать экранированные кабели витой пары.



Рекомендуется подключать Преобразователь RS232 в RS485 непосредственно к компьютеру, либо посредством кабеля, имеющего минимально возможную длину (максимально допустимо 15 метров). Аналогично, при использовании Преобразователя USB-RS485, кабель также должен быть как можно короче.

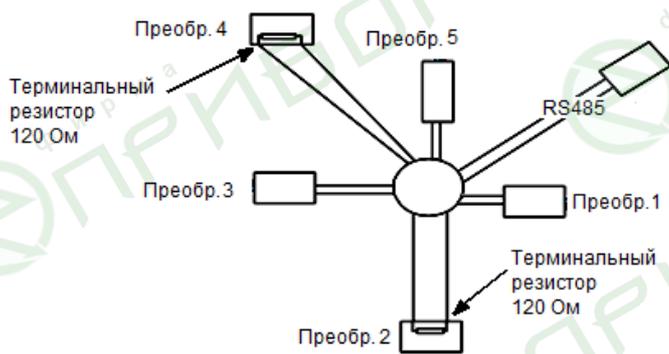
После завершения подключения выберите правильный порт (который подключен к Преобразователю RS232-RS485, например COM1) для настроек хоста компьютера и установите основные параметры, такие как скорость передачи данных в бодах и проверка битов данных, на те же, что и у Преобразователя.

A.2.1.2. Подключение нескольких Преобразователей

В реальной ситуации при подключении нескольких устройств обычно применяется либо последовательно-параллельное соединение, либо звездообразного соединение. Стандарт промышленной шины RS485 требует последовательно-параллельного соединения между устройствами и подключения терминальных резисторов 120 Ом на обоих концах витой пары, как показано на рисунке справа. Терминальный резистор также может быть встроен в корпус Преобразователя стандартного порта в RS485.



Схема подключения к RS485 нескольких преобразователей по последовательно-параллельной схеме



Пример подключения к RS485 нескольких преобразователей по звездообразной схеме

На рисунке слева показан пример звездообразного соединения. В этом случае требуется подключить терминальные резисторы к двум устройствам, которые имеют максимальное удаление один от другого. В нашем случае это Преобразователи 2 и 4.

Подключение должно осуществляться с использованием экранированного кабеля, насколько это возможно. Основные параметры, такие как скорость передачи данных, проверка битов данных в соединении RS485 должны быть одинаковыми для всех устройств. Каждому устройству должен быть присвоен уникальный адрес.

A.2.2. Режим RTU

A.2.2.1. Структура коммуникационного поля режима RTU

Когда контроллер настроен на связь в режиме RTU (Remote Terminal Unit) в сети MODBUS, каждый 8-разрядный байт сообщения содержит два 4-разрядных шестнадцатеричных символа. Основное преимущество этого подхода заключается в том, что при той же скорости передачи в бодах может быть передано больше данных, чем при использовании ASCII-метода.

Система кодирования.

- Один стартовый бит.
- 8 битов данных, младший значащий бит отправляется первым. Каждый 8-битный кадр содержит два шестнадцатеричных символа, каждый из которых может принимать значения 0...9, A...F.
- 1 бит для проверки четности/нечетности. Если такая проверка не требуется, такого бита нет.
- 1 стоповый бит, если используется четность, и 2 бита, если четности нет.

Стартовый бит	БИТ1	БИТ2	БИТ3	БИТ4	БИТ5	БИТ6	БИТ7	БИТ8	Проверочный бит	Стоповый бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

Поле для проверки ошибок.

- CRC (Cyclic Redundancy Check - циклическая проверка избыточности)

Описание формата данных выглядит следующим образом:

11-битный символьный фрейм (БИТ1 ~ БИТ8 - это биты данных)

В символьном фрейме наиболее важными являются биты данных. Начальный бит, контрольный бит и стоповый бит добавлены таким образом, что они гарантируют правильную передачу битов данных на устройстве считывания данных. При фактическом обмене данными биты данных, четность и стоповые биты должны существовать в одном формате.



В режиме RTU передача нового кадра всегда начинается с периода молчания не менее 3,5 байт. В сети, где скорость передачи вычисляется со скоростью передачи в бодах, время передачи в 3,5 байта может быть легко определено. Следующие поля данных (последовательно): адрес ведомого устройства, код команды операции, данные и контрольное слово CRC. Байты передачи каждого поля являются шестнадцатеричными (0...9, A...F). Сетевые устройства всегда продолжают отслеживать активность коммуникационной шины. Когда появится первое поле (информация об адресе), все сетевые устройства будут проверять свой адрес. С завершением передачи последнего байта наступает период молчания в 3,5 байта, указывающий на конец кадра. После этого запускается новая передача.

Информационный фрейм должен передаваться в непрерывном потоке данных. Если приостановленный интервал более 1,5 байт произойдет до окончания передачи всего кадра, принимающее устройство очистит принятые данные, поскольку они являются неполными, и ошибочно обработает следующий входящий байт как поле адреса нового кадра. Аналогично, если период молчания, предшествующий передаче нового кадра, составляет менее 3,5 байт, принимающее устройство будет рассматривать следующий входящий байт как часть предыдущего кадра. Это приведет к беспорядку кадров и неправильному окончательному значению CRC, что приведет к сбою связи.

Стандартная структура кадра RTU:

Заголовок кадра (START)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байта)
Поле адреса ведомого устройства (ADDR)	Коммуникационный адрес: 0~247 (десятичное, "0" в широковещательном случае, т.е. «для всех»)
Поле команды (CMD)	03H: Чтение параметров ведомого; 06H: Запись параметров ведомого;
Поле даты DATA (N-1) ... DATA (0)	Данные размером 2*N байт. Эта часть является основным содержанием сообщений, а также ядром обмена данными.
CRCCHK нижний бит	Определяемое значение: CRC значение (16 бит).
CRCCHK верхний бит	
Завершение кадра (END)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байта)

A.2.2.2. Проверка ошибок связи RTU

В процессе передачи данных иногда возникает ошибка в отправленных данных по различным причинам (например, электромагнитные помехи). В случае, когда часть передаваемой информации является логической "1", разность потенциалов A-B на RS485 ожидается равной 6 В. При возникновении электромагнитных помех и изменении разности потенциалов на -6 В другие устройства ошибочно примут эту часть за логическую "0". Если проверка ошибок не будет проведена, устройства, получающие данные, никогда не узнают, что они получили неверную информацию, и ответят неправильно, что может привести к серьезным последствиям. Вот почему важна процедура проверки.

Идея проверки заключается в том, что отправитель выполняет вычисление данных, которые будут отправлены, используя фиксированный алгоритм, и прикрепляет результат к внутренней части данных, отправляя их вместе. После получения информации получатель вычисляет данные на основе того же алгоритма и сравнивает свой результат с прилагаемым результатом. Если результаты совпадают, это доказывает, что данные получены правильно, в противном случае полученный контент считается неправильным.

Проверка ошибок кадра в состоит из двух частей, а именно проверки однобайтового бита (проверка нечетности/четности с использованием контрольного бита в символьном кадре) и проверки данных всего кадра (проверка CRC).

Проверка битов байтов (проверка четности).

Пользователи могут выбирать различные режимы проверки битов в соответствии со своими потребностями, где также предусмотрена опция "без проверки четности". Основываясь на выборе, это повлияет на настройку контрольного бита для каждого байта.

Подход проверки на четность: вводится бит четности перед передачей данных, чтобы указать, является ли число в передаваемых данных нечетным или четным. Когда оно четное, бит четности равен "0"; в противном случае это "1". Таким образом, с помощью этого бита четность данных сохраняется.

Подход проверки на нечетность: также вводится бит четности перед передачей данных, чтобы указать, является ли число в передаваемых данных нечетным или четным. Когда оно нечетное, бит четности равен "0", в противном случае это "1". Таким образом, с помощью этого бита сохраняется нечетность данных.

Пример. Предположим, что необходимо передать следующие данные: 11001110. Данные содержат пять единиц. Если используется проверка на четность, проверочный бит равен 1, а если используется проверка на нечетность, этот бит равен 0. При передаче данных проверочный на четность бит вычисляется и помещается в бит четности кадра. Принимающее устройство также должно выполнить проверку четности. Если обнаруживается, что четность принятых данных не соответствует заданной, произошла ошибка связи.

CRC (циклическая проверка избыточности).

Формат кадра RTU включает в себя поле обнаружения ошибки кадра, которое вычисляется с использованием CRC. Поле CRC используется для определения всего содержимого кадра. Оно содержит два байта, каждый из которых включает два 16-битных знака. CRS добавляется к кадру в результате вычисления, выполняемого передающим устройством. Принимающее устройство пересчитывает CRC кадра и сравнивает его со значением в поле полученный CRC. Если два значения CRC не совпадают, это означает ошибку передачи.

CRC сначала сохраняется в 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки шести или более последовательных байтов в кадре со значением в текущем регистре. Для CRC допустимы в каждом символе только 8-битные данные. Начальный бит, стоповый бит и бит проверки четности не используются.

Во время генерации CRC каждый из 8-битных символов независимо выполняет операцию «исключающего или» ("XOR") с содержимым регистра. Результат перемещается в направлении младшего значащего бита (LSB). Старший разряд (MSB) при этом заполняется 0. LSB считывается для проверки. Если LSB равно 1, регистр и предустановленное значение проводят операцию «исключающего или» ("XOR"). Если LSB равно 0 эта операция не производится. Весь процесс будет повторен восемь раз. После завершения последнего (8-го) бита для следующего 8-битного байта независимо будет выполнена операция "XOR" с текущим значением регистра. Конечным значением регистра является значение CRC после выполнения операций над всеми байтами в кадре.

Используемый здесь метод расчета CRC основан на международном стандартном принципе CRC. При редактировании алгоритма CRC пользователи могут обратиться к стандартному алгоритму CRC и написать программу вычисления CRC, полностью соответствующую их требованиям.

Простая функция (на языке C) для вычисления CRC приведена ниже для справки:

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char* data_value, unsigned char data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value = 0xffff; while(data_length--)
{
crc_value ^= *data_value ++;
for(i=0; i<8; i++)
{
if(crc_value & 0x0001) crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xa001;
else crc_value = crc_value >> 1;
}
}
return(crc_value);
}
```

В лестничной логике CSM вычисляет значение CRC из содержимого кадра, используя метод циклического обновления таблицы, который обеспечивает такие преимущества, как простота программирования и высокая скорость работы. Однако этот процесс требует большого объема ПЗУ. Пожалуйста, используйте этот подход осторожно, особенно в тех случаях, когда доступен ограниченный объем памяти.

A.3. Командный код и коммуникационные данные**A.3.1. Код команды 03H (00000011 в двоичном формате): прочитать N слов (доступно не более 12 слов подряд)**

Код команды 03H означает, что хост считывает данные с Преобразователя, где количество считываемых данных указано в части команды "количество данных" и составляет до 12 данных. Адрес чтения должен быть последовательным. Длина байта, занимаемая каждым данным, составляет 2 байта, что также известно как одно слово. После этого все упомянутые здесь команды выражаются в шестнадцатеричном формате (число, за которым следует "H", указывает, что это шестнадцатеричное число), и одна шестнадцатеричная цифра занимает один байт. Эта команда используется для считывания рабочего состояния Преобразователя.

Пример: Из Преобразователя с подчиненным адресом 01H считайте два слова последовательно, начиная с адреса данных 0004H (т.е. считывайте данные из 0004H и 0005H), где структура кадров следующая:

RTU-команда ведущего устройства ведомому		RTU-ответ ведомого устройства ведущему	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	03H	CMD	03H
		Количество байт	04H
Старшие биты начального адреса	00H	Старшие биты данных по адресу 0004H	13H
Младшие биты начального адреса	04H	Младшие биты данных по адресу 0004H	88H
Старшие биты количества данных	00H	Старшие биты данных по адресу 0005H	00H
Младшие биты количества данных	02H	Младшие биты данных по адресу 0005H	00H
Младшие биты CRC	85H	Младшие биты CRCCHK	7EH
Старшие биты CRC	CAH	Старшие биты CRCCHK	9DH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

Здесь в переданном сообщении:

T1-T2-T3-T4 - 3,5 байтные паузы передачи данных, создаваемые в начальной и конечной строках, необходимые для гарантированного разделения частей информации;

ADDR имеет значение 01H. Это означает, что команда отправляется на устройство с адресом 01H. Длина ADDR составляет один байт; CMD имеет значение 03H. Это означает, что требуется считывания данных с устройства. Длина CMD составляет один байт; "Начальный адрес" указывает начальную точку операции считывания данных. Длина начального адреса составляет два байта, причем старшие биты находятся перед младшими битами. "Количество данных" указывает количество считываемых данных, единицей измерения является "Слово". Начальный адрес установлен в 0004H, а количество данных - в 0002H, что означает, что операция заключается в считывании данных с двух адресов 0004H и 0005H. Проверка CRC занимает два байта, где младшие биты образуют первый байт, а старшие биты образуют последний байт.

В ответном сообщении:

ADDR имеет значение 01H. Это означает, что команда отправляется от устройства с адресом 01H. Длина ADDR составляет один байт; CMD имеет значение 03H. Это означает, что сообщение, отправленное устройством, является ответом на команду чтения 03H от ведущего устройства. Длина CMD составляет один байт; Байт "Количество байт" представляет количество байт от самого себя (не включено) до байта CRC (не включено). Здесь 04 означает, что существует 4 байта от байта "Количество байт" до байта "Младшие биты CRCCHK", а именно: "Старшие биты данных по адресу 0004H", "Младшие биты данных по адресу 0004H", "Старшие биты данных по адресу 0005H", "Младшие биты данных по адресу 0005H". Объем данных, хранящихся в одном фрагменте данных, составляет два байта, причем старшие биты находятся спереди, а младшие - сзади. Из информации видно, что данные, хранящиеся в адресе данных 0004H, равны 1388H, а данные в адресе 0005H равны 0000H. Проверка CRC занимает два байта, где младшие биты состоят из первого байта, а старшие биты относятся к более позднему байту.

A.3.2. Код команды 06H (0000110 в двоичном формате): записать одно слово.

Эта команда позволяет ведущему устройству по своему требованию записать данные в ведомое устройство. Эта команда позволяет произвести запись только одного слова данных. Назначение этой команды - изменение состояния Преобразователя. Например, требуется записать 5000 (1388H) в адрес 0008H Преобразователя с сетевым адресом 02H. Структура кадров в этом случае выглядит следующим образом:

RTU-команда ведущего устройства ведомому		RTU-ответ ведомого устройства ведущему	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H	ADDR	02H
CMD	06H	CMD	06H
Старшие биты целевого адреса памяти	00H	Старшие биты целевого адреса памяти	00H
Младшие биты целевого адреса памяти	04H	Младшие биты целевого адреса памяти	04H
Старшие биты данных для записи	13H	Старшие биты данных для записи	13H
Младшие биты данных для записи	88H	Младшие биты данных для записи	88H
Младшие биты CRC	C5H	Младшие биты CRCCHK	C5H
Старшие биты CRC	6EH	Старшие биты CRCCHK	6EH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

ПРИМЕЧАНИЕ: Формат команд описан в примечаниях A2 и A3.

A.4. Определение адреса данных

В этом разделе вводится определение адреса передачи данных, который используется для управления режимом работы Преобразователя и получения информации о его состоянии и связанных с ним функциональных параметрах.

A.4.1. Правило формирования параметров функционального кода

Адрес параметра состоит из двух байтов, где первый байт хранит старшие биты, а более поздний байт хранит младшие биты. Оба байта находятся в диапазоне от 00 ~ FFH. Адрес параметра может быть переведен из кодового имени соответствующего функционального кода (параметра). Часть перед "-" в коде является старшим байтом, а часть после "-" - младшим. Обе части должны быть преобразованы в шестнадцатеричное число.

В качестве примера возьмем код F5-05. "F5" является старшим байтом, а "05" - младшим. Адрес параметра после преобразования в шестнадцатеричный код будет F505H. Если в качестве примера взять код FE-17, адрес параметра будет FE17H.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Группа параметров (кодов) P5 является предустановленной на заводе. Параметры этой группы не могут быть прочитаны или изменены пользователем. Кроме этого, некоторые параметры других групп не могут быть изменены во время работы Преобразователя; некоторые параметры не могут быть изменены независимо от состояния Преобразователя. При изменении параметров обращайтесь внимание на диапазон настройки параметров, единицы измерения и следуйте другим инструкциям, если таковые имеются.
2. Если EEPROM часто используется для перезаписи, срок службы EEPROM может существенно сократиться. По опыту некоторых пользователей, следует избегать изменения некоторых параметров во время процесса обмена данными, поскольку это приводит к тому же эффекту. Для устранения этого эффекта можно изменить старший бит соответствующего адреса с F на 0, U на 7 и P на 4. Это позволит производить операции с оперативной памятью, что увеличивает срок службы EEPROM. Например, если вам не требуется сохранять параметр F0-07 в EEPROM, а достаточно его изменения в оперативной памяти, просто измените адрес на 0007H. Однако такой способ возможен только в целях записи и невозможен для любых операций чтения.

A.4.2. Адреса других функций MODBUS

В дополнение к контролю параметров, ведущее устройство может также как управлять состоянием Преобразователя и его выходов (например, запускать, останавливать и т.д.), так и определять его состояние. В таблице ниже перечислены эти возможности.

Код	Название	Описание
01H	Неверный пароль	Пароль, записываемый по адресу проверки пароля не соответствует паролю, установленному в параметре FF-00.
02H	Ошибка чтения/записи	Команда чтения или записи не соответствует ни команде 03H ни команде 06H
03H	Ошибка CRC	Произошла ошибка передачи данных, которая привела к несоответствию данных передачи и приема.
04H	Неверный адрес	Запрещен доступ к ведомому устройству по данному адресу. Возможно требуемый ведущим устройством адрес является для ведомого адресом регистра либо недействительным.
05H	Неверный параметр	Поле полученных данных содержит неприемлемое значение. Это значение указывает на ошибку, обнаруженную в оставшейся части объединенного запроса. ПРИМЕЧАНИЕ: Это не обязательно означает, что элемент данных, отправленный в регистр для хранения, содержит значение, которое не ожидается процессом.
06H	Параметры только для чтения	Параметры, требуемые верхним устройством для операции записи, доступны только для чтения.
07H	Блокирование системы	Заводские параметры не могут быть изменены пользователем, поскольку не введен пароль пользователя.
08H	Сохранение параметров	Операция по сохранению предыдущего параметра не завершена.

Например, при попытке установить "Режим управления двигателем" Преобразователя, адрес которого равен 01H (адрес параметра F0-00 равен F000H) на 02, устанавливается команда, как показано ниже:

01 06 F0 00 00 02 3B 0B
Адрес ведомого устр-ва / Команда записи / Адрес параметра / Данные параметров / Проверка CRC

Однако диапазон настройки "Режима управления двигателем" составляет 0 ~ 1, что означает, что 2 - это недопустимое значение, выходящее за диапазон. В этом случае Преобразователь возвращает сообщение об ошибке:

01 06 80 01 00 05 31 C9
Адрес ведомого устр-ва / Команда записи / Сообщение об ошибке / Код ошибки / Проверка CRC

Код сообщения 8001H указывает на ошибку обмена по протоколу MODBUS. Код ошибки 05H указывает, что записываемый параметр имеет недопустимое значение.

А.5. Примеры операций чтения и записи

Для информации о формате команд чтения и записи обратитесь к приложению А.3.

А.5.1. Пример команды чтения 03H

Для прочтения температуры Преобразователя, хранящейся по адресу FA06H, Преобразователю должна быть послана команда:

01 03 FA 06 00 01 54 D3
Адрес ведомого устр-ва / Команда чтения / Адрес параметра / Данные параметров / Проверка CRC

Полученный ответ:

01 03 01 00 1B 08 4F
Адрес ведомого устр-ва / Команда чтения / количество переданных байт / Данные параметров / Проверка CRC

Данные параметра, содержащиеся в возвращенном письме информируют о температуре 001BH, которая в десятичной системе счисления равна 27°C.

А.5.2. Пример команды записи 06H

ПРИМЕР 1. Требуется отправить Преобразователю с адресом 03H команду на прямое вращение. Ссылаясь на приложение А.4.2., адрес параметра "Управление состоянием Преобразователя" равен 2000H, а значение команды «Прямое вращение» равно 0001.

Следовательно, команда, передаваемая ведущим устройством должна выглядеть следующим образом:

03 06 20 00 00 01 42 28
Адрес ведомого устр-ва / Команда записи / Адрес параметра / Данные параметров / Проверка CRC

В случае успешного завершения записи в ответ от ведомого устройства ведущее устройство получает:

03 06 20 00 00 01 42 28
Адрес ведомого устр-ва / Команда записи / Адрес параметра / Данные параметров / Проверка CRC

ПРИМЕР 2. Требуется отправить Преобразователю с адресом 03H команду установки максимальной частоты 100Hz. Из таблицы настроек параметров:

Код	Наименование	Возможные значения (или допустимый диапазон)	По умолчанию	Возможность изменений
F0-09	Максимальная частота	50.00Hz ~ 500.00Hz	50.00Hz	★

Судя по количеству десятичных разрядов, текущий коэффициент полевой шины "Максимальной частоты" (F0-09) равен 100. Умножьте 100

Гц на коэффициент, и вы получите 10000, что составляет 2710H в шестнадцатеричном выражении. Следовательно, команда, передаваемая ведущим устройством должна выглядеть следующим образом:

03 06 00 09 27 10 71 16
Адрес ведомого устр-ва / Команда записи / Адрес параметра / Данные параметров / Проверка CRC

В случае успешного завершения записи в ответ от ведомого устройства ведущее устройство получает аналогичную информацию:

03 06 00 09 27 10 71 16
Адрес ведомого устр-ва / Команда записи / Адрес параметра / Данные параметров / Проверка CRC

А.6. Распространенные ошибки связи

К распространенным неисправностям связи относятся: отсутствие ответа и ответ с признаком неверно полученного кода, возвращаемый Преобразователем.

Возможными причинами сбоев без получения ответа являются:

1. Неправильный выбор последовательного порта. Например, аппаратно используется COM1, в то время как COM2 выбран программно.
2. Настройки ведущего устройства (скорость передачи в бодах, бит данных, стоп-бит, контрольный бит и др.) не соответствуют настройкам Преобразователя.
3. Шина RS485 подключена в обратной полярности (перепутаны "+" и "-").

Приложение В. Технические особенности

В.1. Снижении мощности Преобразователя в зависимости от условий применения

В.1.1. Общие положения

Определите технические характеристики требуемого Преобразователя на основании номинального тока и мощности двигателя. Для достижения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице, как номинальный выходной ток Преобразователя, так и его номинальная мощность должны быть не меньше, чем у электродвигателя.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Максимально допустимая мощность вала двигателя ограничена 1,5-кратной номинальной мощностью двигателя. Если предел превышен, Преобразователь автоматически ограничит вращающий момент и ток двигателя. Эта функция является эффективной защитой от перегрузки.
- Номинальная мощность Преобразователя - это мощность при температуре окружающей среды 40°C.
- Убедитесь в том, что общая потребляемая мощность нагрузки не превышает номинальную мощность двигателя.

В.1.2. Факторы, приводящие к снижению мощности Преобразователя

Если температура окружающей среды в месте установки превышает 40°C и (или) высота над уровнем моря превышает 1000 м и (или) несущая частота изменена с 4 кГц на 8, 12 или 15 кГц, Преобразователь не способен обеспечить паспортную мощность.

В.1.2.1. Повышенная температура

Когда температура колеблется от +40°C до +50°C, номинальный выходной ток Преобразователя уменьшается на 1% при увеличении на каждый 1°C относительно +40°C. Пожалуйста, обратитесь к приведенному рисунку для определения фактического снижения номинального выходного тока.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не рекомендуется использовать Преобразователь при температуре окружающей среды выше +50 °C. Клиент несет единоличную ответственность за последствия, возникшие в результате игнорирования такого совета.

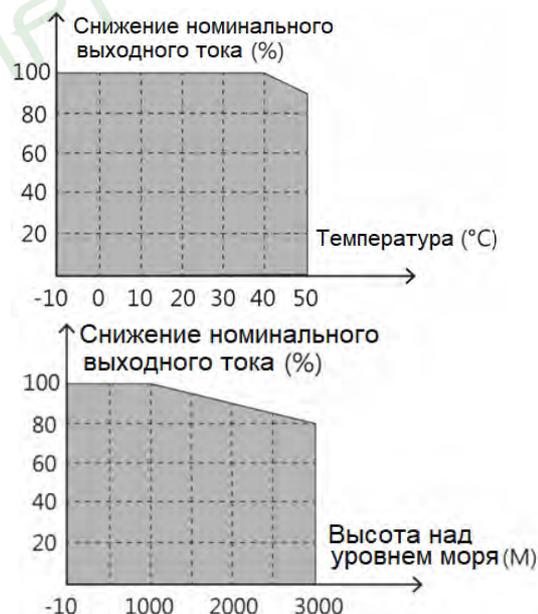
В.1.2.2. Большая высота над уровнем моря.

Преобразователь может выдавать номинальную мощность при его монтаже ниже высоты 1000 м над уровнем моря. Если высота превышает 1000 м но менее 3000 м, номинальный выходной ток Преобразователя уменьшается на 1% при превышении на каждые 100 м относительно высоты 1000 м.. Конкретную величину снижения можно определить из рисунка.

При использовании Преобразователя на высоте, большей 2000 м потребуется дополнительная его настройка. В этом случае обратитесь к поставщику за консультацией. Данный Преобразователь не предназначен для его использования на высоте, большей чем 5000 м над уровнем моря.

В.1.2.3. Повышенная несущая частота

Для Преобразователя увеличение несущей частоты влечет уменьшение номинального выходного тока, а значит и номинальной выходной мощности. Паспортная выходная мощность соответствует только заводской настройке несущей частоты. Если фактическая несущая частота превышает предустановленное заводское значение, мощность Преобразователя необходимо снижать на 10% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц.



В.2. Электромагнитная совместимость

В.2.1. Знак СЕ

Знак СЕ на корпусе Преобразователя указывает на то, что этот Преобразователь прошел сертификацию СЕ и соответствует Европейской директиве по низкому напряжению (2006/95/ЕС) и Директиве по электромагнитной совместимости (2004/108/ЕС).

В.2.2. Соответствие техническим требованиям по электромагнитной совместимости

Европейский союз предусматривает, что электрическое и электронное оборудование, продаваемое в Европе, должно соответствовать пределам излучения электромагнитных помех, которые не могут превышать соответствующие стандарты, и обладать возможностями электромагнитной защиты, которые могут нормально работать в определенной электромагнитной среде. Стандарт на продукцию EMC (EN61800-3:2004) определяет стандарты электромагнитной совместимости и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулировкой скорости. Наши продукты строго соответствуют этим правилам по электромагнитной совместимости.

В.2.3. Технические характеристики электромагнитной совместимости

Стандарт на продукцию EMC (EN 61800-3:2004) определяет требования к электромагнитной совместимости для Преобразователей частоты инверторного типа.

Классификация условий применения:

- Условия первого типа: бытовые, включая те условия применения, при которых происходит прямое подключение к низковольтной бытовой электросети без прохождения через промежуточный трансформатор.
- Условия второго типа: остальные (исключая условия первого типа).

Существует четыре категории Преобразователей:

- Преобразователь типа С1: номинальное напряжение ниже 1000 В и используется в условиях первого типа.
- Преобразователь типа С2: номинальное напряжение ниже 1000 В, не оснащен вилкой, розеткой или не является мобильным устройством. Предназначен для использования в условиях первого типа. Должен устанавливаться и эксплуатироваться профессионально обученным персоналом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Хотя нет ограничений на мощность Преобразователя, стандарт EMC IEC/EN 61800-3 по-прежнему применяется при установке и вводе в эксплуатацию. Персонал, привлеченный к монтажу, настройке и обслуживанию должен обладать необходимыми навыками, включая знания, связанные с ЭМС.

- Преобразователь типа С3: номинальное напряжение ниже 1000 В. Может использоваться только в условиях второго типа.
- Преобразователь типа С4: Номинальное напряжение выше 1000 В или номинальный ток не менее 400 А. Может использоваться в сложных системах условий второго типа.

В.2.4. Преобразователи типа С2

Для обеспечения устойчивости к наводимым помехам требуется принять следующие меры:

1. Выберите дополнительно фильтр электромагнитной совместимости, обратившись к «Приложению С. Параметры периферийных устройств», и установите его в соответствии с инструкцией по эксплуатации для этого фильтра.
2. Для выбора двигателя и соединительных кабелей следуйте инструкциям в данном руководстве.
3. Установите Преобразователь в соответствии с инструкцией в данном руководстве.



В бытовых условиях данное изделие может создавать радиопомехи и требовать дополнительных мер по их предотвращению.

В.2.5. Преобразователи типа С3

Помехоустойчивость Преобразователя соответствует требованиям к условиям второго типа, указанным в стандарте IEC/EN 61800-3.

Для обеспечения устойчивости к наводимым помехам требуется принять следующие меры:

1. Выберите дополнительно фильтр электромагнитной совместимости, обратившись к «Приложению С. Параметры периферийных устройств», и установите его в соответствии с инструкцией по эксплуатации для этого фильтра.
2. Для выбора двигателя и соединительных кабелей следуйте инструкциям в данном руководстве.
3. Установите Преобразователь в соответствии с инструкцией в данном руководстве.



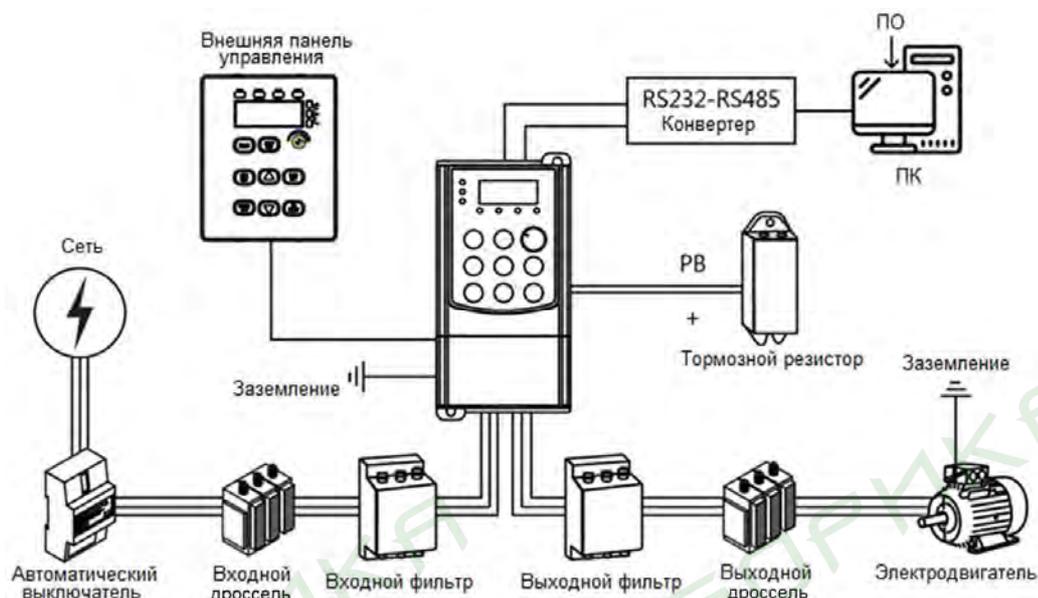
Преобразователи частоты класса С3 не могут использоваться в бытовых низковольтных электрических сетях общего пользования. При использовании Преобразователей частоты в таких сетях, будут создаваться радиочастотные электромагнитные помехи.

Приложение С. Подключаемые периферийные устройства

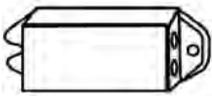
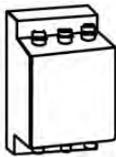
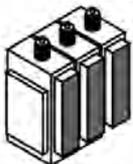
Этот раздел описывает опциональные аксессуары для Преобразователей частоты.

С.1. Подключение периферийных устройств

Рисунок ниже показывает схему возможных подключений периферийных устройств.



Пиктограмма	Наименование	Описание, назначение
	Внешняя панель управления	Внешняя панель управления для Преобразователей серии 160MN может быть подключена только вместо штатной панели управления, в этот же разъем. Служит для удаленного управления Преобразователем и удаленного контроля его параметров.
	Кабель	Используется для подвода/передачи электрического питания и передачи электрических сигналов
	Автоматический выключатель	Предотвращает несчастные случаи с поражением электрическим током и защищает от коротких замыканий на землю, которые могут привести к возгоранию. Пожалуйста, выбирайте автоматический выключатель с функцией обнаружения тока утечки, предназначенный для Преобразователей инверторного типа, которые имеют возможность подавления гармоник высокого порядка. Номинальный ток срабатывания автоматического выключателя должен быть не ниже 30 мА на один Преобразователь.
	Входной дроссель	Используется для улучшения коэффициента мощности с входной стороны Преобразователя и подавления гармонических составляющих высокого порядка.
	Входной фильтр	Подавляет электромагнитные помехи, передаваемые Преобразователем в сеть электропитания. Необходимо устанавливать как можно ближе к входным клеммам Преобразователя.

	Тормозной резистор	Предназначен для утилизации регенеративной энергии двигателя в целях сокращения времени торможения. Внешний тормозной резистор используется при отсутствии у Преобразователя внутреннего тормозного модуля.
	Выходной фильтр	Подавляет электромагнитные помехи, передаваемые Преобразователем в выходную цепь. Необходимо устанавливать как можно ближе к выходным клеммам Преобразователя.
	Выходной дроссель	Увеличивает эффективное расстояние от Преобразователя до электродвигателя, эффективно подавляет мгновенные выбросы напряжения, генерируемые при включении/выключении IGBT инвертора Преобразователя частоты.

С.2. Сетевое питание и кабельные проводки



Убедитесь, что требуемое для питания Преобразователя напряжение соответствует напряжению сети.

С.2.1. Силовые кабели

Спецификация входных силовых кабелей и кабелей питания электродвигателя должна соответствовать ПУЭ

ПРИМЕЧАНИЕ: Если электропроводность оболочки кабеля для питания двигателя не соответствует требованиям, его следует прокладывать внутри дополнительного полиэтиленового рукава.

С.2.2. Контрольные кабели

Все кабели, используемые для подключения к управляющим входам или выходам Преобразователя должны быть экранированными. Внешняя панель управления должна быть подключена с помощью Ethernet кабеля. При большом количестве электромагнитных помех рекомендуется использовать экранированный Ethernet кабель.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Аналоговый сигнал и дискретный сигнал прокладываются раздельно.
- Перед подключением силовых входных кабелей проверьте их сопротивление изоляции в соответствии с ПУЭ.

Модель Преобразователя	Рекомендуемое сечение кабеля (mm ²)		Винты терминала	
	RST, UVW	PB (+)	Резьба	Момент затяжки (Nm)
160MN-0R7GB-S2	1.5	1.5	M3	0.8
160MN-1R5GB-S2	2.5	2.5	M3	0.8
160MN-2R2GB-S2	2.5	2.5	M3	0.8
160MN-0R7GB-T4	1.5	1.5	M4	1.2 ~ 1.5
160MN-1R5GB-T4	1.5	1.5	M4	1.2 ~ 1.5
160MN-2R2GB-T4	2.5	2.5	M4	1.2 ~ 1.5
160MN-3R7GB-T4	2.5	2.5	M4	2 ~ 2.5
160MN-5R5GB-T4	2.5	2.5	M4	1.3~ 1.5
160MN-7R5GB-T4	4	4	M4	1.3~ 1.5
160MN-11GB-T4	6	6	M4	1.3~ 1.5
160MN-15GB-T4	10	10	M6	2.0~ 2.5
160MN-18.5G-T4	10	10	M6	2.0~2.5

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Рекомендуемые характеристики кабеля для основной цепи указаны для стандартных условий эксплуатации (температура окружающей среды ниже 40 градусов Цельсия, расстояние подключения менее 100 м, ток, соответствующий номинальному значению).
- Клеммы (+) и PB - это клеммы для подключения тормозного резистора.
- Если кабель управления и кабель питания должны пересекаться, угол между кабелем управления и кабелем питания должен составлять приблизительно 90 градусов.
- Если внутренняя часть двигателя влажная, сопротивление изоляции уменьшится. При подозрении на наличие каких-либо признаков влаги высушите двигатель, а затем снова измерьте сопротивление его изоляции.

С.3. Автоматический выключатель и электромагнитный контактор

Для защиты от перегрузки необходимо включать в силовую цепь плавкие вставки.

Между источником питания переменного тока и Преобразователем необходимо установить автоматический выключатель. Выключатель должен фиксироваться в отключенном положении для обеспечения безопасного монтажа и технического обслуживания. Автоматический выключатель должен быть выбран на ток в 1,5-2 раза больше номинального тока Преобразователя.



Исходя из конструкции автоматического выключателя, при коротком замыкании выходной цепи, из его корпуса автоматического может вырваться термoeлектрический газ. Для обеспечения безопасности необходимо соблюдать особую осторожность при установке и размещении автоматического выключателя. Следуйте инструкциям производителя.

В целях оперативного отключения силовой цепи Преобразователя при сбое системы, для обеспечения безопасности, рекомендуется установить электромагнитный контактор на стороне силового входа.

Модель Преобразователя	Рекомендуемые номинальные токи		
	Автоматического выключателя (А)	Вставки плавкой (А)	Контактора (А)
160MN-0R7GB-S2	16	16	12
160MN-1R5GB-S2	25	25	25
160MN-2R2GB-S2	50	40	32
160MN-0R7GB-T4	6	6	9
160MN-1R5GB-T4	10	16	12
160MN-2R2GB-T4	16	16	12
160MN-3R7GB-T4	16	25	12
160MN-5R5GB-T4	25	32	25
160MN-7R5GB-T4	32	40	26
160MN-11GB-T4	50	60	38
160MN-15GB-T4	63	70	50
160MN-18.5G-T4	63	80	65

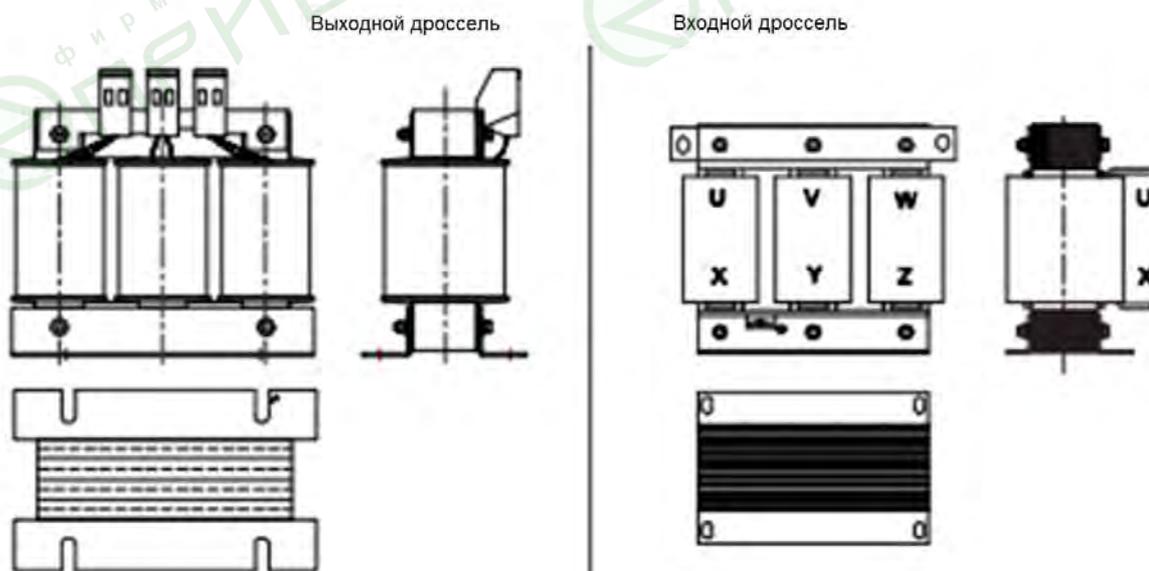
С.4. Дроссели

Чтобы при подаче напряжения предотвратить мгновенное протекание большого тока во входную силовую цепь и, вследствие этого, повреждение внутреннего выпрямителя Преобразователя, к входной стороне необходимо подключить дроссель переменного тока. Эта мера также может улучшить коэффициент мощности на входной стороне.

Когда расстояние между Преобразователем и двигателем превышает 50 метров, ток утечки увеличивается из-за увеличения эффекта паразитной емкости между длинным кабелем и землей, что делает Преобразователь подверженным частым срабатываниям по защите от перегрузки по току, а это может привести к повреждению изоляции двигателя. Чтобы предотвратить это, требуется выходной дроссель. При использовании одного Преобразователя для обслуживания нескольких двигателей необходимо сложить длину кабеля каждого двигателя, чтобы получить общую длину кабеля. Когда суммарная длина превышает 50 метров, необходимо добавить выходной дроссель. Если расстояние между Преобразователем и двигателем составляет от 50 до 100 метров, пожалуйста, выберите модель в соответствии с таблицей ниже. Если расстояние превышает 100 метров, пожалуйста, обратитесь непосредственно к дилеру за дополнительной технической информацией.

Модель Преобразователя	Рекомендуемый входной дроссель	Рекомендуемый выходной дроссель
160MN-1R5GB-T4	ACL2-1.5K-4	OCL2-1.5K-4
160MN-2R2GB-T4	ACL2-2.2K-4	OCL2-2.2K-4
160MN-3R7GB-T4	ACL2-3.7K-4	OCL2-3.7K-4
160MN-5R5GB-T4	ACL2-5.5K-4	OCL2-5.5K-4
160MN-7R5GB-T4	ACL2-7.5K-4	OCL2-7.5K-4
160MN-11GB-T4	ACL2-11K-4	OCL2-11K-4
160MN-15GB-T4	ACL2-15K-4	OCL2-15K-4
160MN-18.5G-T4	ACL2-18.5K-4	OCL2-18.5K-4

ВНЕШНИЙ ВИД



ПРИМЕЧАНИЯ:

- Для входных дросселей расчетное падение напряжения составляет $2\% \pm 15\%$. Для выходных дросселей расчетное падение напряжения составляет $1\% \pm 15\%$.

- Все вышеупомянутые дополнительные аксессуары не входят в комплект поставки Преобразователя. В случае потребности необходимо разместить на них дополнительный заказ.

С.5. Тормозные резисторы

С.5.1. Выбор тормозного резистора

Когда нагрузка Преобразователя имеет большую инерцию, либо Преобразователю необходимо быстро замедлиться, двигатель будет интенсивно вырабатывать электроэнергию. Эта энергия будет передаваться на внутренний инвертор постоянного тока через инверторный мост, что приводит к повышению напряжения на шине постоянного тока. Когда напряжение на шине постоянного тока превысит определенное значение, Преобразователь сообщит о неисправности по причине перенапряжения. Чтобы этого не произошло, потребуется внешний тормозной резистор.



Проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация оборудования должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами.

Во время выполнения задания необходимо соблюдать все положения раздела "Меры предосторожности"; в противном случае это может привести к серьезным травмам или крупному материальному ущербу.

Непрофессиональный персонал не допускается к монтажу. В противном случае Преобразователь может быть необратимо поврежден.

Перед подключением дополнительного тормозного резистора к Преобразователю, пожалуйста, внимательно прочитайте руководство по эксплуатации тормозного резистора.



Не подключайте тормозной резистор к клеммам, отличным от РВ и (+). В противном случае это приведет к повреждению Преобразователя и даже к пожару. Подключайте дополнительный тормозной резистор только так, как показано на электрической схеме.

Модель Преобразователя	Тормозной блок	Сопротивление тормозного резистора (Ω) при тормозном моменте 100%	Рассеиваемая мощность (kW) тормозного резистора при тормозном моменте 10%	Рассеиваемая мощность (kW) тормозного резистора при тормозном моменте 50%	Рассеиваемая мощность (kW) тормозного резистора при тормозном моменте 80%	Минимальное сопротивление тормозного резистора (Ω)
160MN-0R7GB-S2	Встроен	192	0.11	0.56	0.90	42
160MN-1R5GB-S2		96	0.23	1.10	1.18	30
160MN-2R2GB-S2		65	0.33	1.7	2.64	21
160MN-0R7GB-T4		635	0.1	0.6	0.9	240
160MN-1R5GB-T4		326	0.23	1.1	1.8	170
160MN-2R2GB-T4		222	0.33	1.7	2.6	130
160MN-3R7GB-T4		122	0.6	3	4.8	80
160MN-5R5GB-T4		89	0.75	4.1	6.6	60
160MN-7R5GB-T4		65	1.1	5.6	9	47
160MN-11GB-T4		44	1.7	8.3	13.2	31
160MN-15GB-T4		32	2	11	18	23
160MN-18.5G-T4		27	3	14	22	19

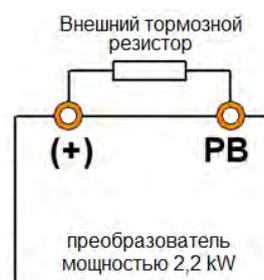
ПРИМЕЧАНИЕ. Выбирайте сопротивление и мощность тормозного резистора в соответствии с табличными данными. Тормозной резистор увеличивает тормозное усилие Преобразователя. В приведенной выше таблице указана величина сопротивления в условиях 100% тормозного момента, мощность резистора в условиях 10%, 50% и 80% коэффициента использования торможения. Пользователи могут выбрать свою тормозную систему в соответствии со своими конкретными рабочими требованиями.



Не используйте тормозной резистор, значение сопротивления которого меньше указанного минимального значения. Преобразователи не могут обеспечить достаточную защиту от перегрузки по току, вызванную малым сопротивлением.



В случаях, когда требуется частое торможение или коэффициент использования торможения превышает 10%, мощность тормозного резистора должна превышать значение, указанное в приведенной выше таблице, в соответствии с фактическими условиями работы.



С.5.2. Установка внешнего тормозного резистора

Для подключения тормозного резистора используйте экранированные кабели.

Все резисторы должны быть установлены в хорошо охлаждаемом месте.

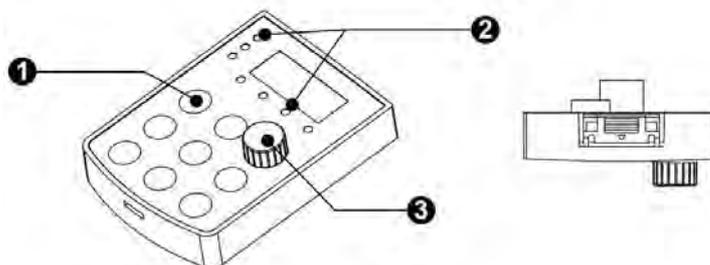


Материал вокруг тормозного резистора должен быть огнестойким. Температура поверхности резистора очень высока. Температура воздуха, отходящего от резистора, может достигать нескольких сотен градусов Цельсия. Должен быть исключен контакт любого материала или предмета с резистором.

В целях сокращения времени торможения к Преобразователям требуется подключать тормозной резистор. РВ и (+) - это клеммы для его подключения. Установка тормозного резистора производится по следующей схеме:

С.6. Внешняя панель управления

Панель управления используется для отображения текущих параметров Преобразователя и для его конфигурирования. Панель управления может быть снята с Преобразователя и вынесена с помощью кабеля в удобное для оператора место. В этом случае используется стандартный ETHERNET-кабель, который подключается в высвобождаемые при снятии панели ее штатные разъемы. Для удобства монтажа на поверхность щита выносная панель управления может комплектоваться рамкой и кабелем,

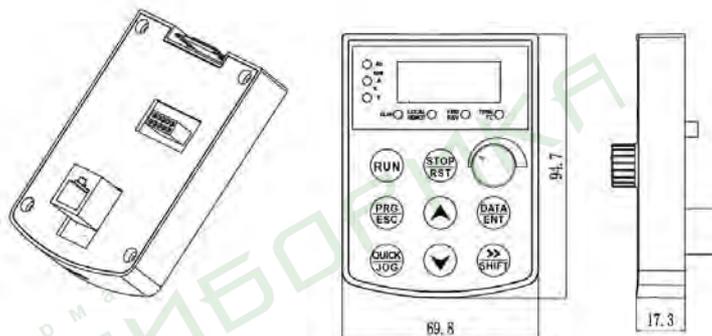


Размеры внешней панели в мм приведены на рисунке.

Обозначения:

- 1 - кнопки
- 2 - светодиодные индикаторы
- 3 - ручка потенциометра

Подробная информация по работе с панелью управления приведена в разделе 4.



Приложение D. Условия гарантии

1. Гарантийный срок Преобразователя – 12 месяцев с даты продажи. Бесплатный ремонт проводится при наличии неисправностей или повреждения Преобразователя в течение гарантийного срока, если Преобразователь используется согласно инструкции по эксплуатации.
2. Компания будет взимать плату за ремонт в течение гарантийного срока в случае повреждения по следующим причинам:
 - A. Повреждение по причине неправильного использования, самовольного ремонта, доработки;
 - B. Повреждение по причине аномального напряжения в питающей сети, подачи сигнала, не соответствующего нормам на управляющие входы, пожара, наводнения, других стихийных бедствий и т.д.;
 - C. Наличие внешних повреждений корпуса;
 - D. Повреждения по причине нарушения инструкции по эксплуатации;
 - E. Неисправности по причине воздействия наружного оборудования, а также по причине попадания внутрь корпуса инородных предметов: жидкостей, насекомых и т.д.
3. В ремонт принимается Преобразователь только с сопроводительным письмом в произвольной форме, содержащим дату покупки, заводской номер Преобразователя и характер его неисправности.