

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за приобретение частотных преобразователей серии АЕ-9G. В эту серию входят модели, предназначенные как для общего применения, так и для двигателей вентиляторов/насосов, экструдеров и текстильных машин.

Частотные преобразователи серии АЕ-9G подходят для широкого класса систем, оснащенных электрическими двигателями, например, для оборудования бумажной, текстильной, пищевой промышленности, для производства цемента, пластмассы, применяются в металлургии, печатном деле и т.п. Они стабильны, точны, надежны и энергоэффективны. Для соответствия требованиям стандартов по электромагнитной совместимости в комплект поставки должен входить радиочастотный фильтр.

Данное Руководство Пользователя содержит инструкции по монтажу, настройке, диагностике неисправностей и текущему обслуживанию, а также необходимые меры предосторожности. Перед установкой преобразователя внимательно прочитайте данное Руководство, чтобы избежать ошибок при монтаже и эксплуатации.

Данное руководство пользователя может быть изменено без предварительного уведомления.

Правила техники безопасности

Соблюдение требований к транспортировке, монтажу, эксплуатации и обслуживанию гарантирует безопасную работу изделия. Прежде чем начать работу с преобразователем, обратите особое внимание на технику безопасности!



Этот знак означает, что действие может привести к значительным разрушениям или гибели человека.



Этот знак означает, что действие может повредить оборудование или причинить травму человеку.

Содержание

Глава 1 Проверка товара при получении	4
1.1 Проверка содержимого упаковки.....	4
1.2 Обозначение номера модели	4
1.3 Конструкция корпуса.....	5
Глава 2 Установка и подключение	5
2.1 Габаритный размеры (см. Приложение 1)	5
2.2 Требования к месту установки	5
2.3 Указание по размещению	6
2.4 Подключение	7
2.5 Стандартное подключение	11
2.6 Меры предосторожности при подключении.....	12
Глава 3 Работа устройства	12
3.1 Функции клавиатуры	13
3.2 Как устанавливать параметры.....	15
3.3 Тестовый запуск	15
Глава 4 Таблица параметров функций.....	19
Глава 5 Описание параметров функций.....	27
5.1 Основные функции	27
5.2 Функции внешних контактов	40
5.3 Параметры специальных функций	44
5.4 Параметры системы	52
Глава 6 Выявление и устранение неисправностей.....	56
6.1 Индикация неисправностей и информации.....	56
6.2 Устранение неисправностей.....	57
6.3 Выявление и устранение неисправностей двигателя.....	59
Глава 7 Периферийное оборудование	60
7.1 Подключение периферийного оборудования и опций	60
7.2 Применяемость периферийного оборудования и опций	60
Глава 8 Техническое обслуживание	63
8.1 Обслуживание	63
8.2 Хранение.....	66
Глава 9 Гарантии	67
Приложение 1 Габаритные размеры	68
Приложение 2 Спецификация	70
Приложение 3 Связь RS-485	71

Глава 1 Проверка товара при получении



ВНИМАНИЕ!

Не устанавливайте поврежденный или некомплектный преобразователь, так как это может стать причиной травм.

Хотя перед отправкой все товары проходят строгую проверку, мы рекомендуем тщательно проверять их по получении на предмет повреждений при транспортировке.

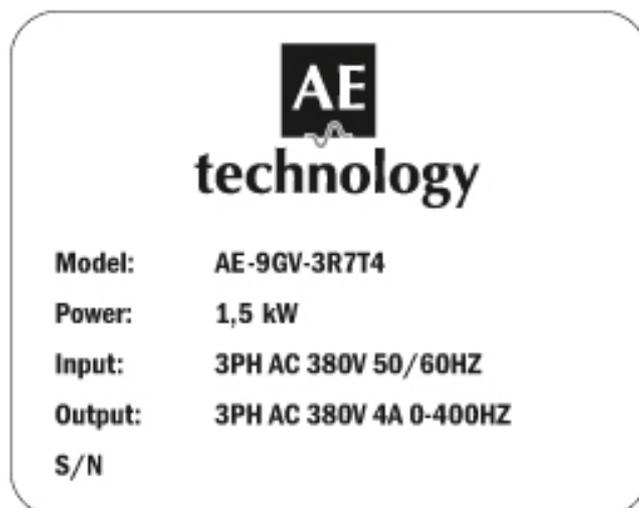
1.1 Проверка содержимого упаковки

При получении товаров произведите проверку в соответствии с таблицей:

Что проверять	Как проверять
Модель частотного преобразователя	Проверьте этикетку на преобразователе
Отсутствие внешних повреждений	Осмотрите устройство
Затяжка крепежных винтов	При необходимости затяните винты отверткой
Полнота комплектации	Проверьте содержимое коробки

1.2 Обозначение номера модели

Модель ПЧ
 Параметры электропитания
 Выходное напряжение
 Серийный номер изделия



WIN - 9G - 2R2 - T4

Код изделия	Код серии	Мощность	Напряжение	Примечание
АЕ	9G общего назначения	1R5 – 1,5кВт	T2 – 200В	Пусто – Стандартное исполнение
	 7R5 – 7,5кВт	T4 – 380В	
	9P для насосов, вентиляторов	011 – 11кВт 400 – 400кВт	T6 – 600В	В – с функцией торможения

1.3 Конструкция корпуса



Глава 2. Установка и подключение

2.1 Габаритные размеры (см. Приложение 1)

2.2 Требования к месту установки 1. Перемещайте прибор, поддерживая за днище.

Если держать преобразователь за крышку, он может упасть и причинить травму.



ВНИМАНИЕ!

2. Для монтажа используйте конструкции из негорючего материала, например, металла.

В противном случае может случиться возгорание.

3. Если в шкаф встроено более двух преобразователей, установите охлаждающий вентилятор. Температура поступающего в устройство воздуха должна быть ниже 40°C.

При более высокой температуре может случиться возгорание.

2.2.1 Место установки

На месте установки должны быть следующие рабочие условия:

- хорошая вентиляция;
 - температура окружающей среды от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$, для открытого преобразователя – от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$;
 - влажность не выше 90%, без конденсата;
 - отсутствие горючих материалов, например, дерева;
 - отсутствие прямых солнечных лучей;
 - отсутствие горючих и агрессивных газов и жидкостей;
 - отсутствие пыли, масляных паров, летучих волокон или мелкого металлического порошка;
 - прочная основа для установки;
 - отсутствие вибраций;
 - предохраняйте устройство от источников электромагнитных помех.
- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м. Номинальная мощность преобразователя понижается с увеличением высоты. Допустимая температура воздуха понижается на $0,5^{\circ}\text{C}$ на каждые 100 м высоты.

2.2.2 Температура окружающей среды

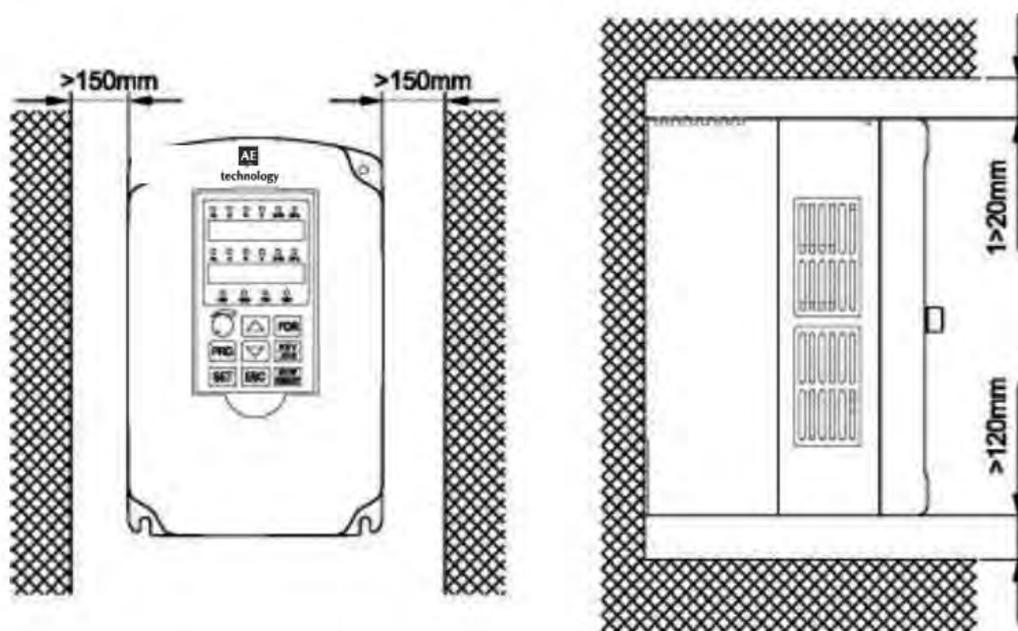
Эффективность работы преобразователя зависит от надлежащей вентиляции. При установке устройства в шкаф необходимо встроить вентилятор или кондиционер, чтобы поддерживать температуру не выше 40°C .

2.2.2 Меры предосторожности

Во время установки защитите преобразователь от пыли и металлических крошек. По окончании установки снимите защитное покрытие.

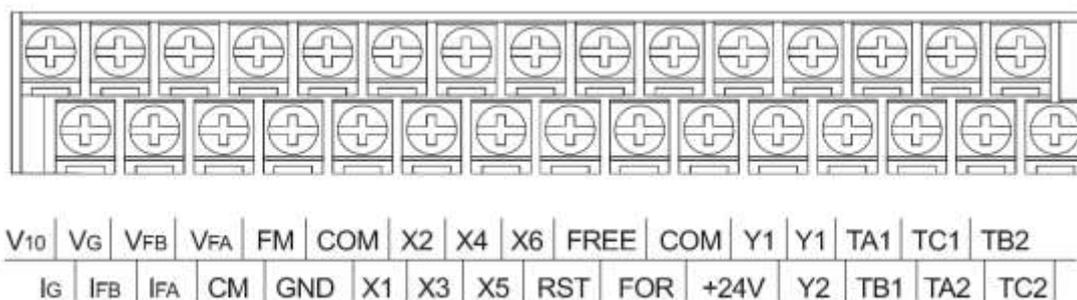
2.3 Указание по размещению

Все преобразователи серии G9 оснащены принудительной вентиляцией, поэтому приборы должны монтироваться вертикально, и между соседними объектами должно оставаться достаточно места (см. рис.).

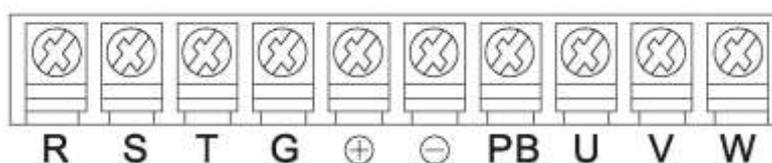


2.4 Подключение

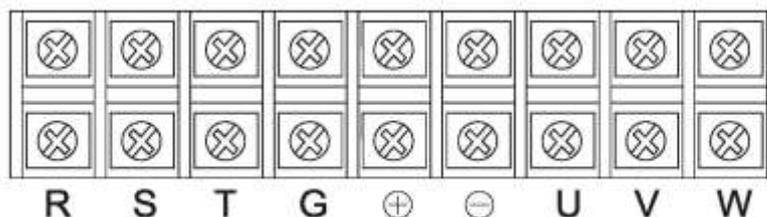
2.4.1 Обозначение внешних контактов цепей управления



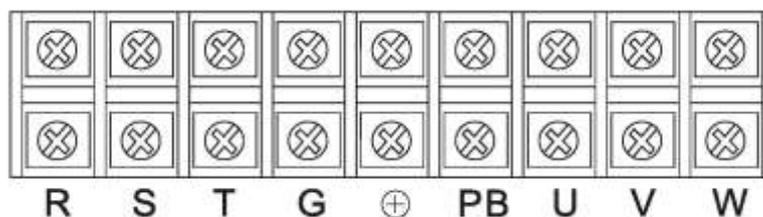
2.4.2 Обозначение контактов силовых цепей



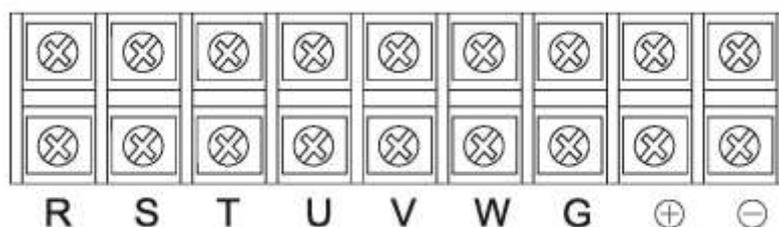
Для ПЧ мощностью 1,5-15 кВт



Для ПЧ мощностью 18-75 кВт



Обозначение контактов для ПЧ мощностью 18-75 кВт с тормозным блоком



*Обозначение контактов для ПЧ мощностью выше 93 кВт
(со встроенным дросселем для ПЧ мощностью 220 кВт и выше)*

2.4.3 Расшифровка обозначения силовых контактов

Силовой вход: R, S, T

«Земля»: G

Шина постоянного тока: +/-

Силовые цепи двигателя: U, V, W

Тормозной резистор: RB (для преобразователей мощностью 22 ~ 75кВт)

2.4.4 Функции силовых цепей

Контакт	Описание	Функции
R, S, T	Силовой вход	Подключите к 3-х фазной или однофазной сети переменного тока.
U, V, W	Выход преобразователя	Подключите к трехфазному двигателю
+,-	Для внешнего тормозного блока	Положительный и отрицательный выводы шины постоянного тока
+,RB	Для внешнего тормозного резистора	Подключите тормозной резистор по двухпроводной схеме
G	Точка заземления	Подключите к шине заземления здания

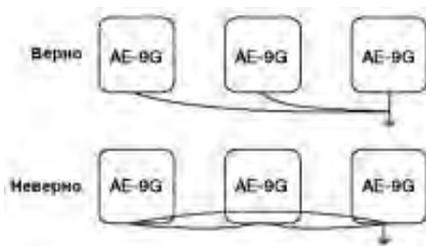
Примечание: Некоторые контакты могут отсутствовать, поскольку для каждой серии они различны.

2.4.5 Подключение силовых цепей

Убедитесь, что при подаче команды FOR двигатель вращается в нужном направлении. Если он вращается в противоположном направлении, измените подключение к любым из двух контактов U, V, W или поменяйте значение параметра F046, чтобы заставить двигатель вращаться правильно. Не подключайте входной силовой кабель к выходным контактам, иначе могут быть повреждены внутренние компоненты. Заземление выходных силовых цепей запрещается! НЕ допускайте короткого замыкания выходного кабеля, чтобы не вывести из строя преобразователь.

Заземление

Контакт G должен быть заземлен. Сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом. Не используйте общий кабель заземления цепей для сварочных аппаратов или иного мощного оборудования. Характеристики заземляющего кабеля должны соответствовать техническим стандартам, а длина кабеля до точки заземления должна быть минимальной. Если заземляются более одного преобразователя, руководствуйтесь следующей схемой:



Примечание: Если обмотки двигателя включены по схеме «звезда», нейтральную точку не заземлять!

Не допускается использование конденсатора для смещения фаз.

Не допускается переполюсовка конденсатора или LC/RC фильтров выходной схемы, иначе преобразователь может быть поврежден.

Запрещается устанавливать электромагнитные переключатели между преобразователем и двигателем.

Не подключайте электромагнитный переключатель или магнитный контактор к выходной цепи, так как бросок тока в преобразователе активирует токовую защиту и, кроме того, возможны повреждения внутренних компонентов преобразователя.

Защитите преобразователь от паразитных утечек тока.

Чтобы исключить проникновение помех извне, используйте низкочастотные фильтры или помещайте выходные кабели в заземленную металлическую трубу. Если расстояние между выходными кабелями и сигнальными цепями превышает 30 см, то паразитные утечки существенно уменьшаются.

Защитите преобразователь от радиочастотных помех. Входные, выходные кабели и преобразователь генерируют радиочастотные помехи. Если мы включим радиочастотный фильтр со стороны входа и выхода и экранируем их при помощи металлического корпуса, РЧ помехи будут снижены. Кабели, при помощи которых преобразователь подключается к двигателю, должны быть минимальной длины.

Обратите внимание на следующий рисунок:



Длина кабеля между преобразователем и двигателем:

Чем длиннее кабель и выше несущая частота, тем выше уровень помех и гармонических составляющих тока в кабеле. Помехи отрицательно сказываются на работе преобразователя и окружающих приборов, поэтому длина выходного силового кабеля должна быть минимальной. Зависимость длины кабеля от несущей частоты приведена ниже:

Длина кабеля между преобразователем и двигателем	< 50 м	<100 м	>100 м
Несущая частота	<8 кГц	<4 кГц	<2 кГц

2.4.6 Подключение управляющих цепей

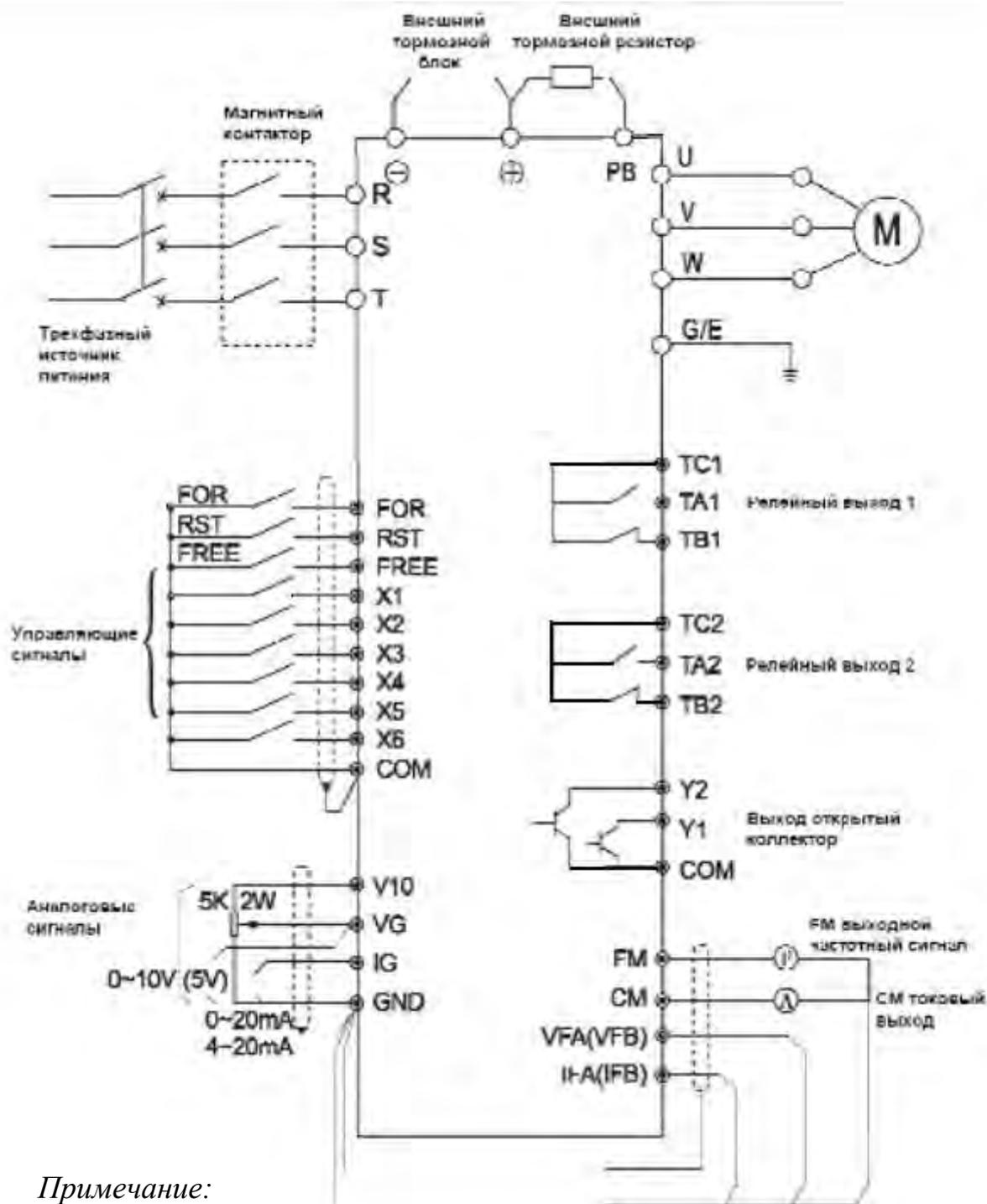
Кабель с управляющими цепями должен быть не длиннее 50 метров и проходить не ближе 30 см от силового кабеля. Для аналоговых входных и выходных сигналов используйте экранированную витую пару.

2.4.7 Функции контактов цепи управления

Класс	Контакт	Наименование	Описание	Уровень сигнала	
Управл. сигналы	COM	Общая точка +24В	-	-	
	FOR	Вперед	Действует при подключении к COM	Оптронный изолированный вход 24В/8мА	
	FREE	Свободный останов			
	RST	Сброс			
	X1-X6	Многофункциональные входные контакты	Задаются пользователем		
Аналоговый сигнал I/O	FM	Выход частотомера	0~10V/100% частота; Многофункциональная аналоговая система контроля тока		
	CM	Выход амперметра			
	V10	Мощность сигнала 10V	Аналоговое питание +10В	10В/50мА	
	VG	Задание аналоговое входное напряжение	0~10В/100% 0~5В/100%	0~10В(5В)	
	IG	Задание аналоговый входной ток	4~20мА/100% 0~20мА/100%	4(0)-20мА	
	VFA.VFB	Входной сигнал обр. связи по напряжению	0-10В	0-10В	
	IFA.IFB	Входной сигнал обр. связи по току	4~20мА	4~20мА	
	GND	Общая «земля»	-	-	
Дополнит. источник	+24V, COM	Питание +24 В	+24В	24В/200мА	
Выходной сигнал	TA1, TB1, TC1	Выход сигнала КЗ 1	Срабатывает, когда замкнут ТА-ТС или разомкнут ТВ-ТС (задается пользователем)	250VAC/1A 30VDC/1A	
	TA2, TB2, TC2	Выход сигнала КЗ 2			
	Y1.Y2	Выходной сигнал	Сигнальный выход открытого коллектора (задается пользователем)	24VDC/50мА	

Примечание: Дополнительный источник питания +24В предназначен только для управления контактами и не подходит для питания внешних устройств.

2.5 Стандартное подключение



Примечание:

1. Наружный МС препятствует повторному запуску при неисправности или отключении питания.
2. Защиту от перегрева резистора внешнего тормозного блока нужно подключить к многофункциональному контакту (X1~X6) с параметром 10.
3. O контакт силовой цепи, © контакт цепи управления

2.6 Меры предосторожности при подключении

Не устанавливайте электромагнитные пускатели или контакторы между преобразователем и двигателем.

Выключите электропитание преобразователя и дождитесь разряда конденсаторов шины постоянного тока преобразователя перед тем, как производить коммутацию цепей двигателя.

Двигатель или электропитание могут быть включены или отключены только после остановки преобразователя.

Если электромагнитный пускатель, реле, и т.д. находятся близко от частотного преобразователя, необходимо установить ограничитель импульсных помех.

Изолируйте внешние управляющие цепи или используйте экранированный кабель.

Цепи входных дискретных сигналов должны монтироваться отдельно от экранированных кабелей и как можно дальше от силовых кабелей.

Используйте экранированную витую пару для аналоговых цепей. Длина кабелей не должна превышать 50 м.

Не допускайте соприкосновения экрана кабеля с другими сигнальными цепями и корпусами приборов. Экранированный кабель должен быть в изоляции.

Сопротивление изоляции между преобразователем и периферийными устройствами (такими как фильтр) должно быть не ниже 4 МОм.

Если преобразователь находится в работе, не выключайте его электропитание. Используйте команды COM/FOR, чтобы начать или остановить преобразователя, чтобы избежать его повреждения.

Чтобы предотвратить несчастные случаи, необходимо надежно заземлить контакт E, иначе возможны утечки.

Глава 3 Работа устройства



- Прежде чем подключать питание, закройте крышку клеммника.**
В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Если преобразователь настроен на запуск после восстановления питания, отключите его от других приборов, так как при подключении питания произойдет повторный запуск.**
В противном случае персонал может получить травмы.



- Разряд высокого напряжения по обеим сторонам тормозного резистора нагревает его поверхность; не касайтесь тормозного резистора.**
В противном случае возможно поражение электрическим током или ожог.

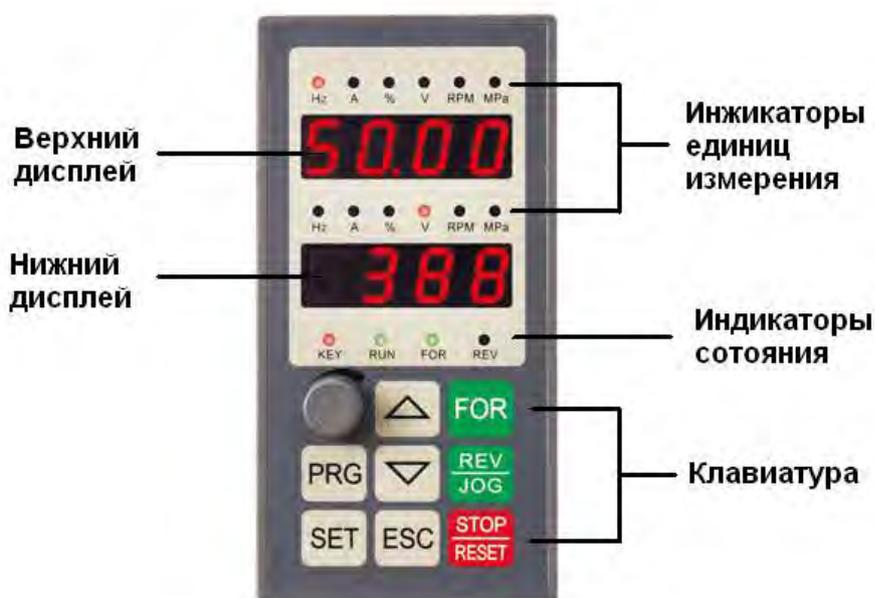


2. **Прежде чем приступать к работе, убедитесь, что цели соответствуют области применения устройства.**
В противном случае персонал может получить травмы.
3. **Не проверяйте наличие сигнала во время работы устройства.**
В противном случае возможно повреждение оборудования.
4. **Не меняйте беспорядочно настройки преобразователя, хотя многие параметры можно изменить во время работы. Необходимая настройка была выполнена на заводе.**
В противном случае из-за изменения режима работы может произойти авария.

3.1 Функции клавиатуры

Все модели преобразователей используют однотипный интерфейс, который состоит из двух светодиодных 4 разрядных 7 сегментных дисплеев, клавиатуры, аналогового потенциометра и двух индикаторов. Пользователь может настроить параметры, запустить и остановить преобразователь и двигатель с рабочей клавиатуры.

3.1.1 Обзор клавиатуры



При настройке параметров верхний дисплей отображает функцию параметра, а нижний – соответствующее значение параметра. Когда преобразователь работает, оба светодиода отображают значения параметра. Параметр может быть выбран через F001 и F002, а также нажатием кнопок SET и ESC и дистанционно. Отображаемое значение является текущим значением параметра. Параметры, измененные в режиме онлайн, хранятся в энергонезависимой памяти.

Клавиша	Функция
PRG	Выполняет вход в меню. Если запись мигает, ее можно изменить.
SET	В режиме установки параметров: запись прекращает мигать, когда введенное значение вносится в память. В режиме работы SET меняет параметры верхнего дисплея.
ESC	В режиме установки параметров ESC служит для выхода из режима изменения данных или из меню. В режиме работы ESC меняет параметры нижнего дисплея.
△	В режиме установки параметров △ служит для перехода к следующему параметру или для увеличения его значения; В режиме работы и при активном вводе с клавиатуры нажатие △ увеличивает контрольное входное значение или ввод ПИД, то есть функцию цифрового потенциометра. В режиме запроса о неисправности △ служит для перехода к следующему коду ошибки.
▽	В режиме установки параметров ▽• служит для перехода к последним параметрам или для уменьшения значения параметра; В режиме работы и при активном вводе с клавиатуры нажатие ▽ уменьшает контрольное входное значение или ввод ПИД, то есть функцию цифрового потенциометра. В режиме запроса о неисправности ▽ служит для перехода к последнему коду ошибки.
FOR	В режиме управления с клавиатуры служит для выбора хода вперед.
REV/ JOG	REV в режиме управления с клавиатуры и когда значение F014 равно 1; JOG, когда значение F014 равно 0
STOP/ RESET	В режиме работы преобразователь останавливается с уменьшением скорости; в случае КЗ производит сброс (только после отключения КЗ)

3.1.3 Пояснения к индикаторам устройства

Название	Режим	Пояснение	
Индикатор устройства	Hz	Мигает	Показано значение установленной частоты.
	Hz	Горит	Показано значение выходной частоты.
	A	Горит	Показано действительное значение выходного тока
	%	Горит	Показан выходной ток в процентах
	%	Мигает	Показано оставшееся время шагового режима в процентах
	V	Горит	Показано значение входного напряжения.
	V	Мигает	Показано значение выходного напряжения.
	RPM	Горит	Показана скорость механизма.
	Mpa	Мигает	Показано заданное давление.
	Mpa	Горит	Показано значение обратной связи по давлению.
	Все выкл.		Показано общее время работы
Индикатор работы	KEY	Горит	Управление с клавиатуры
	RUN	Горит	Заданное направление преобразователя совпадает с ходом двигателя.
	RUN	Мигает	Заданное направление преобразователя а не совпадает с ходом двигателя.
	FOR	Горит	Прямой ход выбран, выход присутствует.
	FOR	Мигает	Прямой ход выбран, но выход отсутствует
	REV	Горит	Обратный ход выбран, выход присутствует.
	REV	Мигает	Обратный ход выбран, но выход отсутствует

3.2 Как устанавливать параметры

Преобразователь имеет свыше 200 функциональных параметров. Большинство параметров может быть изменено во время работы. Перечень параметров и их описание приведены ниже. При помощи параметра F191 всегда можно восстановить настройки по умолчанию.

Установите параметры преобразователя при помощи клавиатуры прежде, чем заводские значения будут изменены в ходе работы. Используйте параметр F192, чтобы сохранить настройки и предотвратить незаконное считывание. Например, можно заменить несущую частоту с заводской настройки 3 кГц на 6 кГц:

Клавиша	Состояние	Дисплей	Пояснения
	Преобразователь остановлен или в работе	Верхний -50.00 Нижний -46.00	Оба индикатора горят
PRG	Войдите в режим установки параметров	Верхний F003 Нижний 0	Введите F003 при включении; Введите параметр, который был установлен последним во время работы устройства.
	Преобразователь остановлен или в работе	Верхний -50.00 Нижний -46.00	Оба индикатора горят
PRG	Войдите в режим установки параметров	Верхний F003 Нижний 0	Введите F003 при включении; Введите параметр, который был установлен последним во время работы устройства.
 	Найдите параметр, который хотите изменить.	Верхний F022 Нижний 3.000	В верхнем поле показан код параметра; В нижнем поле показано значение параметра;
PRG	Войдите в режим изменения параметров.	Верхний F022 Нижний 3.000	Цифры в нижнем поле начнут мигать.
 	Для изменения значения параметра.	Верхний F022 Нижний 6.000	Цифры в нижнем поле начнут мигать.
SET	Подтвердите значение	Верхний F022 Нижний 6.000	Установка параметров завершена, нижний светодиод прекращает мигать.
ESC	Выход из режима установки параметров.	Верхний -50.00 Нижний -46.00	Режим работы остался прежним, несущая частота была изменена на 6кГц.

3.3 Тестовый запуск

3.3.1 Выбор режима работы

Параметр F003 предусматривает 3 режима работы – управление с клавиатуры, терминальное управление и управление через RS-485. Параметр F004 задает опорную частоту для каждого режима. В режиме управления с клавиатуры используются цифровые настройки или аналоговые настройки потенциометра с клавишной панелью. В режиме терминального управления используются аналоговые настройки или

операции увеличения/понижения через контроль точки переключения, а также многоэтапная работа программы при помощи настраиваемого управления.

Параметр F005 определяет выбор ввода аналогового значения.

Параметр F111 определяет выбор входного сигнала регулирования ПИД

3.3.2 Проверка перед тестовым пуском

Перед тестовым пуском убедитесь, что силовая цепь подсоединена правильно, винты контактов плотно затянуты, проводка смонтирована правильно, силовой кабель не поврежден, и нагрузка верна.

3.3.3 Проверка во время тестового пуска

Во время тестового пуска убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении без нетиповых вибраций, плавно проходит этап ускорения и торможения, нагрузка не превышает предельное значение по току, а на экран выводятся корректные параметры.

3.3.4 Проверка прямого хода двигателя

Метод: когда питание преобразователя включено и горит индикатор управления с клавиатуры, в обоих полях несколько раз мигнет сообщение, затем в верхнем и нижнем поле появится «00» (если значение превышает 0,00, поверните потенциометр в изначальное положение против часовой стрелки). Одновременно загорятся индикаторы «Hz» и «KEY». «Hz» в верхнем поле обозначает установленную частоту, а в нижнем поле – выходную частоту. Нажимайте клавишу «REV/JOG», пока не запустится преобразователь и не загорятся индикаторы «RUN» и «FOR». В верхнем поле отобразится настройка частоты JOG «5.00»Hz, в нижнем поле – рабочая частота от «0.00» Hz до «5.00»Hz, в зависимости от времени ускорения JOG, заданного через параметр F032. Двигатель разгоняется до 5 Hz. Отпустите клавишу «REV/JOG», значение в нижнем поле будет уменьшаться до полной остановки преобразователя. Сообщение на клавиатуре вернется к изначальному (заводская частота JOG преобразователей типа P составляет 50 Hz). Убедитесь в правильности прямого хода двигателя. Если это не так, настройте параметр F046, нет необходимости менять порядок фаз соединения двигателя.

3.3.5 Управление с потенциометра

Метод: когда питание включено, потенциометр на панели управления находится в изначальном положении, горит индикатор «KEY», в верхнем и нижнем поле выводится «0.00» Hz и горят соответствующие индикаторы устройства, нажмите клавишу «FOR» – индикатор «RUN» загорится, а индикатор «FOR» начнет мигать. Теперь преобразователь работает на прямом ходу на скорости ниже минимальной частоты запуска. Поверните потенциометр по часовой стрелке, в верхнем поле отобразится установленная частота, а в нижнем значение будет увеличиваться от 0.00 Hz до заданной частоты в соответствии с временем ускорения, заданным параметром F019. Проверьте рабочие параметры. Такие параметры, как напряжение, ток и выходная частота, можно менять во время работы с помощью клавиш «SET» и «ESC».

Работа частотного преобразователя останавливается нажатием клавиши «STOP/RESET». Локальные потенциометры очень удобно использовать там, где не нужно высокое частотное разрешение.

3.3.6 Настройка с цифровой клавиатуры

В режиме управления с клавиатуры выберите прямой ход двигателя с частотой 50Hz – 20Hz, прогоните прямым ходом с частотой 50Hz, затем прогоните в обратном направлении с частотой 50Hz за одинаковое время ускорения/торможения. Проверьте силу тока при обратном ходе.

См. порядок действий на рисунке:



Действие	Функция	Дисплей	Пояснения
1. Включение питания	В верхнем поле отображается заданная частота, в нижнем – выходная частота.	0.00 0.00	Отображает заводские настройки, индикаторы «KEY» Hz горят, и «Hz» верхнего поля мигает.
2. Режим настройки частоты	Войдите в режим установки параметров. Найдите код параметра Войдите в режим изменения параметров. Измените значение параметра Завершите операцию	F003 0 F004 0 0 1 1	В верхнем поле выводится код параметра, в нижнем поле – его значение. Значение параметра мигает. Значение параметра начнет мигать Настройка завершена
3. Изменение заданной частоты		F013 50.00	В верхнем поле горит индикатор «Hz», заводское значение заданной частоты 50.00.
		50.00 F013 20.00	Значение параметра мигает. Значение заданной частоты было изменено на 20.00Hz
4. Выход из режима настройки ESC	Выход	20.00 0.00	Нажмите ESC, чтобы выйти из режима настройки текущего параметра. При настройке параметра нажатием ESC можно выйти из этого параметра.
5. Прямой ход с частотой 20 Hz, ESC	Прямой ход	20.00 20.00	Значение в нижнем поле увеличивается от 0.00 Hz до 20.00 Hz. Двигатель работает на прямом ходу. Горит индикатор FOR.
6. Прямой ход с частотой 50 Hz Δ	Нажимайте, пока не установится нужное значение.	50.00 50.00	Заданная и выходная частота увеличивается до 50.00 Hz
7. Обратный ход с частотой 50Гц	1. Измените значение параметра F014 с 0 до 1 во время работы. 2. Подайте команду обратного хода.	F014 0 F014 1 50.00 50.00	Индикатор RUN мигает во время торможения и перестает мигать, когда начинается ускорение. Горит индикатор REV. Когда параметр в нижнем поле начнет мигать, нажмите клавишу «KEY». Обратный ход с частотой 50Гц.
8. Выходной ток	При помощи клавиш SET и ESC измените параметры в верхнем и нижнем поле.	16.8 50.00	Мигающий индикатор «Hz» верхнего поля выключен, индикатор «A» горит, выходной ток равен примерно 16.8A.
9. Остановка		0.00 0.00	Остановка работы преобразователя. В верхнем поле выводится 0.0A, в нижнем – 0.00 Гц.

Примечание: Чтобы выйти из режима настройки параметров во время работы, нажмите клавишу «ESC», иначе при следующем вхождении в режим настройки будет отображаться код параметра F003.

Глава 4 Таблица параметров функций

Код	Описание функции	Диапазон заданного значения и описание	Заводская настройка	Изменение во время работы
F001	Верхнее поле Выбор отображения	0: Заданная частота 1: Выходная частота	0	✓
F002	Нижнее поле Выбор отображения	2: Действительный выходной ток 3: Выходной ток в процентах 4: Действительное входное напряжение 5: Действительное выходное напряжение 6: Скорость двигателя 7: Оставшееся время шагового режима в процентах 8: Общее рабочее время 9: Настройка ПИД 10: Обратная связь ПИД	1	✓
F003	Метод управления	0: Через клавиатуру 1: Через контакты 2: Через RS-485	0	×
F004	Режим настройки частоты	0: Значение, введенное с клавиатуры 1: Аналоговый вход 2: ПИД регулирование 3: Работа программы 4: Поперечный ход 5: Многоступенчатое управл. скоростью 6: Режим подъема/снижения 7: Ввод RS-485	1	✓
F005	Режим установки частоты через аналоговый ввод	0. Клавишный потенциометр 1. Внешняя уставка сигнала напряжения на входе. V_g : 0~10В 2. Внешняя уставка сигнала напряжения на входе. V_g : 0~5В 3. Внешняя уставка токового сигнала на входе. I_g : 4~20мА 4. Внешняя уставка токового сигнала на входе. I_g : 0~20мА (серия I: 0~1А) 5. Внешние контакты K1* (0~10В) +K2* (4~20мА) 6. Внешние контакты K1* (0~10В) +K2* (0~20мА) 7. Внешние контакты K1* (0~5В) +K2* (4~20мА) 8. Внешние контакты K1* (0~5В) +K2* (0~20мА) 9. Внешние контакты K1* (0~5В) +K2* (4~20мА) -50% 10. Внешние контакты K1* (0~10В) +K2* (0~20мА) -50% 11. Внешний контакт K1* (0~5В) +K2* (4~20мА) -50% 12. Внешние контакты K1* (0~5В) +K2* (0~20мА) -50% 13. Внешние контакты K1* (0~10В) +K2* клавишный потенциометр	0	×

F006	Усиление входного аналогового сигнала клавишного потенциометра	0 ~ 200%	105%	✓
F007	Смещение 0 аналогового ввода потенциометра	0 ~ 90%	3%	✓
F008	Усиление входного аналогового сигнала внешнего контакта напряж.(Vg), силы тока (Ig).	0 ~ 200%	105%	✓
F009	Смещение 0 аналогового входа Vg, Ig	0 ~ 90%	3%	✓
F010	Коэффициент K1 аналогового входа внешнего контакта	0 ~ 200%	100%	×
F011	Коэффициент K1 аналогового входа внешнего контакта	0 ~ 200%	100%	×
F012	Частота смещения аналоговой настройки	0.00 ~ верх. Предел частоты	0.00Гц	×
F013	Настройка частоты цифровой клавиатуры	Ниж. предел ~ верх. предел	50.00Гц	✓
F014	Выбор функции клавиши REV/JOG	0: клавиша JOG 1: клавиша REV	0	✓
F015	Макс. частота (Fmax)	0,5 ~ наибольшая частота	50.00Гц	×
F016	Основная частота	15.00 ~ макс. частота	50.00Гц	×
F017	Верхний предел частоты	0 ~ макс. частота	50.00Гц	✓
F018	Нижний предел частоты	0 ~ минимальная частота	0.00Гц	✓
F019	Время разгона at1	0.1 ~ 9999	10.0 с.	✓
F020	Время торможения dt1	0.1 ~ 9999	10.0 с.	✓
F021	Режим генерирования SVPWM	0. Шаговая синхронная модуляция 1. Бесступенчатая синхронная модуляция 2. Асинхронная модуляция 3. Синхронная модуляция	1	×
F022	Несущая частота	0.540 ~ 8.00 кГц	3.00Гц	✓
F023	Увеличение крутящего момента	0 ~ 33	1	×
F024	Предустанавл. кривая напр./част.	0: Нет 1: Да	0	×
F025	Предустанавл. напряжение V1	0.0 ~ 100%	18%	×
F026	Предустанавл. частота F1	0.50 ~ 400.0Гц	10.00Гц	×
F027	Предустанавл. напряжение V2	0.0 ~ 100%	52.00%	×

F028	Предустановл. частота F2	0.50 ~ 400.0Гц	30.00Гц	×
F029	Предустановл. напряжение V3	0.0 ~ 100%	100.0%	×
F030	Предустановл. частота F3	0.50 ~ 400.0Гц	50.00Гц	×
F031	Толчковая частота	0.50 ~ 400.0Гц	5.00Гц	✓
F032	Время разгона в толчковом режиме	0.1 ~ 9999 с.	2.0 с.	✓
F033	Время торможения в толчковом режиме	0.1 ~ 9999 с.	2.0 с.	✓
F034	Режим разгона	0: прямой 1: L-образный обратный	0	×
F035	Режим торможения	2: S-образный 3: с нагнетателем	0	×
F036	Режим останова двигателя	0: Останов с замедлением 1: Свободный останов	0	✓
F037	Пусковая частота	0.50 ~ 60.0Гц	0.50Гц	×
F038	Частота останова	0.50 ~ 60.0Гц	0.50Гц	×
F039	Мин. рабочая частота	0.00 ~ 400.0Гц	0.00Гц	✓
F040	AVR	0: Не выбран 1: Выбран	0	✓
F041	Управляющее напряжение в ручном режиме	0: Управляющее напряжение в ручном режиме отключено 1: Внешний контакт VFA: 0~10В 2: Внешний контакт VFA: 0~5В 3: Внешний контакт IFA: 4~20В 4: Внешний контакт IFA: 0~20В 5: Внешний контакт VFB: 0~10В 6: Внешний контакт VFB: 0~5В 7: Внешний контакт IFB: 4~20В 8: Внешний контакт IFB: 0~20В	0	×
F042	Выходное напряжение в процентах	25 ~ 100%	100%	✓
F043	Экономичный режим работы при разгоне/торможении	0: Нет 1: Да	0	✓
F044	Процент мин. вых. напряжения в экономичном режиме	25 ~ 100%	100%	✓
F045	Блокировка обратного хода	0: Не заблокирован 1: Заблокирован	0	×
F046	Ход в обратном направлении	0: Нет 1: Да	0	×
F047	Энергопотребление при торможении	0: Не тормозить 1: Безопасное торможение 2: Нормальное торможение	0	✓
F048	Защита от перенапряжения при перегрузке	0: Нет 1: Да	1	✓
F049	Ограничение по току	0: Нет 1: Да	0	✓
F050	Подхватывание	0: Нет 1: Да	0	×
F051	Перезапуск после отключения питания	0: Нет 1: Да	0	×
F052	Число сбросов КЗ	0 ~ 10	0	×

F053	Пропорциональный коэффициент скорости двигателя	0.1 ~ 60.0	30.0	✓
F054	Сброс общего времени работы	0: Без сброса 1: Автоматический сброс после отключения питания	0	✓
F055	Время разогрева	(0.0 ~ 9999)*10с.	0.0 с.	✓
F060	Программируемый входной контакт X1	0: Обратный (REV) 1: JOG 2: Многоступенчатое управление скоростью 1	0	×
F061	Программируемый входной контакт X2	3: Многоступенчатое управление скоростью 2	1	×
F062	Программируемый входной контакт X3	4: Многоступенчатое управление скоростью 3	2	×
F063	Программируемый входной контакт X4	5: Ступенчатое увеличение частоты разгона/ торможения	3	×
F064	Программируемый входной контакт X5	6: Ступенчатое понижение частоты разгона/ торможения	4	×
F065	Программируемый входной контакт X6	7: Выбор входного контакта аналогового сигнала 8: Управление режимом работы по трехпроводной цепи	5	×
F066	Режим терминального контроля скорости	9: Отмена ПИД регулирования 10: Сигнал о внешней неисправности	0	×
F067	Режим контроля направления работы на многоступенчатой скорости	1: Удержание 0: Толчковый	0	×
F068	Режим терминального контроля свободного останова	0: Согласно заданному направлению движения 1: Согласно направлению работы с контактов	0	✓
F069	Управление работой устройства по трехпроводной цепи	0: Автоматическое восстановление после размыкания 1: Не восстанавливается после разрыва	0	×
F070	Функция настройки выходного контакта 1# (TA1, TB1, TC1)	0: Стандартный режим работы 1: Двухпроводной режим 2: Трехпроводный режим	0	×
F071	Функция настройки выходного контакта 2# (TA2, TB2, TC2)	0: Нулевая частота (режим ожидания) 1: Сигнал отключения из-за КЗ 2: Приход частоты 3: Работа 4: Смена направления преобразователя	1	×
F072	Функция настройки выходного контакта 3# (Y1)	5: Низкое напряжение 6: Предупреждение о перегрузке 7: Перегрузка по току 8: Частота ≥ максимальной 9: Частота ≤ минимальной	2	×
F073	Функция настройки выходного контакта 4# (Y2)	10: Ограничение по току или по минимальной частоте 11: Предупреждение о протечке трубопровода 12: Предупреждение о блокировке трубопровода	3	×
		13: Высокое давление 14: Низкое давление 15: Отсоединение датчика	4	×

F074	Коэффициент усиления аналогового выхода по частоте	30 ~ 105%	100%	✓
F075	Коэффициент усиления аналогового выхода по току	30 ~ 105%	100%	✓
F076	Регулировка точки отсчета частотомера	0 ~ 655	100	✓
F077	Регулировка точки отсчета амперметра	0 ~ 655	100	✓
F078	Проверка уровня частоты 1	0.00 ~ 400.0Гц	30.00Гц	✓
F079	Проверка уровня частоты 2	0.00 ~ 400.0Гц	30.00Гц	✓
F080	Предупреждение о перегрузке в %	0 ~ 99%	0%	✓
F081	Импульсный ток в процентах	110 ~ 200%	150%	✓
F090	Тормозное напряжение постоянного тока	0.0 ~ 8.0%	1.0%	✓
F091	Время торможения постоянным током при останове	0.0 ~ 10.0 с.	0.0 с.	✓
F092	Нач. частота торможения пост. током при останове	0.00 ~ 60.00Гц	0.00Гц	✓
F093	Время торможения постоянным током при запуске	0.0 ~ 10.0 с.	0.0 с.	✓
F100	Частота шага 1	0.00 ~ 400.0Гц (макс. частота)	0.00Гц	✓
F101	Частота шага 2	0.00 ~ 400.0Гц (макс. частота)	0.00Гц	✓
F102	Частота шага 3	0.00 ~ 400.0Гц (макс. частота)	0.00Гц	✓
F103	Величина шага частоты	0.00 ~ 5.00Гц	0.00Гц	✓
F110	Режим регулирования ПИД	0: Отрицательная обратная связь 1: Положительная обратная связь	0	×
F111	Сигналы установки ПИД	0: Внешний контакт Vg: 0-10В 1: Внешний контакт Vg: 0-5В 2: Внешний контакт Ig: 4-20мА 3: Внешний контакт Ig: 0-20мА 4: Ввод с потенциометра клавиатуры 5: Числовой ввод клавиатуры 6: Ввод Rs-485	4	×
F112	Числовое значение ПИД, заданное с клавиатуры	0.0 ~ 100.0%	50.0%	✓
F113	Сигналы обратной связи ПИД	0: Внешний контакт VFA:0 ~ 10В 1: Внешний контакт VFA:0 ~ 5В 2: Внешний контакт IFA:4 ~ 20мА 3: Внешний контакт IFA:0 ~ 20мА 4: Внешний контакт VFB:0 ~ 10В 5: Внешний контакт VFB:0 ~ 5В 6: Внешний контакт IFB:4 ~ 20мА 7: Внешний контакт IFB:0 ~ 20мА	2	✓
F114	Макс. диапазон датчика	1.0 ~ 99.0	10.0	×
F115	Постоянная времени фильтру по сигналу обратной связи	0.0 ~ 60.00 с.	2.0 с.	✓
F116	Коэффициент пропорциональн. Р	0.1 ~ 100.00 с.	50.0 с.	✓

F117	Постоянная интеграция I	0.1 ~ 100.00 с.	2.0 с.	✓
F118	Постоянная дифференц. D	0.000 ~ 9.999	0.000	✓
F119	Контрольный коэффициент останова	0 ~ 20%	5%	✓
F120	Значение давления при пуске	30 ~ 100%	80%	✓
F121	Достиж. верх. предела давления	0 ~ 100%	100%	✓
F122	Достиж. ниж. предела давления	0 ~ 100%	0%	✓
F123	Подтверждение протечки трубы	0 ~ 9999 с.	0 с.	✓
F124	Подтверждение засорения трубы	0 ~ 100%	100%	✓
F125	Выбор останова после системного предупреждения	0: Продолжение работы 1: Останов	0	✓
F130	Режим работы программы	0: Однокр. циркуляция 1: Постоянная циркуляция 2: Одиночная циркуляция, а затем работа на 7 скорости до получения команды STOP	0	×
F131	Перезапуск после аварийного останова и автоматический сброс в режиме работы программы	0: Работа на первой скорости 1: Работа на скорости останова	0	×
F132	Работа программы после останова и перезапуска	0: Работа на первой скорости 1: Работа на скорости останова	0	×
F133	Многоступенчатая скорость 1	0.50 макс. частота	5.00Гц	✓
F134	Многоступенчатая скорость 2		10.00Гц	
F135	Многоступенчатая скорость 3		20.00Гц	
F136	Многоступенчатая скорость 4		30.00Гц	
F137	Многоступенчатая скорость 5		40.00Гц	
F138	Многоступенчатая скорость 6		45.00Гц	
F139	Многоступенчатая скорость 7		50.00Гц	

F140	Направление хода на скорости 1	0: Прямой ход 1: Обратный ход	0	✓
F141	Направление хода на скорости 2			
F142	Направление хода на скорости 3			
F143	Направление хода на скорости 4			
F144	Направление хода на скорости 5			
F145	Направление хода на скорости 6			
F146	Направление хода на скорости 7			
F147	Время ускорения at2	0.1 ~ 9999 с.	10.0 с.	✓
F148	Время торможения dt2			
F149	Время ускорения at3			
F150	Время торможения dt3			
F151	Время ускорения at4			
F152	Время торможения dt4			
F153	Время ускорения at5			
F154	Время торможения dt5			
F155	Время ускорения at6			
F156	Время торможения dt6			
F157	Время ускорения at7			
F158	Время торможения dt7			
F159	Время работы на скорости 1 – T1	(0.00 ~ 9999) × 10 с.	2.00 с.	✓
F160	Время работы на скорости 2 – T2			
F161	Время работы на скорости 3 – T3			
F162	Время работы на скорости 4 – T4			
F163	Время работы на скорости 5 – T5			
F164	Время работы на скорости 6 – T6			
F165	Время работы на скорости 7 – T7			
F170	Частота рабочего хода f1	0.50 ~ верх. предельная частота	40.00 Гц	✓
F171	Частота рабочего хода f2	0.50 ~ верх. предельная частота	20.00 Гц	
F172	Разностная частота рабочего хода Δf	0.00 ~ 5.00 Гц	2.00 Гц	
F173	Время рабочего хода T1	(0.00 ~ 9999) × 10 с.	2.00 с.	
F174	Время рабочего хода T2	(0.00 ~ 9999) × 10 с.	2.00 с.	
F180	Скорость RS-485 в бодах	0: 1200, 1: 2400, 1: 4800, 3: 9600	4800б/с	×
F181	Адрес устройства на линии RS-485	1 ~ 255	1	×
F190	Запрос о неполадке	0: Не запрашивать 1: Запрашивать	0	✓
F191	Восстановление заводских настроек	0: Нет 1: Да	0	×
F192	Блокировка параметра	0: Нет 1: Да	0	✓

F193	Автоматическая настройка параметра	0: Нет 1: Да	0	×
F194	Тип нагрузки	0: Не установлено 1: Постоянный крутящий момент 2: Вентилятор (с торможением) 3: Насос (гидравлический удар) 4: Инерционный объект (холостой ход) 5: Фрикционный тип (кривая ускорения обратная L-образная) 6: Конвейер (S-образная кривая ускорения) 7: Сверлильный станок 8: Балансирный станок-качалка	1	×
F200	Номинальная мощность двигателя	0.75 ~ номинальная мощность преобразователя (кВт)		×
F201	Номинальное напряжение двигателя	100 ~ номинальное напряжение преобразователя (В)		×
F202	Номинальная сила тока двигателя	0.1 ~ номинальная сила тока преобразователя (А)		×
F203	Номинальная частота двигателя	Основная частота: макс. частота (Гц)		×
F210	Запрос серии преобразователя	0: G 1: P 2: H 3: I 4: T(SF) 5: GH		×
F211	Запрос номинальной выходной мощности преобразователя	0.75 ~ 1200 кВт		×
F212	Запрос номинального входного напряжения преобразователя	100 ~ 1140 В		×
F213	Запрос номинальной выходной силы тока преобразователя	0.1 ~ 1000 А		×
F214	Запрос макс. частоты (FMax)	120.00 ~ 2000.00Гц		×
F215	Запрос версии ПО			×
F216	Запрос даты изготовления - Год			×
F217	Запрос даты изготовления - Месяц			×
F218	Запрос даты изготовления - День			×
F219	Запрос 1 серийного номера преобразователя		×	
F220	Запрос 2 серийного номера преобразователя		×	

Примечание: «✓» означает, что параметр может быть изменен во время работы устройства.

Глава 5 Описание параметров функций

5.1 Основные функции

5.1.1 Выбор светодиодного поля (0-10) (F001, F002)

Клавишная панель оснащена двумя светодиодными полями. Параметр позволяет выбрать один из десяти объектов контроля. Значения в верхнем поле можно изменить нажатием клавиши SET на панели, а в нижнем поле – при помощи клавиши ESC. Расшифровка кодов представлена в следующей таблице.

Код	Объект контроля	Индикатор	Описание
0	Задание частоты	Hz (мигает)	Задание частоты
1	Выходная частота	Hz	Выводит значение выходной частоты преобразователя
2	Действительный выходной ток	A	Указывает действительное значение тока нагрузки
3	Выходной ток в процентах	%	Выводит ток нагрузки в процентах. Значение представляет собой отношение значения, полученного внутренним датчиком тока, к номинальному выходному току преобразователя.
4	Действительное входное напряжение	V	Выводит действительное напряжение питания на входе, полученное путем измерения напряжения в шине постоянного тока. При наличии обратной связи по мощности показываемое значение будет превышать действительное значение входного напряжения.
5	Действительное выходное напряжение	V (мигает)	Выводит действительное выходное напряжение преобразователя.
6	Скорость двигателя	RPM	Выводит значение линейной скорости двигателя, связанное с функцией F053. Пользователь может отрегулировать указанную скорость двигателя, изменив этот параметр.
7	Оставшееся время каждой ступени в процентах	% (мигает)	Процент времени до завершения каждой ступени скорости. Действителен в режиме программного управления ходом работы.
8	Общее время работы	Выкл.	Показывает общее время работы в часах.
9	Настройка ПИД	Мра (мигает)	Показывает уставку давления в процентах.
10	Обратная связь ПИД	Мра	Выводит обратную связь по давлению в процентах.

5.1.2 Режим управления устройством (F003)

0: Управление с клавиатуры

Можно использовать клавиши FOR(прямой ход), REV/JOG и STOP/RESET на панели. REV/JOG переключается функцией F014, REV (обратный ход) также контролирует функция F045 (кроме режимов программного управления и многоступенчатого регулирования скорости), режим STOP контролирует функция F036. В режиме установки параметров клавиша RESET выполняет сброс КЗ или отмену параметра установленного режима, но параметр возвращается к коду F003.

1: Управление посредством дискретных входов

Режим прямого, обратного и ступенчатого хода задается при помощи переключателей FOR, REV и JOG (выбором настраиваемого контакта X1 - X6) с COM. Ступенчатый режим имеет наивысший приоритет. Более подробно см. в описании кода F069.

2: Управление по RS-485

Используется протокол связи по последовательному интерфейсу RS-485. Для выполнения команды RESET можно использовать клавишу STOP на панели, вход RST и команду RST/STOP по линии RS-485.

5.1.3 Режим настройки частоты (F004)

0: Клавиша вверх/вниз на панели или настройка F013

1: Аналоговый ввод

F005 позволяет выбрать клавишный потенциометр с аналоговым вводом или контакт V_g , I_g .

2. ПИД управление ходом работы (См. 3.3.3)

REV отключен. Сигналы обратной связи поступают от VF, AF. Позволяет выбрать несколько режимов.

3. Программное управление (См. 3.3.4)

На направление движения не влияет блокировка обратного хода; оно задается направлением многоступенчатого скоростного режима работы.

4: Режим реверса (См. 3.3.9)

Без ограничения обратного хода, верхнего или нижнего предела частоты.

5: Многоступенчатое управление скоростью через клеммники

Управление данной функцией осуществляется через настраиваемый контакты X1- X6. Скорость для каждой ступени задается параметрами F133-F139, максимальное число ступеней – 7. Значение нулевой ступени определяет клавишный потенциометр, а время разгона/торможения задается через F019/F020. Время разгона/торможения первой ступени задается через F019/F020. Время разгона/торможения ступеней 2–7 задается через F147 - F158. Направление работы на каждой ступени устанавливается через F067, а не F045 (блокировка обратного хода). Режим терминального управления скоростью выбран, когда F066 находится в режиме ожидания или в пошаговом режиме.

Многоступенчатое регулирование скорости см. в следующей таблице:

ON = соединить с COM

OFF = отсоединить от COM

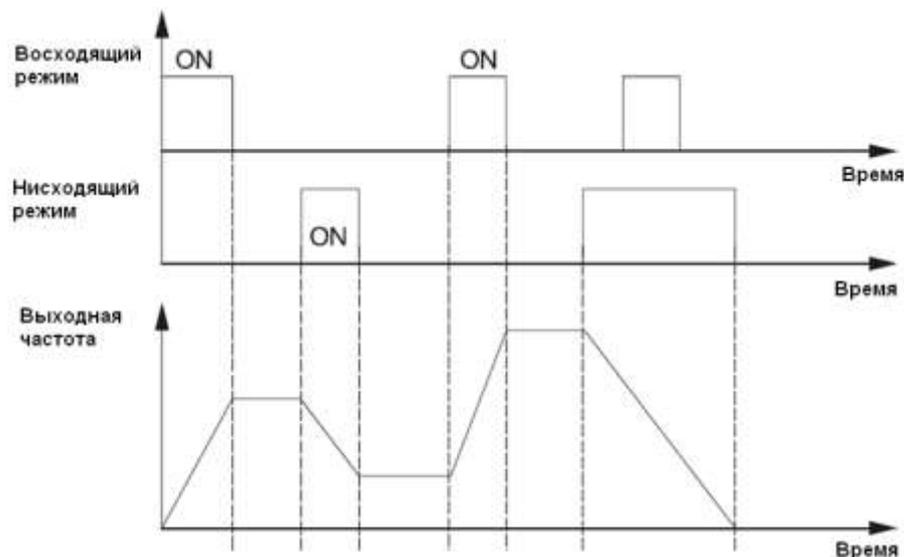
Скорость \ Контакт	1	2	3	4	5	6	7
Скорость 1	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Скорость 2	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
Скорость 3	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

Для скорости 1, 2, 3 предусмотрены контакты 2, 3, 4, X1-X6. Более подробно о внешних контактах см. F060-F065.

При помощи клавиш \triangle ∇ на панели можно отрегулировать скорость во время работы устройства, но после отключения питания установленное значение будет стерто.

6: управление работы в режимах разгона и торможения через контакты

Управление данной функцией осуществляется через контакт X1-X6, при этом обратный ход не выбран. Когда установлена переключатель между контактами COM и ON, выходная частота ограничена верхним и нижним предельным значением.



7. Вход RS485

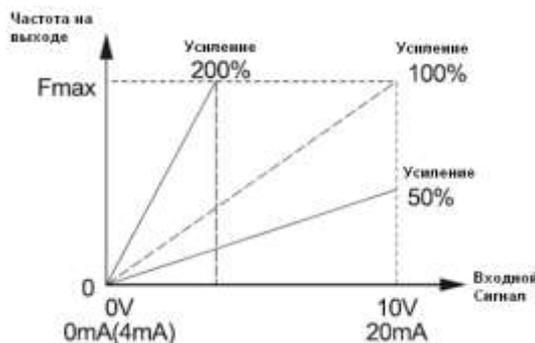
Управление через контакты CN2 и CN5 в соответствии с протоколом связи.

5.1.4 Настройка частоты через аналоговые входы (F005)

- 0: Настройка клавишного потенциометра
- 1: Ввод сигнала напряжения внешнего контакта Vg: 0 ~ 10В
- 2: Ввод сигнала напряжения внешнего контакта Vg: 0 ~ 5В
- 3: Ввод сигнала тока внешнего контакта Ig: 4 ~ 20мА
- 4: Ввод сигнала тока внешнего контакта Ig: 0 ~ 20мА (в серии 9I: Ig: 0 ~ 1А)
- 5: Внешний контакт K1*(0 ~ 10В)+K2*(4 ~ 20мА)
- 6: Внешний контакт K1*(0 ~ 10В)+K2*(0 ~ 20мА)
- 7: Внешний контакт K1*(0 ~ 5В)+K2*(4 ~ 20мА)
- 8: Внешний контакт K1*(0 ~ 5В)+K2*(0 ~ 20мА)
- 9: Внешний контакт K1*(0 ~ 10В)+K2*(4 ~ 20мА) - 50%
- 10: Внешний контакт K1*(0 ~ 10В)+K2*(0 ~ 20мА) - 50%
- 11: Внешний контакт K1*(0 ~ 5В)+K2*(4 ~ 20мА) - 50%
- 12: Внешний контакт K1*(0 ~ 5В)+K2*(0 ~ 20мА) - 50%
- 13: Внешний контакт K1*(0 ~ 10В)+K2* клавишный потенциометр

Усиление аналогового сигнала потенциометра (0 ~ 200%) (F006)

Когда установка частоты управляется через потенциометр клавиатуры или аналоговый вход, то усиление сигнала настройки частоты будет равно отношению максимальной выходной частоты в процентах к проценту сигнала настройки максимальной выходной частоты. Этот параметр используется для компенсации сигнала настройки частоты.



Смещение нуля потенциометра (0 ~ 90%) (F007)

Представляет собой отношение величины смещения и аналогового входного сигнала, соответствующего макс. частоте при нулевом значении. Используется в случаях, когда необходимо сместить диапазон частот, задаваемых потенциометром.



Усиление аналогового сигнала входов Vg/Ig (0 ~ 200%) (F008).

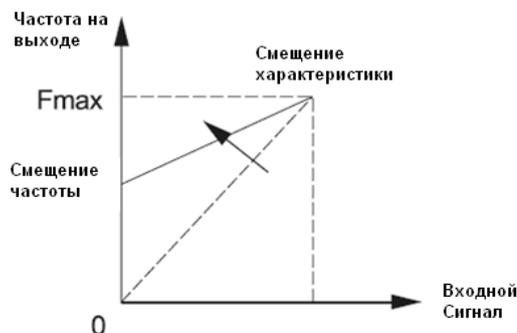
Смещение нуля аналоговых входов Vg/Ig (0 ~ 90%) (F009).

Коэффициент аналогового входа $K1$ (0 - 200%) (F010).

Коэффициент аналогового входа $K2$ (0 ~ 200%) (F011).

Аналоговая настройка частоты подмагничивания (0 ~ Верхний предел частоты) (F012)

Частота подмагничивания – это выходная частота, соответствующая минимальному сигналу, когда устанавливаемая частота устанавливается через клавишный потенциометр или терминальный аналоговый вход. Этот параметр служит для подстройки.



Установка частоты с клавиатуры (Нижний предел частоты ~ Верхний предел частоты) (F013)

Выбор функций кнопки REV/JOG (F014)

0: кнопка JOG

1: кнопка REV

5.1.5 Параметры частоты (F015~018)

Макс. частота (Fmax) (0.50 ~ Макс. частота.) (F015) FMAX – это выходная частота, соответствующая максимальной частоте на аналоговом входе и являющаяся основой для задания времени разгона/торможения.

Примечание: максимальная частота у различных серий преобразователей будет различна: 400Hz для G (общего назначения), 120Hz для P (насосно-вентиляторные).

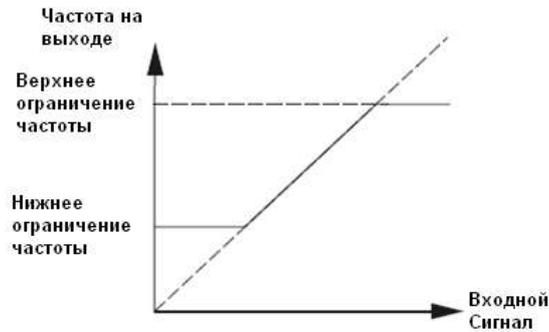
Основная частота (FBASE) (15.00 ~ макс. частота.) (F016)

Выберите FBASE для двигателей с другой основной частотой.

Верхнее ограничение частоты (Нижний предел – Макс. частота) (F017)

Нижнее ограничение частоты (0.00 ~ Верхний предел) (F018)

Если команда установки частоты превышает верхний предел, то в качестве рабочей частоты будет выбрано верхнее предельное значение. Если значение команды установки частоты меньше нижнего предельного значения, то в качестве рабочей частоты принимается минимальный предел. При запуске остановленного двигателя выходное значение частотного преобразователя увеличивается от 0Гц до заданного значения, в соответствии с заданным временем разгона. При останове двигателя установленное значение уменьшается до 0Гц, в соответствии с заданным временем торможения.



5.1.6 Время разгона/торможения 1й ступени (F019 ~ 020)

Время разгона 1й ступени at1 (0.1 ~ 9999с) (F019)

Время разгона от 0Гц до максимальной частоты.

Время торможения 1й ступени dt1 (0.1 ~ 9999с) (F020)

Время торможения с максимальной частоты до 0Гц.

Режим генерации SVPWM (F021)

Выберите метод с учетом целей применения устройства:

0. Ступенчатая синхронная модуляция
1. Бесступенчатая синхронная модуляция
2. Асинхронная модуляция
3. Синхронная модуляция

5.1.7 Несущая частота (0.540~8.00кГц) (F022)

Данная функция используется, прежде всего, для понижения уровня шума и вибраций во время работы преобразователя. Чем выше несущая частота, тем лучше волновые параметры тока и тем меньше шума производит двигатель, поэтому такой режим особенно подходит для тихих помещений. Но при этом увеличивается тепловыделение преобразователя, понижается его эффективность и максимальная выходная мощность. В то же время преобразователь производит больше радиопомех, поэтому необходимо обратить особое внимание на помещения с жесткими требованиями к уровню электромагнитных помех и при необходимости устанавливать фильтр. Также при высокой несущей частоте увеличиваются емкостные токи утечки. Механизм защиты от утечки может выйти из строя, в результате чего возможна перегрузка преобразователя. Использование низкой несущей частоты приводит к полностью противоположным результатам.

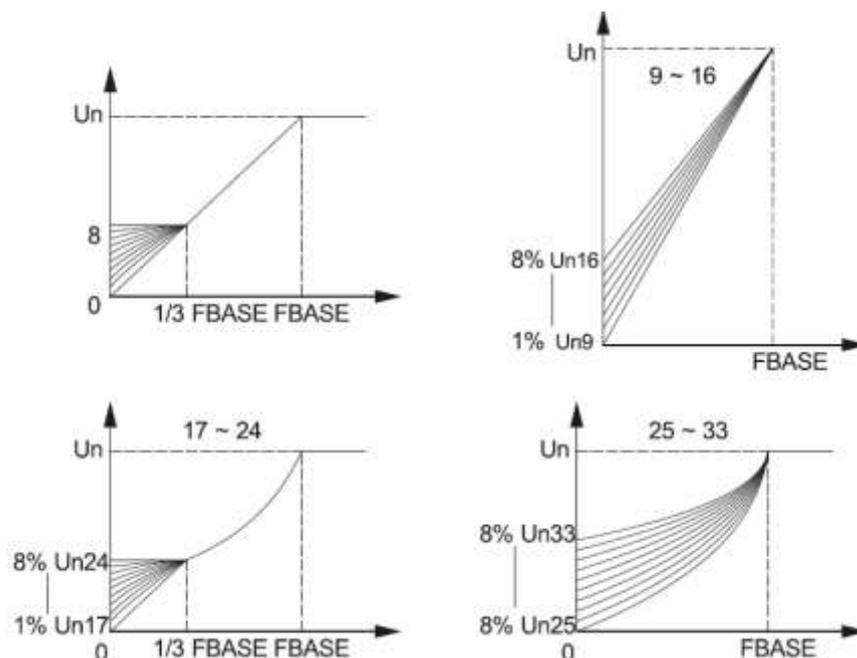
Различные двигатели рассчитаны на разную несущую частоту. Лучше всего задавать ее значение после регулировки в соответствии с действительными условиями. Чем выше мощность двигателя, тем ниже должна быть несущая частота.

Примечание: Чем выше несущая частота, тем больше нагрев преобразователя.

Возьмем для примера 380В: 30кВт и ниже – несущая частота < 8кГц
 37-75кВт – несущая частота < 4кГц
 93-200кВт – несущая частота < 3кГц
 выше 220 кВт – несущая частота < 2кГц

Примечание: Функция F191 (восстановление заводских настроек) недействительна для данного параметра.

5.1.8 Увеличение крутящего момента (F023)



Представлены 34 типа кривых V/F, из которых 0-16 подходят для постоянного крутящего момента, а 17-32 – для вентиляторных и насосных установок.

0: Основная характеристика V/F без увеличения крутящего момента

1~8: Крутящий момент в пределах 0-1/3FBASE,

9~16: Крутящий момент в пределах 0-FBASE,

17 ~ 24: Увеличение крутящего момента в пределах 0-1/3FBASE (кривая в квадрате)

25 ~ 33: Увеличение крутящего момента в пределах 0-FBASE, (кривая в квадрате)

5.1.9 Настройка пользовательской зависимости V/F (F024-F030)

Автоматический выбор кривых V/F (F024)

0: активен

1: отключен

Установка напряжение V1/V2/V3(0.0 ~ 100.0%) (F025/F027/F029)

В качестве отправной точки и в соответствии с F1, F2 и F3 пользователь задает процентное значение напряжения (1, 2 и 3), в зависимости от полного номинального выходного напряжения.

Установка частоты F1/F2/F3 (0.50 - 400.0Hz) (F026/F028/F030)

Пользователь задает 1, 2 и 3 значение частоты кривой V/F в соответствии с V1, V2 и V3.

Возьмем для примера преобразователь на 380В и двигатель 380В/50Гц:

V1: 5% F1: 2.50

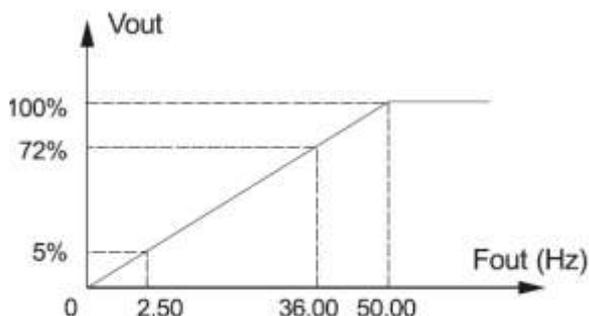
V2: 72% F2: 36.00

V3: 100% F3: 50.00

Тогда параметры должны быть следующими:

$0 \leq F < F2 < F3 \leq \text{макс. частота.}$

$0 \leq V1 \leq V2 \leq V3 \leq 100\%$

**5.1.10 Толчковый режим (F031-F033)****JOG-частота (0.50 ~ 400Hz) (F031)**

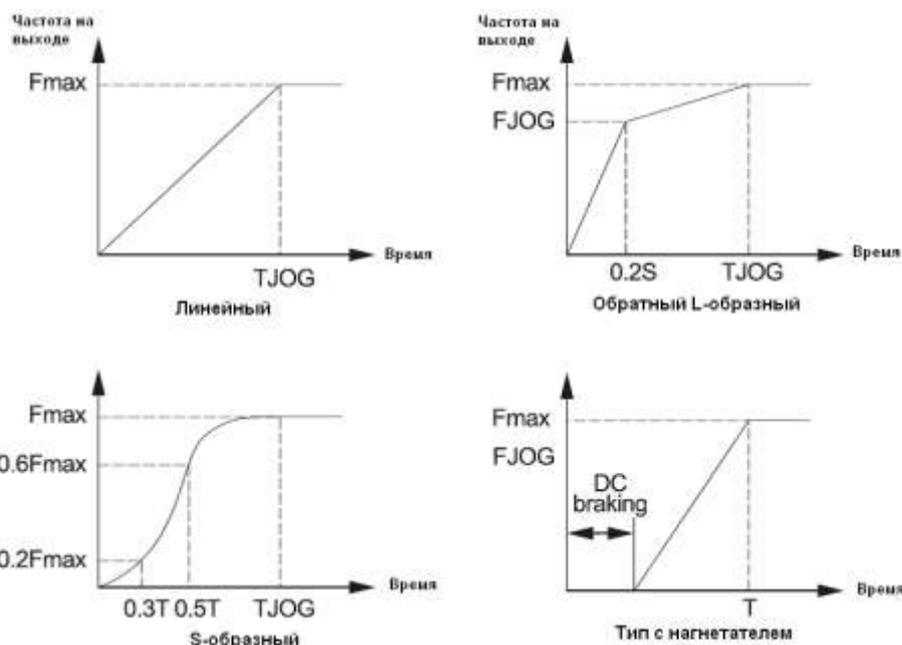
JOG-частота не ограничивается верхним/нижним пределом частоты. Заводские настройки JOG-частоты и выходной частоты модели Р отличаются от параметров других моделей, поскольку когда активируется команда пожаротушения, эта функция позволяет быстро увеличить выходную частоту до 50Гц, тем самым отвечая требованиям пожаротушения.

Время разгона/торможения в толчковом режиме (0.1 ~ 9999с) (F032 / F033)

Время разгона/торможения в толчковом режиме определяется так же, как и для первой скорости. Команда толчкового режима имеет приоритет, но независима, то есть при любом методе управления скоростью после активации этой команды рабочая частота должна за установленное время немедленно увеличиться или снизиться до частоты ступени в рамках данного метода управления. Команда перехода в толчковый режим, отданная с клавиатуры, приоритета не имеет.

5.1.11 Режим разгона (F034)

- 0: Линейный профиль разгона
- 1: Обратный L-образный профиль
- 2: S-образный профиль
- 3: Разгон с вентилятором

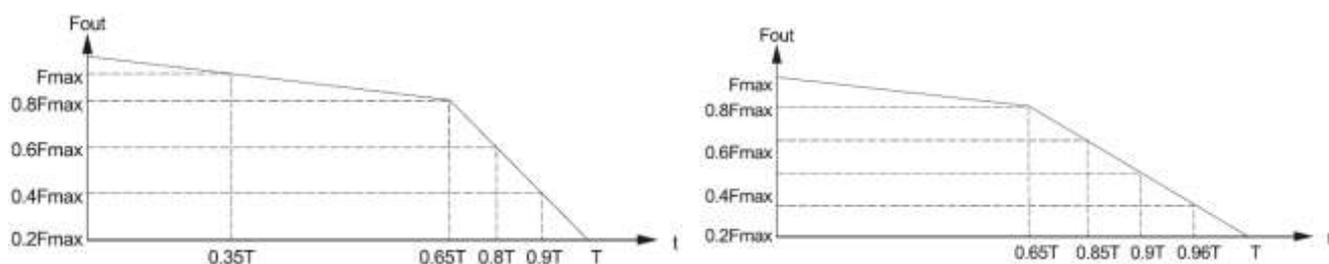


5.1.12 Режим торможения (F035)

Предусмотрено 4 режима торможения, предназначенные для различных типов машин.

- 0: линейный,
- 1: обратный L-образный,
- 2: инерционный и с вентилятором,
- 3: насосный.

Направление линейного и обратного L-образного торможения противоположно направлению разгона в этих режимах.



Инерционный тип и тип с вентилятором

С насосом

5.1.13 Режим останова двигателя (F036)

0: торможение и останов: преобразователь выполняет торможение вплоть до частоты останова, а затем останавливается в соответствии с установленным временем торможения.

1: свободный останов: преобразователь останавливает выходной сигнал сразу по получении команды STOP, а затем останавливается под действием момента инерции нагрузки.

5.1.14 Частота запуска (0.50~60.00Hz) (F037)

Это минимальная выходная частота при запуске преобразователя.

5.1.15 Частота останова (0.50~60.00Hz) (F038)

После получения команды STOP преобразователь за установленное время выполняет торможение до частоты останова и, наконец, отключает выход. Двигатель останавливается.

5.1.16 Мин. рабочая частота (0.00~400.0Hz) (F039)

Преобразователь останавливается, когда заданная частота становится ниже минимальной рабочей частоты. Если заданная частота ниже минимальной рабочей частоты, то преобразователь устанавливает значение равное 0.00Гц.

5.1.17 Выбор AVR (F040)

0: Включено

1: Отключено

Когда AVR отключено, выходное напряжение изменяется вместе с входным; AVR позволяет обеспечивать стабильность выходного напряжения. Если система имеет функцию автоматического регулирования напряжения (AVR), CPU (процессор) считывает напряжение в шине постоянного тока и оптимизирует его в режиме реального времени. В случае колебаний напряжения в сети выходное напряжение меняется незначительно. Его V/F характеристики всегда приближены к параметрам, установленным для номинального входного напряжения. Если напряжение сети ниже установленного значения, выходное напряжение может быть только пропорционально входному.

5.1.18 Управление выбором выходного напряжения вручную (F041)

0: Ручное управление отключено

1: Внешний контакт VFA:0 ~ 10В

2: Внешний контакт VFA:0 – 5В

3: Внешний контакт IFA:4 ~ 20мА

4: Внешний контакт IFA:0 ~ 20мА

5: Внешний контакт VFB:0 – 10В

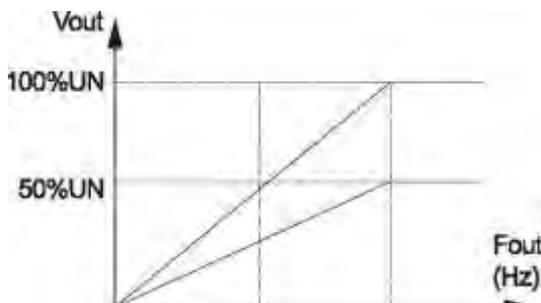
6: Внешний контакт VFB:0 ~ 5В

7: Внешний контакт IFB:4 ~ 20мА

8: Внешний контакт IFB:0 – 20мА

5.1.19 Выходное напряжение в процентах (25%~100%) (F042)

Представляет собой процент выходного напряжения и номинального выходного напряжения преобразователя и используется для регулировки выходного напряжения в соответствии с различными характеристиками V/F.



5.1.20 Экономичный режим работы во время разгона/торможения (F043)

- 0: Отключен
- 1: Включен

5.1.21 Мин. выходное напряжение в экономичном режиме (F044)

Преобразователь рассчитывает наилучшее выходное напряжение в зависимости от состояния нагрузки во время работы с постоянной скоростью (если F043=0 – работа при разгоне/торможении не учитывается). В целях экономии преобразователь снижает выходное напряжение и повышает коэффициент нагрузки, тем самым определяя минимальное выходное напряжение. Например, когда значение параметра составляет 100%, экономичный режим отключен.

*Действительное вых. напряжение = номинальное вых. напр. * вых. напр. В процентах * экономичное вых. напр. в процентах (значение в реальном времени)*

5.1.22 Блокировка обратного направления (F045)

- 0: Отключена
- 1: Включена

Прямое направление преобразователя может отличаться от прямого направления двигателя. Пользователь может установить его, изменив чередование фаз на выходе. Если значение параметра равно 1, обратная команда от внешнего контакта и клавиатуры будет недействительна. Блокировка обратного направления недействительна в многоступенчатом скоростном режиме и в режиме программного управления.

5.1.23 Направление, противоположное заданному (F046)

- 0: Направление работы двигателя совпадает с установленным.
- 1: Направление работы двигателя не совпадает с установленным.

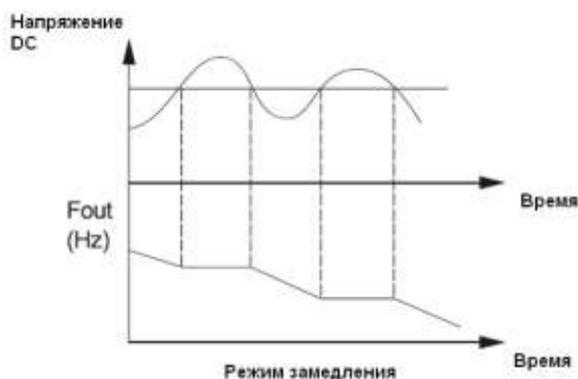
5.1.24 Энергопотребление при торможении (F047)

- 0: Отключено
- 1: Включено, безопасное торможение
- 2: Включено, нормальное торможение

5.1.25 Защита от перенапряжения при перегрузке (F048)

- 0: Отключена
- 1: Включена

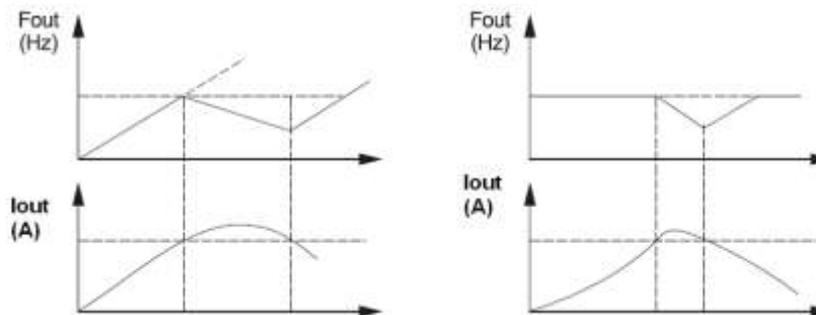
Во время торможения преобразователя двигатель под действием инерции нагрузки направляет энергию обратно в преобразователь. Когда функция включена, преобразователь остановит торможение при обнаружении перегрузки в общей шине постоянного тока. (Выходная частота остается неизменной) и торможение не начнется, пока величина напряжения не станет меньше заданного уровня. В случае преобразователей типа В или преобразователей с внешним тормозным блоком значение функции должно быть равно 0.



5.1.26 Функция ограничения по току (F049)

- 0: Включена
- 1: Отключена

При разгоне или постоянной работе преобразователя может произойти резкий скачок тока из-за слишком быстрого разгона или импульсной нагрузки на двигатель. Когда функция включена и сила тока составляет более 140% от номинального, преобразователь остановит разгон (выходная частота перестанет расти, а затем, если тока не уменьшится, будет снижаться до 1.00Гц мин.). Если ток снизится до 140% от номинального или ниже, преобразователь возобновит разгон. Во избежание активации защиты от перегрузки, преобразователь, работающий на заданной частоте, автоматически уменьшит выходную частоту, если ток слишком велик. Когда ток станет меньше стандартного значения, выходная частота вернется к заданному значению.



5.1.27 Подхват частоты (F050)

Если параметр равен 1, то при возвращении к работе преобразователь подхватит нагрузку. Но если параметр равен 0, преобразователь начнет работу с 0,5Гц или с начальной частоты (начальная частота превышает 0.5Гц).

Перезапуск после отключения питания (F051)

- 0: Отключено
- 1: Включено

Подача питания после полной разрядки управляющей части преобразователя, если параметр управления устройством F003 равен 0: то параметр включен, если нет, то выключен.

5.1.28 Число перезапусков после КЗ (0-10) (F052)

Преобразователь может продолжать работу в том же режиме после автоматического перезапуска в результате перегрузки во время работы. Число автоматических перезапусков задается этим параметром и составляет макс. 10 раз. Если параметр равен 0, автоматический перезапуск невозможен.

5.1.29 Коэффициент пропорциональный механической скорости (0.1-60.0) (F053)

Этот коэффициент служит для регулирования отображения скорости двигателя. Во время контроля работы устройства:

Скорость двигателя = рабочая частота × пропорциональный коэффициент механической скорости

5.1.30 Сброс общего времени работы (F054)

- 0: Без сброса
- 1: Сброс после отключения питания

5.1.31 Время разогрева ((0.0~9999)*10) (F055)

После включения питания засекает время до истечения срока разогрева. Единица измерения – 10 с. Единица обратного отсчета – 1 с.

5.2 Функции внешних контактов

5.2.1 Параметры функций внешних контактов (F060~F065)

Входные функции программируемых контактов X1 ~ X6 (0 ~10)

Код	Наименование	Определение
0	REV	Команда REV
1	JOG	Команда JOG
2	Многоступенчатая скорость 1	Команда многоступенчатого регулирования скорости
3	Многоступенчатая скорость 2	
4	Многоступенчатая скорость 3	
5	Увеличение частоты разгона/торможения	Управление разгоном/торможением
6	Уменьшение частоты разгона/торможения	
7	Выбор входного аналогового сигнала	Выбор входного сигнала VG,IG
8	Работа по трехпроводной схеме	См. F069
9	Отключение ПИД-регулирования	Для ПИД-регулирования, выбор работы или отключения ПИД-регулятора
10	Внешний аварийный звонок	Вход внешнего аварийного сигнала

5.2.2 Режим терминального контроля скорости (F066)

0: Удержание Действует, когда контакты замыкаются на COM; не действует, когда разомкнуты.

1: Толчковый ход Действует, когда контакты замыкаются на COM.

5.2.3 Непосредственное управление при работе на многоступенчатой скорости (F067)

0: задано согласно параметру направления работы программы

1: задано согласно направлению работы с контактов

5.2.4 Терминальное управление свободным остановом (F068)

0: автоматическое восстановление после размыкания

1: без автоматического восстановления после размыкания

Действует только при стандартном и двухпроводном управлении. Не действует при управлении с клавиатуры, RS-485, управления по трехпроводной цепи с замкнутым RUN без удержания.

5.2.5 Управление по трехпроводной схеме (0-2) (F069)

0: Стандартный режим работы

1: Двухпроводной режим

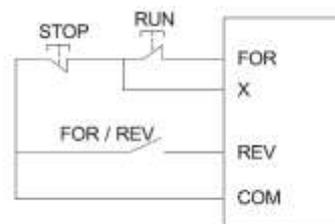
2: Трехпроводной режим



Стандартным режимом работы



Двухпроводной режим



Трёхпроводной режим

ПРИМЕЧАНИЕ: Двухпозиционный переключатель Stop/Run: Run для запуска; Stop для останова. Получаем X, когда X1 ~ X6 равны 8. Получаем REV, когда X1-X6 равны 0.

5.2.6 Параметры многофункциональных выходных контактов (F070-073)

Программируемый выходной контакт 1# (ТА1 ,ТВ1 ,ТС1) (F070)

Программируемый выходной контакт 2# (ТА2, ТВ2, ТС2) (F071)

Программируемый выходной контакт 3# (Y1) (F072)

Программируемый выходной контакт 4# (Y2) (F073)

Значение	Определение	Функции
0	0 частота(состояние ожидания)	Выходной сигнал в режиме ожидания
1	Сигнал аварии	Выходной сигнал при КЗ, напр. OU, LU, SC, OC, OH.
2	Установка частоты	Выходной сигнал, когда частота достигает контрольного значения.
3	Рабочий ход	Выходной сигнал при наличии выходной частоты.
4	Реверс	Выходной сигнал при реверсе.
5	Низкое напряжение	Выходной сигнал в случае низкого напряжения преобразователя, LU
6	Сигнал недогрузки	Выходной сигнал, когда ток нагрузки ниже установленного в F080 значения и превышает установленное время.
7	Перегрузка по току	Выходной сигнал, когда ток достигает заданного значения.
8	Выход \geq верх. предел частоты	Выходной сигнал, когда выходная частота преобразователя достигает верхнего предела
9	Выход \leq верх. предел частоты	Выходной сигнал, когда выходная частота преобразователя достигает нижнего предела
10	Ограничение по току или понижение выходной частоты	Выходной сигнал при ограничении по току или низкой выходной частоте когда преобразователь работает на заданной частоте.
11	Предупреждение о протечке трубопровода	Выходной сигнал, когда значение проверки на протечку трубопровода достигает значения, заданного F123.
12	Предупреждение о блокировке трубопровода	Выходной сигнал, когда значение проверки на блокировку трубопровода достигает значения, заданного F124.
13	Достижение высокого давления	Выходной сигнал, когда значение давления достигает значения, заданного F121
14	Достижение низкого давления	Выходной сигнал, когда значение давления достигает значения, заданного F122
15	Обрыв датчика	Выходной датчик 4-10 мА должен отсоединяться, когда значение тока становится ниже 3 мА. Действует только для сигнала обратной связи 4-20мА и ПИД регулирования

5.2.7 Коэффициент усиления аналогового выхода частоты (F074)

Диапазон настройки: 30-105%

5.2.8 Коэффициент усиления аналогового выхода тока (F075)

Диапазон настройки: 30-105%

5.2.9 Регулировка точки отсчета частотомера (F076)

Регулировка нулевой точки частотомера выходного сигнала FM. Диапазон настройки 0 -10 % и значение 0 - 6550.

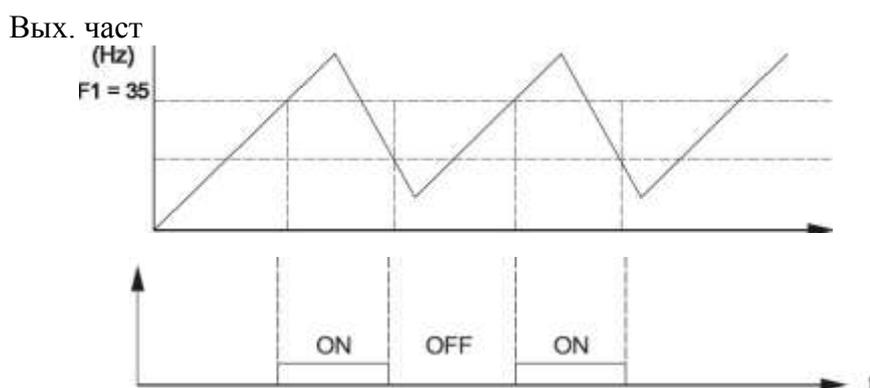
5.2.10 Регулировка точки отсчета амперметра (F077)

Регулировка нулевой точки измерителя тока выходного сигнала CM. Диапазон настройки 0 -10 % и значение 0 - 6550.

5.2.11 Проверка уровня частоты 1 (0.00~макс. част.) (F078)**5.2.12 Проверка уровня частоты 2 (0.00~ макс. част.) (F079)**

Когда значение одного из параметров F070 - F073 равно 2 и выходная частота достигает или превышает установленное значение, происходит активация или подключение соответствующего выходного контакта (ТА1,ТВ1,ТС1), (ТА2,ТВ2,ТС2), Y1 или Y2.

Например: проверка уровня заданной частоты 1: $F1=35$ Hz
 проверка уровня заданной частоты 2: $F2=30$ Hz



При $F1 \leq F2$ эта функция равна контролю одного уровня частоты $F1$. То есть $F2$ не действует.

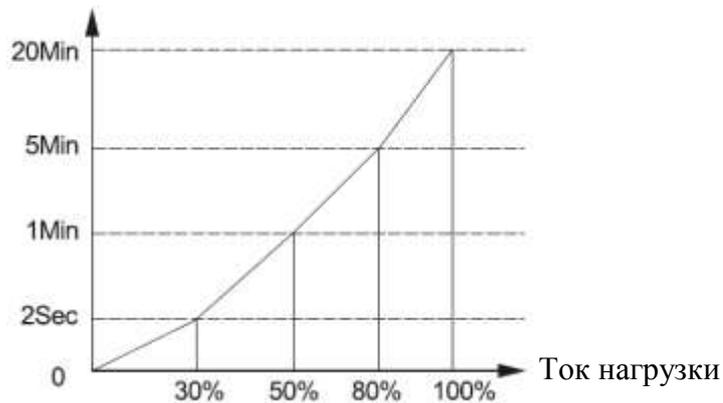
5.2.13 Процент недогрузки (0-99%) (F080)

Этот параметр применяется вместе с функцией сообщения о недогрузке.

$$\text{Сообщение о недогрузке, \%} = \frac{\text{Задан. актив. ток нагрузки } I_b}{\text{Соотв. ток преобразователя } I_a} \times 100\%$$

Когда значение параметра равно 0, функция отключена. Если значение одного из выходных контактов равно 6, он посылает сигнал о том, что ток нагрузки по время стабильной работы преобразователя упал до уровня ниже I_b и подходит к заданному временному значению. Зависимость времени действия и тока нагрузки показана на рисунке:

Время действия RELAY



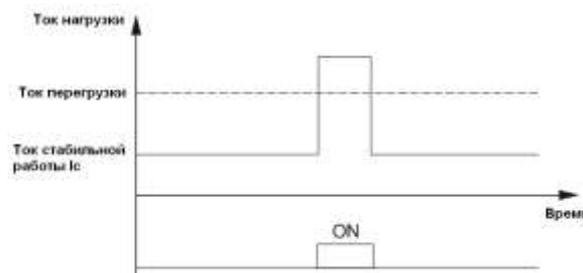
Кривая сообщения о недогрузке

5.2.14 Процент перегрузки по току (110-200%) (F081)

Этот параметр используется вместе с функцией перегрузки по току тока.

$$\text{Ток перегрузки, \%} = \frac{\text{Ток перегрузки} * 100\%}{\text{Ток стабильной работы } I_s}$$

Во время стабильной работы с нагрузкой преобразователь выдает I_s . Процент тока перегрузки – это процент I_s . На выход выдается сигнал, когда значение контакта на выходе равно 7 и зафиксировано резкое превышение заданного значения тока нагрузки.



5.3 Параметры специальных функций

5.3.1 Торможение постоянным током (F090-F093)

Напряжение торможения постоянного тока (0.0-10%) (F090)

Данный параметр предназначен для установки стандартного значения напряжения торможения постоянного тока для двигателя и функции торможения постоянным током. Значение основано на номинальном напряжении преобразования, поэтому во время настройки его следует увеличивать постепенно.

Время торможения постоянным током при останове (0.0 ~ 10.0с.) (F091)

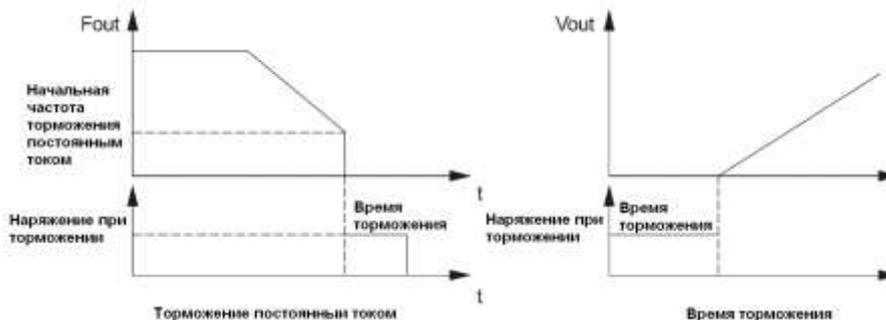
Определяет время действия тормозного напряжения для останова.

Начальная частота торможения пост. током при останове (0.00 - 60.0Hz) (F092)

При торможении преобразователя до этой частоты он прекращает выдачу команд ШИМ, а затем начинает торможение постоянным током.

Время торможения постоянным током при запуске (0.0 - 10.0с.) (F093)

Функция активна только при разгоне с вентилятором и с отключенной функцией подхвата.



5.3.2 Частота скачка (F100-103)

Частота скачка 1 (0.00 макс. частота) (F100)

Частота скачка 2 (0.00 макс. частота) (F101)

Частота скачка 3 (0.00 макс. частота) (F102)

Диапазон частоты скачка (0.00 ~ 5.00Hz) (F103)

Данная функция предназначена для перескока через резонансную частоту в точках естественной вибрации машины. Можно задавать до 3 точек резонансной частоты. Диапазон частоты скачка сосредоточен вокруг точки частоты скачка. Он может быть выше или ниже точки частоты скачка.

Пример работы устройства показан далее.



5.3.3 ПИД регулирование (F110-F125)

Режим ПИД регулирования (F110)

- 0: Отрицательная обратная связь
- 1: Положительная обратная связь

При получении команды запуска преобразователь автоматически контролирует выходную частоту, сравнивая установленный сигнал и сигнал обратной связи, поступающий на клеммник в режиме регулирования ПИД.



(Δ = заданное давление – обратная связь по давлению)

- 0: Отрицательная обратная связь: когда $a > 0$, частота увеличивается; когда $a < 0$, частота уменьшается
- 1: Положительная обратная связь: когда $a > 0$, частота уменьшается; когда $a < 0$, частота увеличивается

При подключении контакта X1 - X6 со значением 9 ПИД регулятор будет отключен. Сигнал заданного давления становится сигналом заданной частоты. ПИД регулирование прекращается.

Сигналы установки ПИД (F111)

- 0: Внешние контакты V_g : 0 ~ 10В. В случае одновременной настройки V_g , I_g и подключения контакта со значением 7 между X1 ~ X6 сигнал настройки автоматически изменится на ввод I_g , то есть для переключения между автоматическим и ручным управлением достаточно значения 4-20мА.
- 1: Внешний контакт V_g : 0 ~ 5В
- 2: Внешний контакт I_g : 4 ~ 20мА
- 3: Внешний контакт I_g : 0 ~ 20мА

- 4: Ввод с клавишного потенциометра
- 5: Ввод числа с клавиатуры, регулировка в соответствии с заданным значением F112
- 6: Вход RS-485, настройка в соответствии с установленным значением давления на входе RS-485.

Числовое значение ПИД, заданное с клавиатуры (0 ~ 100%) (F112)

Действует, когда значение F111 равно 5.

0 ~ 100.0% соответствует давлению от 0 до макс. Когда параметр выбран, он изменяется синхронно заданному давлению.

Сигналы обратной связи ПИД (F113)

- 0: Внешний контакт Vfa: 0 – 10В
- 1: Внешний контакт Vfa: 0 ~ 5В
- 2: Внешний контакт Ifa: 4 ~ 20мА
- 3: Внешний контакт Ifa: 0 – 20мА
- 4: Внешний контакт Vfb: 0 ~ 10В
- 5: Внешний контакт Vfb: 0 – 5В
- 6: Внешний контакт Ifb: 4 ~ 20мА
- 7: Внешний контакт IFB: 0 ~ 20мА

Макс. диапазон датчика (1.0 ~ 99.0) (F114)

Заданный диапазон: 1.0 ~ 99.0

Используется для уточнения выводимых на дисплей значений заданного давления и обратной связи по давлению.

$$\text{Действит. значение в поле} = \frac{\text{Сигнал задания давления или обратной связи по давлению}}{\text{Сигнал макс. давления}} * \text{макс. знач. датчика}$$

Постоянная времени обратной связи фильтра (F115)

При увеличении параметра уменьшится значение динамического изменения обратной связи; при уменьшении параметра возрастет значение динамического изменения обратной связи.

Коэффициент пропорциональности Р (F116)

Заданный диапазон: 0.1 -100.0

Параметр определяет то, как пропорциональное воздействие повлияет на сообщение об ошибке. Чем больше коэффициент, тем быстрее отклик. Если значение слишком велико, это вызовет возбуждение; чем меньше значение, тем медленнее отклик.

Постоянная интегрирования I (F117)

Заданный диапазон: 0.1 - 100.0 с.

Постоянная интегрирования I определяет интегральное воздействие. Чем больше постоянная интегрирования, тем медленнее отклик и хуже способность контролировать внешние помехи. Чем меньше Постоянная интегрирования, тем быстрее отклик. Если период слишком мал, возникнет возбуждение.

Постоянная дифференцирования D (F118)

Заданный диапазон: 0.000 - 9.999с.

Контрольный коэффициент останова (F119)

Этот параметр применяется по умолчанию при остановке двигателя, поскольку система регулировки не используется, напр., отсутствие в водопроводе воды для потребления. Например, когда значение параметра равно 5%, максимальный диапазон датчика равен 5,0МПа, заданное давление равно 5,0МПа, давление обратной связи останова будет следующей:

$$5.0\text{МПа} - 5\% * 5.0\text{МПа} = 4.75\text{МПа}$$

Преобразователь остановит проверку, когда система стабилизируется. Если в течение некоторого времени давление обратной связи превышает значение останова, то система будет считаться неактивной и двигатель остановится.

Значение давления запуска (F120)

Перезапуск преобразователя выполняется только в том случае, если пусковое давление превышает давление обратной связи при останове преобразователя. Этот параметр предотвращает слишком частый запуск преобразователя. Значение параметра определяется в виде процента соотношения давления обратной связи и заданного давления, а диапазон настройки составляет 30 ~ 100%. %

Примечание: Преобразователь будет часто выполнять запуск, если пусковое давление превышает давление обратной связи для останова.

Достижение верхнего предела давления (F121)

Заданный диапазон: 0- 100%

Если значение одного из контактов выходного сигнала в блоке выходных контактов равно 13 (достижение максимального давления), преобразователь выдаст сигнал о достижения предельного давления обратной связи или превышения заданного значения. Представляет собой процент отношения давления обратной связи и заданного давления.

Достижение нижнего предела давления (F122)

Заданный диапазон: 0~ 100%

Если значение одного из контактов выходного сигнала в блоке выходных контактов равно 14 (достижение максимального давления), преобразователь выдаст сигнал о достижения предельного давления обратной связи или меньше заданного значения. Представляет собой процент отношения давления обратной связи и заданного давления.

Стандартное подтверждение протечки трубы (F123)

Заданный диапазон: 0 ~ 9999с.

Функция не выбрана, если значение параметра равно 0. Преобразователь определяет серьезную протечку или разрыв трубы, если давление обратной связи не достигает заданного давления после определенного периода работы преобразователь на верхнем пределе частоты в режиме регулирования ПИД. Преобразователь подаст сигнал о неисправности, если значение одного из выходных сигнальных контактов в клеммнике равно 11 (сообщение о протечке трубопровода), продолжить работу или остановится, в зависимости от выбранного параметра F125. Данный параметр задается при непрерывной работе преобразователя на максимальной частоте.

Подтверждение засорения трубы (F124)

Заданный диапазон: 0- 100%

Функция не выбрана, если значение параметра равно 100%. Преобразователь определяет засорение трубы, если во время работы на максимальной частоте в режиме ПИД регулирования токовая нагрузка становится меньше заданного значения. Преобразователь подаст сигнал о неисправности, если значение одного из выходных сигнальных контактов в клеммнике равно 12 (сообщение о протечке трубопровода), продолжить работу или остановится, в зависимости от выбранного параметра F125.

Выбор остановки после системного предупреждения (F125)

0: Продолжение работы

1: Останов

В режиме ПИД регулирования параметр определяет, продолжит ли преобразователь работу при обнаружении протечки трубы, засорения трубы или отсоединения датчика. Если выбрана остановка работы, то при поступлении вышеупомянутых предупреждений система остановит работу и выведет сообщения об ошибках следующим образом:

Протечка трубы: LEA

Засорение трубы: CNo

Отсоединение датчика: Sen

5.3.4 Программный режим работы

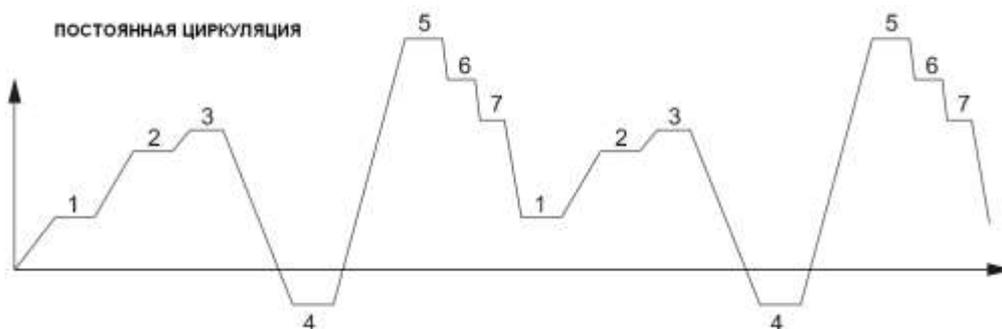
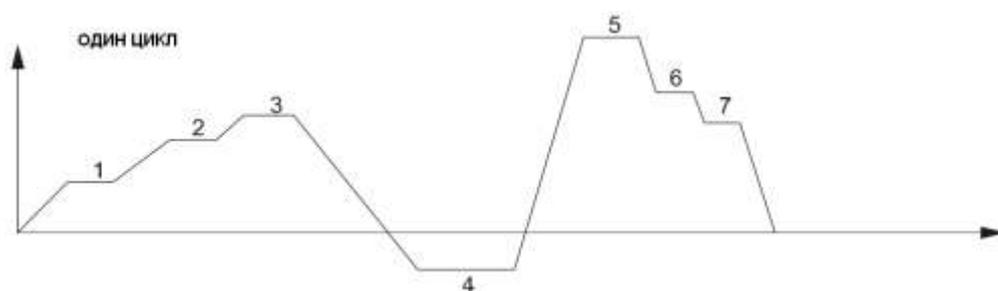
Код функции программного режима задается через F004, режим работы задается через F130. Режим перезапуска после останова задается через F132; перезапуск после аварийного останова и автоматического сброса настраивается через F131. Управление запуском/остановом можно осуществлять с клавиатуры, через контакты или RS-485, задав параметр F003. Допускается настройка 7 ступеней скорости, скорость для которых задается параметрами F133 ~ F139, направление – параметрами F140 - F146, время разгона/торможения – параметрами F019 - F020, F147 ~ F158, время работы – через параметры F159 ~ F165.

Программный режим работы (F130)

0: Один цикл

1: Постоянная циркуляция

2: Один цикл, а затем работа на 7 скорости до получения команды STOP



Режим перезапуска программной работы после аварийного останова и автоматического сброса (F131)

Действительно при $F052 > 0$

0: В соответствии со скоростью 1

1: В соответствии со скоростью работы преобразователя в момент аварийного останова

Режим перезапуска программной работы после останова (F132)

0: Действительно при нормальном останове и включенном питании

1: В соответствии со скоростью работы преобразователя в момент нормального останова

5.3.5 Задание скорости для ступеней 1-7 (F133-F139)

Диапазон: Верхняя предельная частота, нижняя предельная частота

Данный параметр предназначен для настройки частоты для каждой ступени в программном режиме работы и в режиме многоступенчатого регулирования скорости. Если в режиме терминального управления отсутствует ввод сигнала многоступенчатой скорости, то частота задается с клавиатуры при помощи потенциометра. В режиме терминального контроля частота задается клавишами rs на панели.

1-я скоростная ступень F1 (F133)

2-я скоростная ступень F2 (F134)

3-я скоростная ступень F3 (F135)

4-я скоростная ступень F4 (F136)

5-я скоростная ступень F5 (F137)

6-я скоростная ступень F6 (F138)

7-я скоростная ступень F7 (F139)

5.3.6 Направление движения на скорости 1-7 (F140-146)

0: Прямое 1:

Обратное

5.3.7 Время разгона/торможения на скорости 2-7 (F147-F158)

Диапазон: 0.1 – 9999 с.

Задайте время разгона/торможения для 7 ступеней соответственно, соблюдая порядок для времени разгона/торможения 1. Значения определяют период времени, необходимый для достижения скорости за время разгона или торможения, но не действительного времени.

Время разгона до скорости at2 (F147)

Время торможения на скорости dt2 (F148)

Время разгона до скорости at3 (F149)

Время торможения на скорости dt3 (F150)

Время разгона до скорости at4 (F151)

Время торможения на скорости dt4 (F152)

Время разгона до скорости at_5 (F153)
 Время торможения на скорости dt_5 (F154)
 Время разгона до скорости at_6 (F155)
 Время торможения на скорости dt_6 (F156)
 Время разгона до скорости at_7 (F157)
 Время торможения на скорости dt_7 (F158)

5.3.8 Время работы на скорости 1-7 (F159-F165)

Диапазон: 0.00 ~ 9999

Определяет время работы на каждой скорости при программном управлении. Единица настройки – 10 с. Напр., реальное время работы составляет $2.0 * 10 = 20$ с., если заданное значение равно 2.0.

Время работы на 1й скорости T1 (F159)
 Время работы на 2й скорости T2 (F160)
 Время работы на 3й скорости T3 (F161)
 Время работы на 4й скорости T4 (F162)
 Время работы на 5й скорости T5 (F163)
 Время работы на 6й скорости T6 (F164)
 Время работы на 7й скорости T7 (F165)

5.3.9 Режим траверса (F170-174)

Действителен 8__8__8_7 при F004 = 4

Частота в режиме траверса f1 (F170)

Диапазон: 0.5 - 400.0Hz (Fmax)

Частота в режиме траверса f2 (F171)

Диапазон: 0.5 ~ 400.0Hz (Fmax)

Разностная частота в режиме траверса f (F172)

Диапазон: 0.00 - 5.00Hz

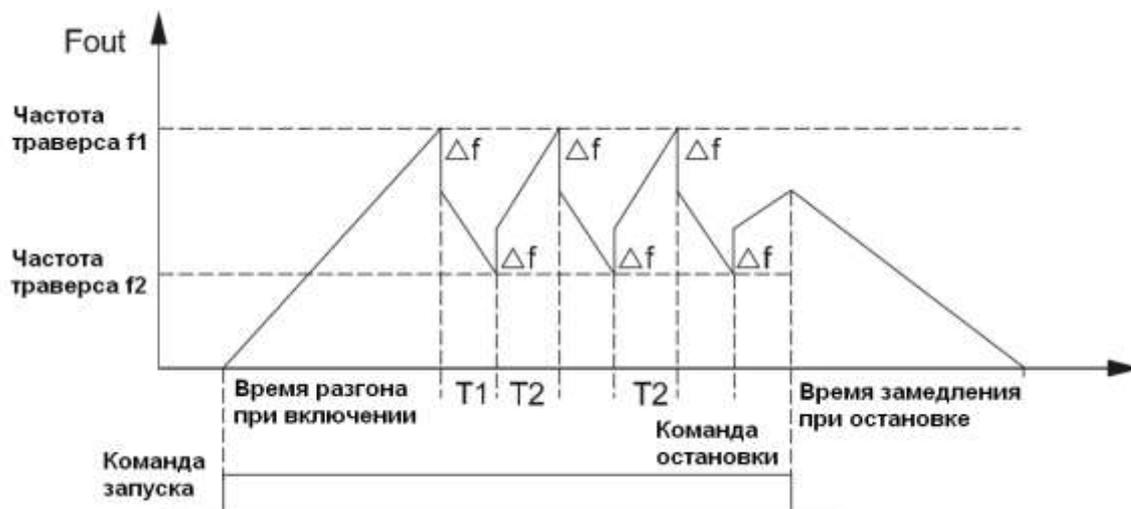
Время работы в режиме траверса T1 (F173)

Диапазон: (0.00 - 9999) * 10 с.

Время работы в режиме траверса T2 (F174)

Диапазон: (0.00 ~ 9999) * 10 с.

При режиме траверса невозможно обратное направление работы. Служит для расчета времени разгона/ускорения в соответствии с f_1 , f_2 , A_f , T1, T2 и должен соответствовать следующему:



5.3.10 Управление передачей (F180-181)

Скорость RS-485 в бодах

1200, 2400, 4800, 9600

Параметры передачи RS-485

Скорость RS-485 в бодах (F180)

0:1200

1:2400

2:4800

3:9600

Коммуникационный адрес RS-485 (F181)

Диапазон: 1 ~ 255

Данный параметр действителен при управлении через RS-485. Локальный адресный номер будет присвоен каждому преобразователю, работающему в сети. Каждый адрес в сети уникален. Адрес 0 является адресом передачи по умолчанию.

5.4 Параметры системы

5.4.1 Функция запроса ошибки (F190)

0: Не запрашивать

1: Запрашивать

Если задан параметр «Запрашивать», на экран с помощью клавиш вверх и вниз выводятся данные в цикле. Для перехода в режим «не запрашивать» нажмите клавишу ESC. Далее представлен список операционных ошибок. Одинаковые текущие сообщения об ошибке не могут быть короче 1 секунды.

Код	Определение	Примечание
F300	Информация о текущей ошибке	См. список ошибок
F301	Общее время работы при появлении текущей ошибки	Единицы: ×10с.
F302	Выходная частота при появлении текущей ошибки	Единицы: Гц
F303	Входное напряжение при появлении текущей ошибки	Единицы: В
F304	Выходной ток при появлении текущей ошибки	Единицы: А
F305	Направление работы при появлении текущей ошибки	
F306	Режим работы при появлении текущей ошибки	
F307	Пороговое напряжение при появлении текущей ошибки	
F308	Пороговый ток при появлении текущей ошибки	
F310	Информация о последней ошибке	См. список ошибок
F311	Общее время работы при появлении последней ошибки	Единицы: ×10с.
F312	Выходная частота при появлении последней ошибки	Единицы: Гц
F313	Входное напряжение при появлении последней ошибки	Единицы: В
F314	Выходной ток при появлении последней ошибки	Единицы: А
F315	Направление работы при появлении последней ошибки	
F316	Режим работы при появлении последней ошибки	
F317	Пороговое напряжение при появлении последней ошибки	
F318	Пороговый ток при появлении последней ошибки	
F320	Информация о предпоследней ошибке	См. список ошибок
F321	Общее время работы при появлении предпоследней ошибки	Единицы: ×10с.
F330 F331	Информация и общее время работы при возникновении пред предпоследней ошибки	

5.4.2 Восстановление заводских настроек (F191)

Если параметр действителен, восстанавливаются заводские настройки и записываются все функциональные параметры. Они будут храниться до тех пор, пока включено питание. Параметры, для которых не заданы заводские настройки, останутся без изменений.

0:Нет

1:Да

5.4.3 Блокировка параметра (F192)

Если параметр действителен, ни один функциональный параметр не может быть изменен (кроме регулировки скорости и настройки давления с клавиатуры и самой блокировки параметров).

0: Не действительно

1: Действительно

5.4.4 Автоматическая настройка параметров (F193)

0:Нет

1:Да

Отвечает за автоматическую регулировку следующих параметров:

Параметр	Увелич. крутящ. момента	Режим разгона	Режим тормож.	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты	Предел тока напряж.	Блок. обратн. направл.	Метод останова	Основн. частота	Вых. напряж.
Нагрузка										
Не определ.	0	S-образ.	линейный	осн. частота	0	Да	Нет	Тормож.	Частота двигателя	Номин. напряж. двигателя
Постоянный крут. момент	0	S-образ.	линейный	осн. частота	0		Нет	Тормож.		
Вентилятор	25	с нагнет.	с нагнет. и линейный	осн. частота	без измен.		Да	Свободн.		
Насос	17	S-образ.	насос	осн. частота	15.00		Да	Тормож.		
Инерционный объект	0	линейный	с нагнет. и линейный	осн. частота	20.00		Да	Свободн.		
Трение	0	обратный Lобраз.	линейный	осн. частота *1,5	15.00		Да	Тормож.		
Конвейер	0	S-образ.	линейный	осн. частота	0		Да	Тормож.		
Сверлильный станок	17	обратный Lобраз.	линейный	осн. частота	0		Да	Тормож.		
Станок-качалка	0	линейный	линейный	осн. частота *1,25	15.00	Да	Свободн.			

Автоматическая настройка времени разгона/торможения (без величины напряжения)

Номинальный ток двигателя (А)	2,5	8,5	38	90	210	340	1000
At1 (с.)	5,0	8,0	12	20	30	40	60
Dt1 (с.)	8,0	12	20	30	40	60	100

5.4.5 Тип нагрузки (F194)

- 0: Не определена
- 1: Постоянный крутящий момент (линейный тип)
- 2: Вентилятор (с торможением)
- 3: Насос (проверка на гидравлический удар)
- 4: Инерционный объект
- 5: Трение (обратный L-образный)
- 6: Конвейер (S-образный)
- 7: Сверлильный станок
- 8: Станок-качалка

5.4.6 Параметры двигателя (F200-203)

Номинальная мощность двигателя (номинальная мощность преобразователя 0,75кВт) (F200)

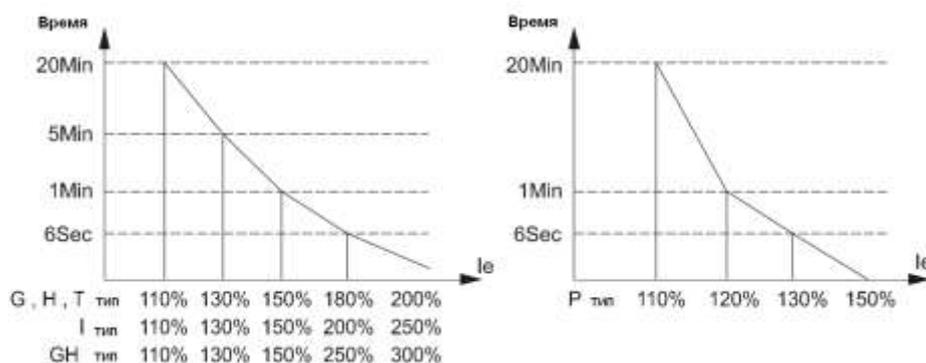
Номинальное напряжение двигателя (номинальное напряжение преобразователя 100 В) (F201)

Автоматическая настройка F042 в соответствии с номинальным напряжением двигателя выполняется, только когда F193 действителен. Это значение не может превышать номинальное выходное напряжение двигателя. При необходимости изменить выходное напряжение в соответствии с выходным напряжением двигателя, настройте параметр F042 напрямую.

Номинальный ток двигателя (0.1 А ~ номинальный ток двигателя) (F202)

Регулировка значения возможна, но оно не должно превышать номинальный ток преобразователя. Заводские настройки совпадают с номинальным током преобразователя. Предназначено для определения мощности защиты преобразователя от перегрузки двигателя (кривая OL). Измените этот параметр в режиме работы на малой скорости в случае перегрева самоохлаждающегося двигателя на малой скорости или изменения мощности двигателя (мощность двигателя не превышает номинальную мощность преобразователя).

Если номинальный ток двигателя равен I_e .



Номинальная частота двигателя (осн. частота, макс. частота) (F203)

Данное значение становится основной частотой преобразователя только тогда, когда выбрана автоматическая настройка параметров (F193). Если пользователю необходимо отрегулировать основную частоту преобразователя в соответствии с частотой двигателя, он задает основную частоту напрямую.

5.4.7 Запрос параметров преобразователя (F210-F220)

Запрос серии преобразователя (F210)

- 0: G тип
- 1: P тип
- 2: H тип
- 3: I тип
- 4: T (SF) тип
- 5: GH тип

Запрос номинальной выходной мощности преобразователя (F211)

Запрос номинального входного напряжения преобразователя (F212)

Запрос номинального выходного тока преобразователя (F213)

Запрос максимальной частоты преобразователя (F214)

Запрос версии ПО преобразователя (F215)

Запрос даты изготовления преобразователя – год (F216)

Запрос даты изготовления преобразователя – месяц (F217)

Запрос даты изготовления преобразователя – число (F218)

Запрос серийного номера преобразователя 1 (F219)

Запрос серийного номера преобразователя 2 (F220)

Глава 6 Выявление и устранение неисправностей

6.1 Индикация неисправностей и информация

При возникновении неисправности в верхнем поле появится сообщение о неисправности с кодом отказа. Преобразователь остановит работу, индикатор RUN на клавишной панели погаснет. Система сначала проверяет автоматический сброс отказа F052. Если параметр не выбран, причиной может быть защита от неустойчивого КЗ. Сбросьте КЗ и продолжите работу, если на экране появится стандартное сообщение. Если сброс невозможен, проверьте неисправность через параметр F190 и устраните ее.

Определение индикаций отказа:

№	Сообщение	Неисправность
0	NoEr	Неисправность отсутствует
1	93nE	Отказ памяти
2	L.U.	Низкое напряжение питания
3	o.U.	Высокое напряжение питания
4	o.C.	Высокий выходной ток
5	o.L.	Перегрузка
6	P.H.	Отсутствие фазы на входе (не проверять)
7	Err-M	Отказ контактора силовой цепи постоянного тока (не проверять)
8	o.H.	Перегрев преобразователя
9	o.H.o.	Перегрев двигателя (не проверять)
10	b.s.	Отказ предохранителя постоянного тока (не проверять)
11	d.f.	Отсутствие фазы на выходе (не проверять)
12	LEA	Протечка трубы
13	Cho	Засорение трубы
14	Sen	Отказ датчика обратной связи
15	Erro	Внешняя неисправность преобразователя
16	93Er	Отказ памяти
17	ErrU	Отказ настройки пользовательского параметра кривой V/F
18	ErrF	Отказ настройки параметра поперечного режима
19	ErrP	Ошибка пароля (необходимо вернуть преобразователь на завод)
20	LIFE	Завершение срока пробного использования
21	ErrC	Внутренняя ошибка процессора
22	ErrO	Внутренняя ошибка процессора
23	Err1	Внутренняя ошибка процессора
24	Err2	Внутренняя ошибка процессора
25	Err3	Внутренняя ошибка процессора
26	Err4	Внутренняя ошибка процессора
27	Err5	Внутренняя ошибка процессора
28	Err6	Внутренняя ошибка процессора
29	Err7	Ошибка в данных
30	rEP	Ошибка Rep (не проверять)
30	S.C.	Короткое замыкание нагрузки

6.2 Устранение неисправностей

Когда преобразователь находит ошибку, один из выходных контактов клеммника подает сигнал в соответствии с установленным значением (см. F070 – F074). Общие способы решения:

1) Сброс

2) Незначительная неисправность: когда причиной неполадки являются внешние источники питания, динамические нагрузки, попадание пыли, неплотные контакты и неверные настройки параметров, то такие неполадки можно устранить самостоятельно.

3) Значительная неисправность: когда причиной неполадки являются элементы силовой цепи, снимите нагрузку и отключите питание. Не разбирайте устройство самостоятельно до истечения гарантийного периода. Обратитесь за технической поддержкой к изготовителю.

Распространенные неисправности:

Неисправность	Возможные причины	Методы устранения
Невозможность управления с клавиатуры	Неправильная настройка режима управления	Проверьте параметр F003
	Неправильная настройка частоты	Проверьте параметр F004
Потенциометр не регулирует скорость	Неправильная настройка режима управления	Проверьте параметр F003
	Выбран неправильный входной аналоговый сигнал	Проверьте параметр F005
	Неправильная настройка частоты	Проверьте параметр F004
Двигатель не вращается	В поле выведено сообщение об ошибке	Проверьте сообщение об ошибке
	Отсутствует напряжение между контактами Р и N	Проверьте напряжение на контактах R, S и T и в цепи заряда
	Отсутствие или неверный выходной сигнал на контактах U, V или W	Проверьте заданный режим управления и параметр частоты. Проверьте на предмет терминального управления с внешних контактов.
	Перезапуск после отключения питания или свободного режима	Обратите внимание на заданный режим работы
	Перегрузка двигателя	Проверьте и уменьшите нагрузку
ОС	Перегрузка по току при разгоне	Заново настройте или отрегулируйте параметры F019, F022, F023, F034
	Перегрузка потоку при торможении	Заново настройте или отрегулируйте параметры F020, F035
	Перегрузка по току во время работы	Проверьте возмущение нагрузки и устраните его
	Перегрузка во время запуска или периодически во время работы	Проверьте на предмет небольшого КЗ или заземления
	Помехи	Проверьте заземляющий провод, заземление экранированного кабеля и контакты

OL	Уменьшите напряжение питания	Отрегулируйте напряжение или уменьшите нагрузку
	Перегрузка	Уменьшите нагрузку
	Задан неверный параметр	Отрегулируйте F201, F202, F023, F022, F019, F020, F021
OU	Напряжение питания превышает предельное значение	Замерьте и отрегулируйте напряжение
	Слишком быстрое торможение	Отрегулируйте F020, F035
	Нагрузка обладает слишком большой инерцией	Уменьшите инерцию нагрузки или увеличьте мощность преобразователя, или используйте преобразователь типа В или установите тормозной блок.
LU	Недостаточное напряжение питания	Проверьте и отрегулируйте напряжение
	Временное отключение питания	Проверьте соединение силовых контактов или добавьте опции магазина емкостей
	Недостаточная мощность сети или большой импульс тока в сети	Устраните неполадку системы питания
OH	Слишком высокая температура окружающей среды	Отрегулируйте внешние условия
	Охлаждающий вентилятор не работает	Проверьте и устраните неполадку
	Чрезмерная несущая частота	Проверьте установленное значение F022

Примечание: Не прикасайтесь ни к каким компонентам или силовым выключателям, пока не погаснет индикатор CHARGE. Прежде чем начинать работу с внутренними компонентами преобразователя, при помощи измерителей убедитесь, что разрядка завершена, в противном случае возможно поражение электрическим током. Не прикасайтесь ни к одному компоненту или выключателю, не надев антистатическую защиту, так как возможно повреждение компонента

6.3 Выявление и устранение неисправностей двигателя

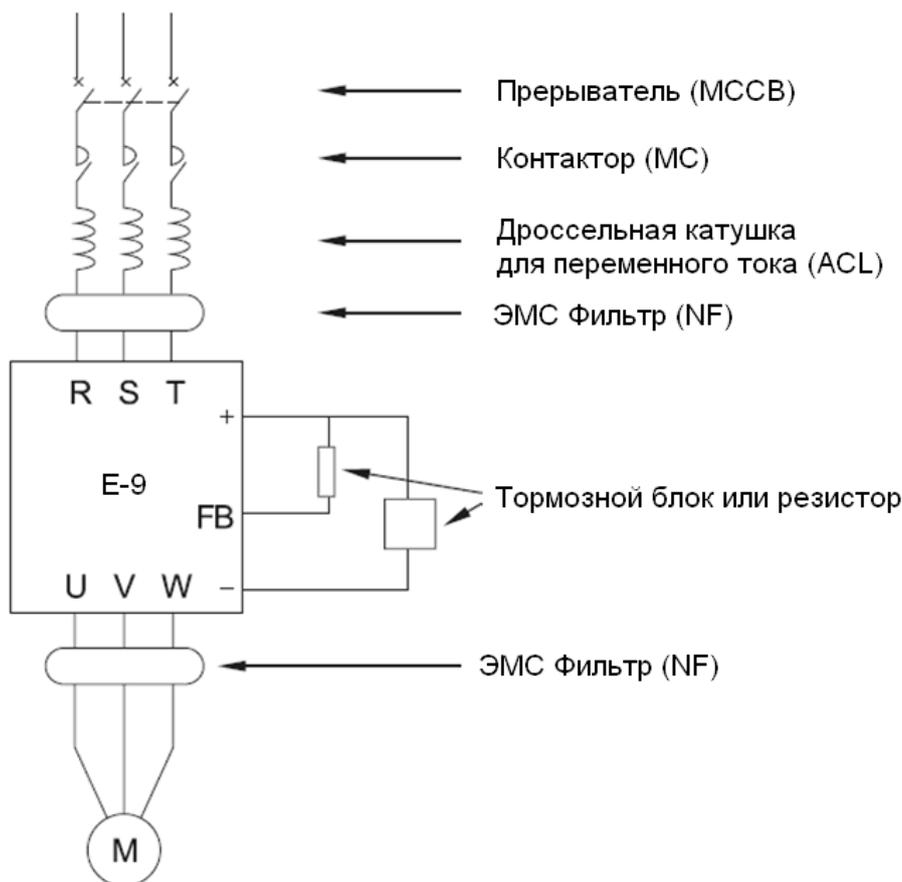
Примите соответствующие меры для устранения следующих неисправностей. Если устранить ее самостоятельно невозможно, обратитесь за технической поддержкой.

Таблица: Выявление и устранение неисправностей двигателя.

Неисправность	Проверка	Решение
Двигатель не запускается	Есть ли напряжение на контактах R, S и T Горит ли индикатор CHARGE	<ul style="list-style-type: none"> • Включите питание • Выключите и снова включите • Проверьте напряжение • Затяните винт контакта
	С помощью вольтметра проверьте величину напряжения на выходном контакте U, V и W	Выключите и снова включите питание
	Заблокирован ли двигатель в результате перегрузки	Уменьшите нагрузку и разблокируйте двигатель
	Проверьте код ошибки на экране клавиатуры	См. таблицу кодов ошибок
	Введен ли запрос FOR или REV	Проверьте проводку
	Поступило ли заданное напряжение частоты	Замените проводку и проверьте заданное напряжение частоты
	Проверьте правильность настройки рабочего режима	Настройте его правильно
Двигатель возвращается к настройкам	Проверьте правильность соединения контактов U, V и W	Подсоедините их правильно
Двигатель не меняет скорость	Проверьте правильность проводки для настройки частоты	Исправьте проводку
	Правильно ли задан режим работы	Выберите правильный режим работы
	Есть ли перегрузка	Уменьшите нагрузку
Слишком быстрая/медленная работа двигателя	Проверьте правильность номинальных параметров двигателя, напр., полюса, напряжение	Сверьте с заводской табличкой двигателя
	Проверьте передаточное отношение механического разгона/торможения	Проверьте передачу
	Проверьте правильность настройки выходной частоты	Проверьте значение макс. выходной частоты
	Проверьте величину падения напряжения между контактами двигателя	Проверьте соотношение V/F
Нестабильная скорость двигателя	Если ли перегрузка	Уменьшите нагрузку
	Проверьте величину возмущения нагрузки	Уменьшите возмущение нагрузки или увеличьте мощность двигателя
	Проверьте на предмет обрыва фазы	Проверьте 3-фазное силовое соединение. Если соединение однофазное, подключите дроссельную катушку к источнику питания.

Глава 7 Периферийное оборудование

7.1 Подключение периферийного оборудования и опций



7.2 Когда применяется периферийное оборудование и опции

Оборудование	MCCB	MC	*ACL	*NF	*UB
Функции	Предназначен для быстрой блокировки тока замыкания преобразователя и предотвращения возможного сбоя питания из-за неполадки преобразователя или силовых цепей.	Предназначен для отключения питания, когда преобразователь выходит из-под управления. Предотвращает перезапуск после отключения питания или КЗ.	Предназначен для оптимизации коэффициента мощности и уменьшения высоких гармонических волн и подавления скачков мощности.	Предназначен для снижения уровня радиопомех от преобразователя. (когда расстояние между проводкой двигателя и преобразователя составляет менее 20 м, рекомендуется устанавливать NF на силовой стороне; если больше 20 м. – на стороне выхода.)	Применяется при недостаточном моменте торможения, напр., при большой инерционной нагрузке, частоте торможения или при быстром останове.

Примечание: звездочка (*) относится к опциям. При отправке заказа необходимо указать соответствующую информацию.

7.2.1 Дроссельная катушка

Дроссельная катушка переменного тока предназначена для подавления высоких гармоник преобразователя и оптимизации коэффициента мощности.

Дроссельные катушки применяются в следующих случаях:

- Когда отношение конкретной допустимой мощности к допустимой мощности преобразователя превышает 10:1
- Когда на одном источнике питания установлен (кремниевый управляемый выпрямитель) или компенсатор коэффициента мощности с переключателем.
- Когда степень дисбаланса трехфазного напряжения $\geq 3\%$

Характеристики стандартной дроссельной катушки

Напряж. (V)	Мощность (kW)	Сила тока (A)	Индукция (mH)	Мощность (kW)	Сила тока (A)	Индукция (mH)
380	1,5	4,8	4,8	75	165	0,13
	2,2	6,2	3,2	93	195	0,11
	3,7	9,6	2,0	110	224	0,09
	5,5	14	1,5	132	262	0,08
	7,5	18	1,2	160	302	0,06
	11	27	0,8	185	340	0,06
	15	34	0,6	200	385	0,05
	18,5	41	0,5	220	420	0,05
	22	52	0,42	245	470	0,04
	30	65	0,32	280	530	0,04
	37	80	0,26	315	605	0,04
	45	96	0,21	355	660	0,03
	55	128	0,18	400	750	0,03

7.2.2 Фильтр радиопомех

Фильтр радиопомех предназначен для подавления электромагнитных помех от преобразователя и для контроля радиопомех, толчков и бросков. Стандарты CE, UL, CSA требуют установки фильтра для защиты от радиопомех. При установке фильтра длина проводки должна быть как можно меньше, а сам фильтр должен располагаться как можно ближе к преобразователю.

Напряж. (V)	Мощность (kW)	Модуль фильтра	Параметры фильтра					
			Входное потребление в общем режиме (dB)			Входное потребление в другом режиме (dB)		
			0.1 МГц	1 МГц	30 МГц	0.1 МГц	1 МГц	30 МГц
380	0.75-1.5	DL-5EVT1	75	85	55	55	80	60
	2.2-3.7	DL-10EVT1	70	85	55	45	80	60
	5.5-7.5	DL-20EVT1	70	85	55	45	80	60
	11-15	DL-35EVT1	70	85	50	40	80	60
	18.5-22	DL-50EVT1	65	85	50	40	80	50
	30-37	DL-80EVT1	50	75	45	60	80	50
	45	DL-100EBK1	50	70	50	60	80	50
	55-75	DL-150EBK1	50	70	50	60	70	50

7.2.3 Тормозной блок и тормозной резистор

Тормозной блок используется при работе с большими инерционными нагрузками, для частого торможения или быстрого останова. Если момент торможения блока недостаточен, то можно дополнительно установить внешний тормозной резистор. В преобразователи серии Е-9 можно встраивать дополнительный тормозной блок мощностью менее 75 кВт (один на 75кВт входит в комплект). При необходимости отметьте его в своем заказе. Встроенный тормозной блок состоит из двух частей – управления и привода. Разрядный резистор подключается к силовой цепи. К преобразователям мощностью более 93кВт необходимо подключать внешний тормозной блок.

Если момент торможения составляет 100%, используются следующие типы резисторов:

Напряжение (В)	Мощность двигателя (кВт)	Сопротивление (Ω)	Мощность резистора (кВт)	Мощность двигателя (кВт)	Сопротивление (Ω)	Мощность резистора (кВт)
380	1,5	400	0,25	75	13,6/2	18
	2,2	250	0,25	93	20/3	18
	3,7	150	0,40	110	20/3	18
	5,5	100	0,50	132	20/4	24
	7,5	75	0,80	160	13,6/4	36
	11	50	1	185	13,6/4	36
	15	40	1,5	200	13,6/5	45
	18,5	30	4	220	13,6/5	45
	22	30	4	245	13,6/5	45
	30	20	6	280	13,6/6	54
	37	16	9	315	13,6/6	54
	45	13,6	9	355	13,6/7	63
	55	20/2	12	400	13,6/8	72

7.2.4 Защита от утечек тока

Преобразователь, особенно с низким уровнем шумов, двигатель и кабели ввода/вывода создают статическую емкость, поэтому может быть велика утечка блуждающих токов. На случай неправильной активации защитной цепи рекомендуется устанавливать на первичной стороне преобразователя, позади МССВ, защиту от утечки тока. Рабочая сила тока устройства защиты от утечек должна в 10 раз превышать общую величину утечки цепи, включая саму цепь, фильтр помех и двигатель, когда он не питает преобразователь.

7.2.5 Блок конденсаторов

Блок конденсаторов обеспечивает непрерывную работу преобразователя в случае сбоя питания продолжительностью до 20 мс. Рекомендуется заказывать блок конденсаторов у производителя, так как его параметры непосредственно влияют на работу преобразователя.

Глава 8 Техническое обслуживание



1. Контакты находятся под высоким напряжением. Не прикасайтесь к ним из-за риска поражения электрическим током.
2. Перед включением питания закройте крышку клеммной коробки. Открывайте крышку только после отключения питания, в противном случае возможно поражение электрическим током.
3. Отключите питание основной силовой цепи, приступайте к работе только после того, как погаснет индикатор CHARGE. Остерегайтесь остаточного напряжения конденсаторов.
4. Техническое обслуживание и проверку должны проводить только квалифицированные специалисты из-за риска поражения электротоком.



1. Обратите особое внимание на CMOS IC выключателя клавишной панели, цепи управления и привода. Статический разряд от пальцев может повредить IC силовых выключателей.
2. Отключите питание прежде, чем менять подключение кабелей или контактов, в противном случае возможно поражение электротоком.
3. Не проверяйте сигнал во время работы устройства, так как возможно повреждение оборудования.

8.1 Обслуживание

В нормальных рабочих условиях помимо ежедневных проверок преобразователя проводятся также регулярные проверки (например, полная проверка проводится минимум раз в шесть месяцев).

8.1.1 Ежедневное обслуживание

При включении преобразователя проверьте следующее

- Наличие нетипичных звуков или вибраций в двигателе;
- Перегрев преобразователя и двигателя;
- Температуру окружающей среды;
- Совпадают ли показатели тока нагрузки с прошлыми значениями;
- Правильность работы охлаждающего вентилятора.

Ежедневная проверка:

№	Что проверять	Где проверять	Как проверять	Критерии
1	Дисплей	Светодиоды	Есть-ли ошибки?	Согласно режиму работы
2	Систему охлаждения	Охлаждающий вентилятор	Слышны ли странные шумы? Ровно ли работает система?	Нормально
3	Корпус	Внутри корпуса	Происходит ли нагрев, слышны ли странные шумы или запахи?	Нормально
4	Внешняя среда	Внешняя среда	Проверьте температуру, влажность, наличие пыли или загрязнений воздуха.	Раздел 2.2
5	Напряжение	Входные, выходные контакты	Проверьте входное и выходное напряжение.	См. таблицу спецификаций
6	Нагрузка	Двигатель	Происходит ли нагрев, слышны ли странные шумы или вибрации?	Нормально

8.1.2 Периодическое обслуживание

Прежде чем приступать к периодическому обслуживанию, отключите питание и подождите 5-10 минут, пока не погаснет индикатор силовой цепи. В противном случае возможно поражение электротоком.

Периодическая проверка:

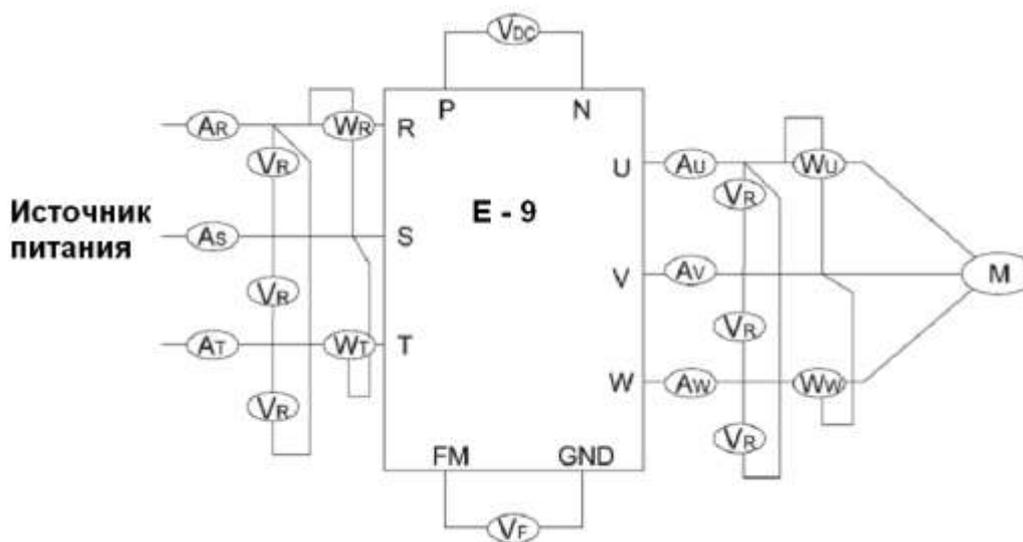
Где проверять	Что проверять	Способ
Винты контактов силовой цепи и цепи управления	Плотность затяжки	Затяните их
Теплоотвод	Наличие пыли	Сдуйте пыль при помощи компрессора на 4-6 кг/см ²
Силовой выключатель	Наличие пыли	Сдуйте пыль при помощи компрессора на 4-6 кг/см ²
Охлаждающий вентилятор	Ровно ли работает вентилятор, слышны ли странные шумы или вибрации?	Замените охлаждающий вентилятор
Силовые компоненты	Наличие пыли	Сдуйте пыль при помощи компрессора на 4-6 кг/см ²
Электролитические конденсаторы	Меняется ли цвет, есть ли странные запахи, пузыри или протечки	Замените электролитические конденсаторы

Во время проверки не разбирайте и не встряхивайте компоненты без необходимости и не вынимайте съемные детали. В противном случае устройство может работать некорректно или отображать сообщение об ошибке, или же возможно повреждение компонентов, элементов главного выключателя или модуля IGBT.

При измерении значений обратите внимание, что результаты измерений будут различаться в зависимости от использованных инструментов. Рекомендуется измерять напряжение на входе при помощи стрелочного вольтметра, на выходе – выпрямляющего вольтметра, силу тока на входе и выходе – при помощи амперметра с зажимами, а мощность – при помощи электрического ваттметра. Для проверки формы

волны используйте осциллограф с частотой сканирования более 40 МГц. Для измерения нестационарных волн рекомендует использовать осциллограф с частотой сканирования более 100 МГц. Перед измерением необходимо предусмотреть изоляцию измерительных проводников.

Рекомендуется использовать следующую схему подключения измерительных приборов:



Объект	Первичная сторона (источник питания)			Постоянный ток	Вторичная сторона (двигатель)			FM контакт	
WF	V								
	C								
Назв. прибора	Вольтметр VR.S.T	Амперметр AR.S.T	Ваттметр WR.T	Вольтметр пост. тока VDC	Вольтметр VU.V.W	Амперметр AU.V.W	Ваттметр WU.V	Вольтметр VF	
Парам.	Действ. значение осн волны	Общее действит. значение	Общая действит. мощность	Напряжение пост. тока	Действ. значение осн волны	Общее действит. значение	Общая действит. мощность	Напряж. пост. тока	

Испытания на прочность изоляции были проведены на заводе, поэтому пользователям не нужно проводить его снова. Такие испытания снижают уровень изоляции преобразователя. При проведении испытания силовой цепи на электрическое напряжение используйте специальный прибор с функцией настройки времени и тока утечки. Такие испытания сокращают срок службы преобразователя. На время испытания на изоляцию необходимо коротнуть контакты силовой цепи R, S, T, U, V, W, P, N и т.д. и замерить значения при помощи мегомметра. (Прибор на 250В для преобразователя на 220В, 500В – для преобразователя на 380В и 1000В для преобразователя на 660В. Не проводите замеры цепи управления при помощи мегомметра. Для этого лучше использовать мультиметр с высоким входным сопротивлением. При работе с преобразователя на 380В сопротивление корпусной изоляции силовой цепи должно составлять не менее 5 МОм, а цепи управления – не менее 3 МОм.

8.1.3 Компоненты, подлежащие регулярной замене

Для стабильной и долговечной работы преобразователя необходимо проводить регулярное обслуживание и замену некоторых компонентов устройства. Срок службы основных компонентов в нормальных рабочих условиях приведен в следующей таблице:

Наименование детали	Срок службы
Охлаждающий вентилятор	2-3 года
Электролитический конденсатор	4-5 лет
Переходник	10 лет
Силовой выключатель	5-8 лет

8.2 Хранение

Если эксплуатация преобразователя начинается не сразу после получения, то перед передачей на кратковременное или длительное хранение необходимо сделать следующие замеры:

1. Преобразователь должен храниться в сухом проветриваемом помещении без пыли и металлического порошка при температуре, указанной в спецификациях.

2. Если преобразователь не используется в течение года, то для активации электролитического конденсатора и силовой цепи проводится пробная зарядка. При зарядке напряжение на входе преобразователя медленно повышается до номинального значения, а общее время зарядки должно составлять не менее 1-2 часов. Такая проверка проводится не реже, чем раз в год.

3. Повторите вышеописанную операцию как минимум раз в год.

4. Испытания на пробой следует проводить с осторожностью, так как они сокращают срок службы преобразователя. Испытание на прочность изоляции проводится после замера сопротивления изоляции при помощи мегомметра на 500В, причем полученное значение должно составлять не менее 4 МОм.

Глава 9 Гарантии

Гарантийный срок на преобразователи частоты Technology – 12 месяцев со дня доставки.

Негарантийными случаями являются неисправности, вызванные:

- Неправильной эксплуатацией, самовольным ремонтом или внесением изменений в конструкцию преобразователя без ведома производителя;
- Эксплуатацией преобразователя в нарушение требований настоящего Руководства;
 - Неосторожным обращением;
 - Несоответствием рабочих условий требованиям настоящего Руководства;
 - Неправильным подключением;
 - Землетрясениями, пожарами, наводнениями, разряды молний, скачками напряжения и прочими стихийными бедствиями.

Компания имеет право поручить ремонт неисправного преобразователя третьей стороне.

Производитель не несет ответственности за любые неполадки, возникшие в результате несоблюдения требований руководства пользователя, а также за любые потери и косвенные убытки, причиненные в результате отказа преобразователя.

Пожалуйста, учтите, что настоящее Руководство пользователя подходит только для преобразователей частоты серии Е-9.

Обратитесь к производителю, прежде чем устанавливать преобразователи частоты в оборудование, отказ которого может привести к травмам или гибели людей, такое как:

- Транспортные средства;
- Медицинское оборудование;
- Оборудование для атомных реакторов;
- Авиационная техника;
- Охранные системы;
- Прочее специализированное оборудование.

Будем признательны за любые предложения и пожелания, касающиеся конструкции, эксплуатации, качества и обслуживания нашей продукции.

Приложение 1

Габаритные размеры

Габаритные размеры Е-9

Модель	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	d	Рис.
Е-9 Панель	70	66	138	134		20	30			1
Е-9-1R5T4	150	130	252	205		167	175	109	5.5	2
Е-9-2R2T4										
Е-9-3R7T4										
Е-9-5R5T4	190	170	290	260		187	195	105	5.5	2
Е-9-7R5T4										
Е-9-011T4	245	200	410	390	367	240	245	170	7	3
Е-9-015T4										
Е-9P-018T4										
Е-9-018T4	278	200	550	530	490	250	260	155	10	3
Е-9-022T4										
Е-9-030T4										
Е-9-037T4	348	240	700	680	640	335	345	215	10	3
Е-9-045T4										
Е-9P-055T4										
Е-9-055T4	375	300	785	760	717	335	345	240	12	3
Е-9-075T4										
Е-9-093T4	530	420	920	890	852	335	345	250	12	3
Е-9-110T4										
Е-9-132T4										
Е-9P-160T4										
Е-9-160T4	695	580	1140	1110	1072	335	345	250	14	3
Е-9-185T4										
Е-9-200T4										
Е-9-220T4	820	600	1334	1300	1260	450	460	240	14	3
Е-9-245T4										
Е-9-280T4	Напольный тип: 1700 * 820 * 465									
Е-9P-315T4	Напольный тип: 1700 * 820 * 465									
Е-9-315T4	Напольный тип: 1700 * 820 * 465									
Е-9-355T4	Напольный тип: 1700 * 820 * 465									
Е-9-400T4	Напольный тип: 1700 * 820 * 465									

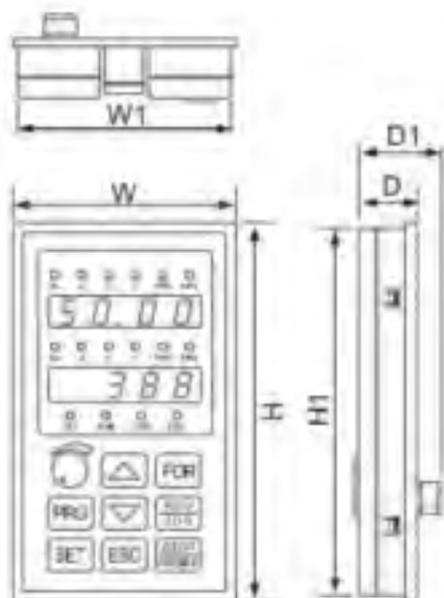


Рис. 1

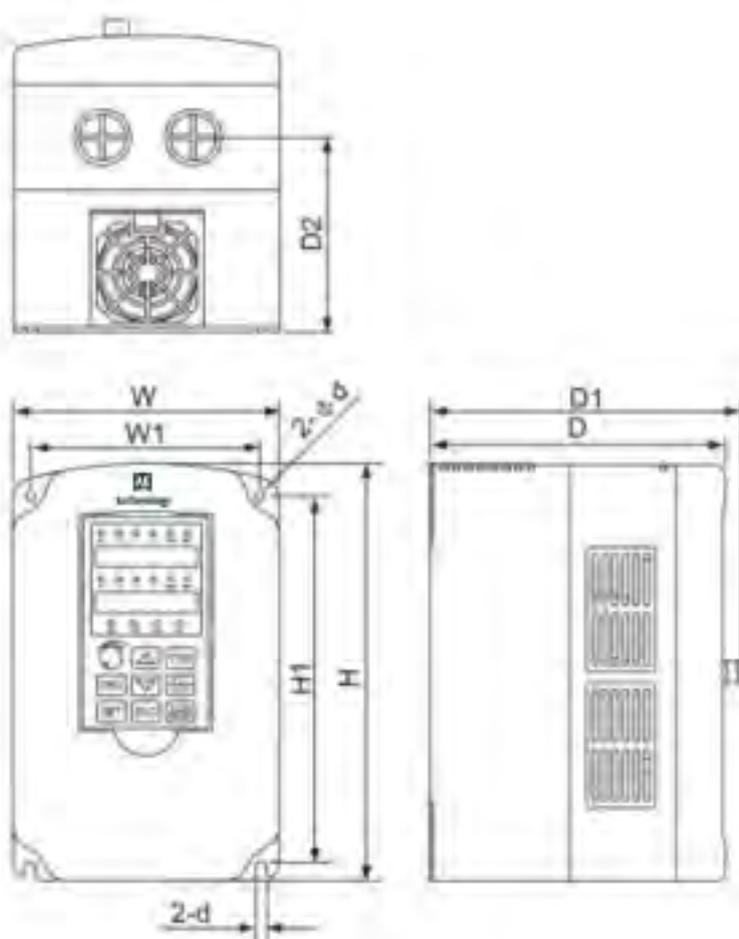


Рис. 2

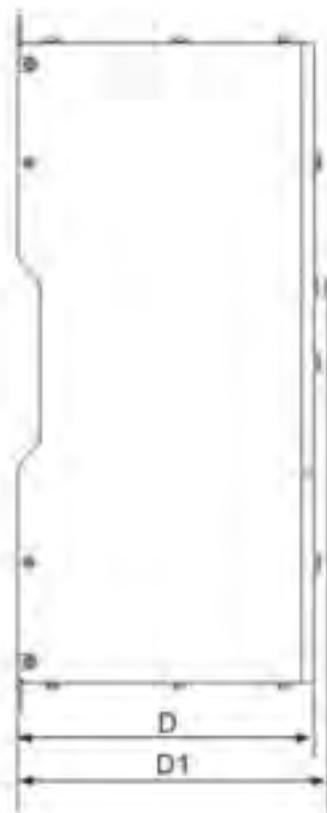
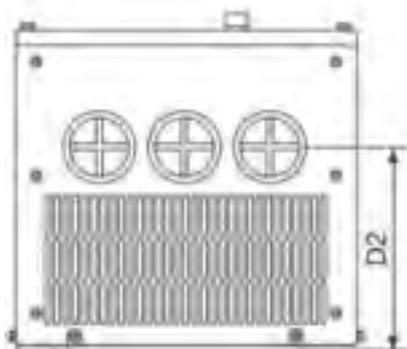


Рис. 3

Приложение 2

Спецификация

Элемент		Спецификация														
Выход	Ном. напр. на выходе	Макс. напряжение на выходе совпадает с напряжением питания на входе														
	Мощность (кВт)	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18	22	30	37	45	55	75	
	Ток (А)	T4(380В)	4,0	6,0	9,6	13	17	25	32	38	45	60	75	90	110	150
		T6(660-690В)	-	-	-	-	-	-	18	22	28	35	45	52	63	86
	Мощность (кВт)	93	110	132	160	185	200	220	245	280	315	355	400	500	600	
	Ток (А)	T4(380В)	180	215	260	310	350	380	420	470	530	600	660	750	-	-
		T6(660-690В)	98	120	150	175	200	220	240	270	310	345	380	430	540	660
Производительность	100% длительная мощность															
Макс. ток перегрузки	150%: 1 мин, 180%: 6 с. (Р: 120%: 1 мин, 150%: 6 с.; I: 150%: 1мин, 200% 6 с.)															
Питание	Ном. Напряжение и частота	Т4: 3 фазы, 380В, 50/60Гц; Т6: 3 фазы, 660/690В, 50/60Гц														
	Отклонение напряжения	+10% ~ -15%														
	Отклонение частоты	± 5%														
Управление	Режим управления	Управление SVPWM														
	Диапазон частоты	G: 0 ~ 400Гц (P: 0 – 120Гц, H: 0 – 2000Гц)														
	Точность частоты	Цифровая команда ± 0,01% (-10°C – +40°C)														
	Заданное частотное разрешение	Цифровая команда 0,01Гц; Аналоговая команда 0,1Гц/60Гц														
	Частотное разрешение на выходе	0,01Гц														
	Заданный частотный сигнал	0 – 10В, 0 – 5В, 4 – 20мА, 0 – 20мА														
	Парам. разгона/торможения	0,1 – 9999 с. (время разгона и торможения задается отдельно)														
	Момент торможения	125% с дополнительным тормозным резистором														
	Параметры напряжения/ частоты	Могут быть заданы 34 параметра V/F														
Защита		Перенапряжение, недостаточное напряжение, порог по току, перегрузка по току, перегрузка, электронное тепловое реле, перегрев, перенапряжение, защита данных, предупреждение о недогрузке, короткое замыкание в нагрузке														
Экран	Панель с двумя светодиодными полями	Установка параметров / отображение режима работы / отображение неполадок / коды функций / данные / состояние														
Рабочие условия	Место установки	Внутри помещения, не выше 1000 м над уровнем моря, защищенном от пыли, коррозионных веществ и прямых солнечных лучей														
	Температура окружающей среды и влажность	-10°C – +40°C, 20% – 90% (без конденсата)														
	Вибрация	Ниже 0,5g при частоте менее 20Гц														
	Температура хранения	-20°C – +65°C														
	Метод установки	На стене или в шкафу														
	Класс защиты	IP20 при частоте 7,5кВт и IP10 при частоте 11кВт														
Метод охлаждения	Принудительное охлаждение															

Приложение 3

Протокол связи по RS-485

Протокол связи по RS-485

1. Далее приведены контакты последовательной связи по RS-485:

SG+: Положительный сигнал

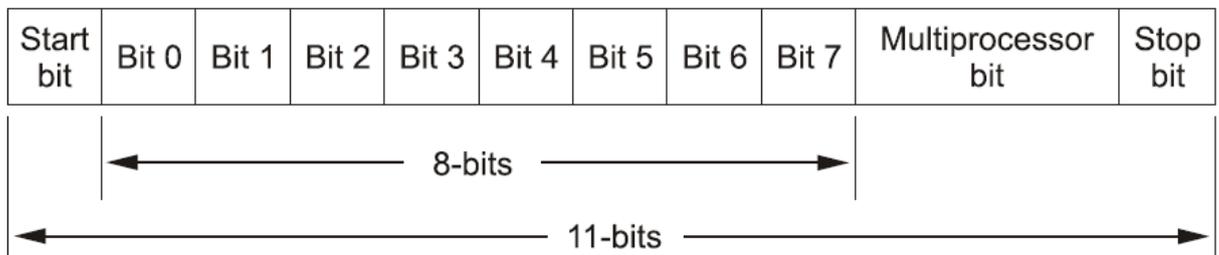
SG-: Отрицательный сигнал

Прежде чем использовать компьютерную программу последовательной связи по RS-485, настройте с клавиатуры скорость последовательной передачи в бодах и адрес последовательной связи преобразователя по RS-485.

2. Последовательная полудуплексная асинхронная связь: ведущее устройство отправляет, а несколько ведомых принимают сигнал, причем ведомые не могут отправить информацию без обращения к ведущему.

3. Скорость в бодах: 1200BPS, 2400BPS, 4800BPS, 9600BPS

4. Цифровая модель:



Примечание: Многопроцессорный бит отвечает за реализацию многомашинной коммуникации. При посылке адреса преобразователя (бит А) многопроцессорный бит = 1, в других случаях многопроцессорный бит = 0.

5. Метод поиска ошибок (контрольное число)

Добавьте контрольное число в конце записи информации. Контрольное число будет равно последнему байту суммы всех битов.

6. Модель пакета данных: АКРD0D1D2D3S

А: А – это адрес преобразователя (1 ~ 255) и обязательный элемент. Если А=00H, он действителен для всех подчиненных программ, которые не отправляют информацию обратно. То есть когда А=00H, отправляются только операционные команды.

К: Код функции

Р: Номер параметра. Это цифровая часть параметра – целое число меньше 255.

D₀D₁D₂D₃: значение параметра без десятичного разделителя. Это шестнадцатеричное число, 4 байта. Передача в направлении от менее приоритетного байта D₀ к более приоритетному D₃. (Цифровые значения обозначают диапазон настройки параметров, приведенных в «Таблице параметров функций»).

S: Подсчет контрольного числа: S – это значение последнего байта (бит7 – бит0) шестнадцатеричной суммы всех вышеперечисленных байтов (S=A+K+P+D₀+D₁+D₂+D₃).

7. Пример запроса информации ведущим устройством:

Отправка от ведущего	Байт	Отправленн. информация	Примечание
Адрес ведомого (А)	1	XXH	Получение данных от ведомого № XXH
Код функции (К)	1	01H	Текущее обращение 01H
Номер параметра (Р)	1	02H	Подача команды FOR ведомому
Самый младший байт данных (D0)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Младший байт данных (D1)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Старший байт данных (D2)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Самый старший байт данных (D3)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Байт контрольного числа (S)	1	XXH	Ведущий подсчитывает байт контрольной суммы

8. Пример посылки информации ведомым:

Отправка от ведущего	Байт	Отправленн. информация	Примечание
Адрес ведомого (А)	1	XXH	Отправка данных ведомым № XXH
Код функции (К)	1	01H	Текущее обращение 01H
Номер параметра (Р)	1	02H	Ведомый отвечает на команду FOR
Самый младший байт данных (D0)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Младший байт данных (D1)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Старший байт данных (D2)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Самый старший байт данных (D3)	1	00H	Когда содержание отсутствует, равен 00H
Байт контрольного числа (S)	1	XXH	Ведомый подсчитывает байт контрольной суммы

К, Р, D0D1D2D3 определены ниже: (Н шестнадцатеричный)

К	Р	D0D1D2D3
К=01Н: Текущее обращение	Р: 1=STOP/RESET, 2=FOR, 3=REV	Содержание отсутствует
К=02Н: Запрос текущего статуса	Ведущий передает Р: содержание отсутствует. Ведомый отвечает Р: 1=STOP/RESET, 2=FOR, 3=REV, 4=BRK	Содержание отсутствует
К=03Н: Настройка рабочего параметра	Р: 1=частота, заданная во время работы (2 знака после разделителя)	Действительное заданное значение без десятичного разделителя
	Р: 1=давление, заданное во время работы (2 знака после разделителя)	
К=04Н: Запрос рабочего состояния	Р: 0: Заданная частота 1: Частота на выходе 2: Действ. сила тока на выходе 3: Процент тока на выходе 4: Действ. напряжение на входе 5: Действ. напряжение на выходе 6: Механическая скорость 7: Оставшееся время шагового режима в процентах 8: Общее рабочее время 9: Настройка ПИД 10: Обратная связь ПИД (десятичные знаки см. в *Примечании 3)	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: текущее действительное значение без десятичного разделителя
К=05Н: Установка параметра	Р: цифровая часть номера параметра	Ведущий передает: действительная сила тока без десятичного разделителя
К=06Н: Запрос параметра функции	Р: цифровая часть номера параметра	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: действительная сила тока без десятичного разделителя
	Р: 0 запрос информации об ошибке	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: (см. *Примечание 4)
К=0АН: Запрос текущей ошибки	Р: 1 время работы до ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: временное значение без десятичного разделителя
	Р: 2 выходная частота во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: значение без десятичного разделителя
	Р: 3 входное напряжение во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: значение напряжения без десятичного разделителя
К	Р	D0D1D2D3
	Р: 4 выходной ток во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: сила тока без десятичного разделителя
	Р: 5 направление во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=FOR, 1=REV
	Р: 6 режим работы во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=постоянная скорость, 1=разгон, 2=торможение
	Р: 7 предел напряжения во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=Нет, 1=Да
	Р: 8 предел по току во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=Нет, 1=Да
	Р: 1 время работы до ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: временное значение без десятичного разделителя

К=0АН: Запрос текущей ошибки	Р: 2 выходная частота во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: значение частоты без десятичного разделителя
	Р: 3 входное напряжение во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: значение напряжения
	Р: 4 выходной ток во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: сила тока без десятичного разделителя
	Р: 5 направление во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=FOR, 1=REV
	Р: 6 режим работы во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=постоянная скорость, 1=разгон, 2=торможение
	Р: 7 предел напряжения во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=Нет, 1=Да
	Р: 8 предел по току во время ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: 0=Нет, 1=Да
К=0СН: Запрос предыдущей ошибки	Р: 0 запрос информации об ошибке	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: (см. *Примечание 4)
	Р: 1 время работы до ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: временное значение без десятичного разделителя
К=0ДН: Запрос пред предыдущей ошибки	Р: 0 запрос информации об ошибке	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: (см. *Примечание 4)
	Р: 1 время работы до ошибки	Ведущий передает: содержание отсутствует Ведомый отвечает: временное значение без десятичного разделителя
К=0ЕН: Ведомый передает 0ЕН в случае неполадки, но получает от ведущего сигнал сброса и запрос об ошибке	Содержание отсутствует	
К=0FN: Когда ведущий передает недейств. сигнал, ведомый в ответ передает К=0FN		
К=10Н: Если значение параметра, переданное ведущим, превышает предел, ведомый в ответ передает К=11Н		
К=11Н: Если значение параметра, переданное ведущим, заблокировано, ведомый в ответ передает К=11Н		

К=12Н: Ведомый отвечает, что контрольная сумма не верна	
К=13Н: Ведомый отвечает К=13Н, когда не может распознать код функции (К), переданный ведущим.	

Примечание 1: Если ведомое устройство исправно, оно отправит обратно копию пакета данных с установкой данных, полученных от ведущего, если значение пакета данных окажется верным.

Примечание 2: Информация в диапазоне от К=0ЕН до К=13Н является односторонней и может быть отправлена только от ведомого к ведущему устройству. Если ведущий обнаружил ошибку в контрольном байте, он отправит информацию заново, за исключением К=12Н.

Примечание 3: Десятичный разделитель для каждой операции:

0: Заданная частота	2 decimal digits
1: Частота на выходе	2 decimal digits
2: Действ. сила тока на выходе	1 decimal digits
3: Процент тока на выходе	1 decimal digits
4: Действ. напряжение на входе	0 decimal digits
5: Действ. напряжение на выходе	0 decimal digits
6: Скорость двигателя	3 decimal digits
7: Оставшееся время шагового режима в процентах	1 decimal digits
8: Общее рабочее время	2 decimal digits
9: Настройка ПИД	2 decimal digits
10: Обратная связь ПИД	2 decimal digits

Примечание 4: Далее приведены коды информации об ошибке:

- 0 = отсутствует
- 1= отказ памяти
- 2= недостаточное напряжение питания
- 3= чрезмерное напряжение питания
- 4= чрезмерный выходной ток
- 5= перегрузка
- 6= Р.Н отсутствие фазы на входе
- 7= Err_M
- 8= перегрев преобразователя
- 9= перегрев двигателя (не проверять)
- 10= отказ предохранителя постоянного тока
- 11= отсутствие фазы на выходе
- 12= протечка трубы

- 13= засорение трубы
- 14= отказ датчика обратной связи
- 15= внешняя неисправность преобразователя
- 16= отказ памяти
- 17= отказ настройки пользовательского параметра кривой V/F
- 18= отказ настройки параметра поперечного режима
- 19= ошибка пароля
- 20= завершение срока пробного использования
- 21= внутренняя ошибка процессора
- 22= внутренняя ошибка процессора
- 23= внутренняя ошибка процессора
- 24= внутренняя ошибка процессора
- 25= внутренняя ошибка процессора
- 26= внутренняя ошибка процессора
- 27= внутренняя ошибка процессора
- 28= внутренняя ошибка процессора
- 29= Ошибка в данных
- 30= Errjrep
- 31= Errjsc (короткое замыкание в нагрузке)

9. Период времени от отправки А байта до К байта составляет <20мс, промежуток между другими байтами составляет <10мс. Обработка полученного пакета преобразователем занимает менее 80мс.

Например:

1) Ведущее устройство передает команду FOR преобразователю №11

A=11=0BH	(Адрес преобразователя =0B)
K=01H	(Текущее обращение 01)
P=02H	(Команда FOR 02)
D0 =00H	(Содержание отсутствует = 00)
D1=00H	(Младший байт 00H)
D2=00H	(Старший байт 00H)
D3=00H	(Самый старший байт 00H)
S=0EH	(Байт контрольной суммы 0EH)

(S=0BH+01 H+02H+00H+00H+00H +00H=0EH)

Очередность доставки сигнала от ведущего: 0BH,01H,02H,00H,00H,00H,00H,0EH.

Преобразователь отправляет копию пакета данных 0BH, 01H, 02H, 00H, 00H, 00H, 00H, 0EH, если в процессе получения не возникли ошибки.

2) Запрос текущего состояния

Порядок запроса текущего состояния преобразователя №11:

A=11=0BH (Адрес преобразователя =0BH)
 K=02H (Запрос состояния =02H)
 P=00H (Содержание отсутствует =00H)
 DO =00H (Самый младший байт = 00H)
 D1=00H (Младший байт = 00H)
 D2=00H (Старший байт = 00H)
 D3=00H (Самый старший байт = 00H)
 S=0DH (Байт контрольной суммы = 0DH)
 (S=0BH +02H+00H+00H+00H +00H+00H=0DH)

Очередность доставки сигнала от ведущего: 0BH, 02H, 00H, 00H, 00H, 00H, 00H, 0DH

Если преобразователь исправно работает на прямом ходу, он отправит назад информацию о пакете данных 0BH, 02H, 02H, 00H, 00H, 00H, 00H, 0FH, если процесс получения пройдет корректно.

3) Настройка рабочих параметров

Порядок изменения заданной частоты преобразователя №11 на 50.00 Гц:

Без десятичного разделителя 50.00 равно 5000=1388H

A=11 =0BH (Адрес преобразователя =0BH)
 K=03H (Установлен рабочий параметр 03H)
 P=01H (Заданная частота =01H)
 DO =88H (Самый младший байт = 00H)
 D1=13H (Младший байт = 13H)
 D2=00H (Старший байт = 00H)
 D3=00H (Самый старший байт = 00H)
 S=AAH (Байт контрольной суммы = AA H)
 (S=0BH+03H+01H+88H+13H+00H+00H=AAH)

Очередность доставки сигнала от ведущего: 0BH, 03H, 01H, 88H, 13H, 00H, 00H, AAH.

4) Запрос контроля рабочего состояния:

Порядок запроса контроля рабочего состояния преобразователя №28 (напр., скорости двигателя):

A=28=1CH (Адрес преобразователя =1CH)
 K=04H (Запрос контроля рабочего состояния = 04H)
 P=06H (Скорость двигателя=06H)
 DO =00H (Самый младший байт = 00H)
 D1 =00H (Младший байт = 00H)
 D2=00H (Старший байт = 00H)
 D3=00H (Самый старший байт = 00H)
 S=26H (Байт контрольной суммы = 26 H)

$(S=1CH+04H+06H+00H+00H+00H+00H=26H)$

Очередность доставки сигнала от ведущего: 1СН, 04Н, 06Н, 00Н, 00Н, 00Н, 00Н, 26Н.

Если преобразователь возвращает пакет данных 1СН, 04Н, 06Н, 62Н, 49Н, 1ВН, 00Н, ЕСН ($1СН+04Н+06Н+62Н+49Н+1ВН+00Н=ЕСН$), поскольку $1В4962Н=1788258$, то скорость двигателя – число с тремя десятичными знаками, следовательно, действительная скорость двигателя №28 составляет 1788.258 об/мин.

5) Настройка параметров функции

Порядок выбора в параметре F003 управления преобразователем №18 по RS-485:

A=18=12H (Адрес преобразователя =12H)
 K=05H (Настройка рабочего параметра 05H)
 P=03H (Числовая часть кода параметра 003=03H, буква F опускается)
 DO =02H (Самый младший байт 02H содержит заданное значение параметра функции F003, это управление по RS-485)
 D1 =00H (Младший байт = 00H)
 D2=00H (Старший байт = 00H)
 D3=00H (Самый старший байт = 00H)
 S=1CH (Байт контрольной суммы = 1С H)
 $(S=12H+05H+03H +02H+00H+00H+00H=1 CH)$

Очередность доставки сигнала от ведущего: 12Н, 05Н, 03Н, 02Н, 00Н, 00Н, 00Н, 1СН.

Преобразователь вернет копию пакета данных 12Н, 05Н, 03Н, 02Н, 00Н, 00Н, 00Н, 1СН.

6) Запрос параметра функции

Порядок запроса параметра функции F005 (Настройка аналогового ввода частоты) преобразователя № 18:

A=18=12H (Адрес преобразователя =12H)
 K=06H (Запрос параметра функции = 06H)
 P=05H (Числовая часть кода параметра 005=05H, буква F опускается)
 DO =00H (Самый младший байт = 00H)
 D1 =00H (Младший байт = 00H)
 D2=00H (Старший байт = 00H)
 D3=00H (Самый старший байт = 00H)
 S=1DH (Байт контрольной суммы = 1С H)
 $(S=12H+06H+05H+00H+00H+00H+00H=1DH)$

Очередность доставки сигнала от ведущего: 12Н, 06Н, 05Н, 00Н, 00Н, 00Н, 00Н, 1DH.

Если преобразователь возвращает пакет данных в следующем порядке 12Н, 06Н, 05Н, 00Н, 00Н, 00Н, 00Н, 1DH

($12Н+06Н+05Н+00Н+00Н+00Н+00Н=1 DH$) то F005=0, то есть значение аналогового ввода частоты равно 0: настройка при помощи клавишного потенциометра

Примечание: Если байт контрольной суммы превышает 8 бит, в качестве него берется последний байт.

7) Запрос о текущей ошибке:

Для запроса выходной частоты текущей ошибки преобразователя №10:

Компьютер отправляет 0АН, 0АН, 02Н, 00Н, 00Н, 00Н, 00Н, 16Н

Если преобразователь возвращает:

0АН, 0АН, 02Н, 88Н, 13Н, 00Н, 00Н, В1Н поскольку $1388Н=5000$, то значение выходной частоты имеет два десятичных знака, то есть выходная частота во время ошибки составляет 50.00Гц.