

CHINT

CHINT ELECTRICS CO., LTD

АДРЕС: ПРОМЫШЛЕННАЯ ЗОНА BRIDGE, ВЭНЬЧЖОУ, ЧЖЭЦЗЯН, КИТАЙ
Р.С. 325603

ТЕЛ.: 86-577-62777777 62877777

ФАКС: 86-577-62875888

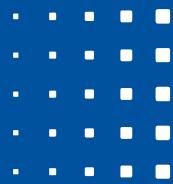
Технический сервис (тел.): 86-577-62877777-8935

Претензии по качеству (тел.): 8008577777

<http://www.chint.com> e-mail:chint@chint.com

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДДЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЯХ ТЕЛ. 86-577-62789987

Дата публикации: 2014.12 V1.1



СЕРИЯ NVF2G

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

СТАНДАРТ: GB/T 12668.2

Перед началом монтажа или эксплуатации изделия необходимо внимательно прочитать руководство по эксплуатации и поместить на хранение для последующего использования.

Введение

Благодарим вас за использование преобразователя частоты серии NVF2G!

Устройство серии NVF2G представляет собой мощный многофункциональный частотный преобразователь с векторным управлением и без обратной связи, обладающий низким шумом. Технология векторного управления без датчиков, использованная в изделии, обеспечивает превосходное регулирование. Изделие отличается высоким пусковым моментом, высокой надежностью, хорошей способностью выдерживать перегрузку и удобством в эксплуатации.

Преобразователь частоты серии NVF2G разработан в соответствии со стандартом GB/T 12668.2. Помимо контроля электрических свойств и испытаний на воздействие окружающей среды устройство также прошло проверку на электромагнитную совместимость, в частности на устойчивость к индуктивным помехам, устойчивость к всплескам напряжения, устойчивость к быстроменяющимся импульсам, устойчивость к электростатическим разрядам и устойчивость к низкочастотным источникам питания. Это дополнительно увеличивает надежность устройства и его способность к адаптации к окружающей среде. Оно лучше отвечает требованиям применения с различными приводами.

Настоящее руководство по эксплуатации включает в себя подробное рабочее описание и указания для преобразователя частоты серии NVF2G. Для обеспечения оптимальной эффективности изделия перед использованием следует внимательно прочитать руководство по эксплуатации. Настоящее руководство необходимо сохранить для использования в будущем.

В изделие могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

■ Выбор преобразователя частоты

1. Тип Т (постоянный крутящий момент): нагрузка имеет постоянный крутящий момент. Крутящий момент, создаваемый двигателем, практически не влияет на частоту вращения. Иначе говоря, при различных значениях частоты вращения крутящий момент остается постоянным. Например: подъемное оборудование, ленточный транспортер, тележка и станки.
2. Тип Р (вентилятор и насос): при низкой скорости крутящий момент нагрузки уменьшается. Крутящий момент нагрузки с квадратичной зависимостью момента, в частности вентилятора и водяного насоса, при низкой скорости оказывается значительно ниже. При повышении частоты до частоты источника питания или выше необходимая мощность быстро возрастает и даже превышает мощность двигателя и преобразователя частоты. Поэтому не следует резко повышать частоту. Если частоту нужно увеличить до частоты источника питания или выше, необходимо выбрать преобразователь частоты с большей мощностью.
3. Преобразователь частоты серии NVF2G рассчитан на соответствие требованиям к току и параметрам двигателя класса 4. Если двигатель не является 4-полюсным (например, двигатель с 8 полюсами, с 10 полюсами или с большим количеством полюсов), то выбор преобразователя зависит не только от частоты двигателя, но и от токовых параметров.
4. По сравнению с обычными двигателями с короткозамкнутым ротором двигатели с обмоткой часто оказываются под действием повышенного тока, вызванного гармоническим током. Поэтому следует выбрать преобразователь частоты несколько более высокой мощности.
5. В случае некоторых нагрузок, в частности компрессора и вибратора, крутящий момент нагрузки является неустойчивым, а прочие нагрузки, в частности инжекторы, имеют пикировую нагрузку, преобразователь частоты может вызвать действие для защиты от ошибок, в частности для защиты от пикового тока. Проверить форму кривой тока и выбрать преобразователь частоты, номинальный ток которого будет больше макс. тока двигателя.
6. На выпуске станции очистки сточных вод часто устанавливается воздуходувка Рутса. Ее характеристику крутящего момента невозможно изменить при скорости до 20 процентов от номинального значения, поскольку выходное давление обычно остается тем же, а крутящий момент является практически постоянным. Выбрать преобразователь частоты, номинальная мощность которого будет составлять 120 % от номинальной мощности двигателя. Регулировка скорости начинается от 20% от номинального значения.
7. По сравнению с обычным двигателем номинальный ток двигателя скважинного насоса будет больше из-за его специальной конструкции. Выбрать преобразователь частоты, номинальный ток которого будет больше номинального тока двигателя.
8. Если инерция вращения оказывается больше, например в случае центробежной машины, то требуется более высокий крутящий момент и больше времени на разгон. Для предотвращения перегрузки ток двигателя во время разгона должен лежать в пределах номинального тока преобразователя частоты.

■ Указания по распаковыванию

Перед отгрузкой изделия строго проверяются, однако при транспортировке могут возникнуть неожиданные повреждения. Поэтому предлагается тщательно проверять изделия после получения. При наличии каких-либо отклонений следует немедленно связаться с представителем нашей компании.

1. Осмотреть преобразователь частоты, чтобы убедиться в отсутствии повреждений, трещин или деформации, а также инородных тел внутри. Убедиться в том, что при транспортировке не ослабли винты;
2. Убедиться в том, что в упаковке лежат руководство по эксплуатации и сертификат;
3. Проверить информацию на фирменной табличке и убедиться в том, что это именно то изделие, которое вы купили.

Меры предосторожности

В данном руководстве уровни безопасности делятся на «Опасно» и «Примечание».



Опасно: ненадлежащее использование может стать причиной пожара, серьезных травм и даже смерти.



Примечание: ненадлежащее использование может стать причиной травм среднего уровня или незначительных травм, а также повреждения оборудования.

Примечание: проблемы уровня «Примечание» также могут иметь серьезные последствия. Учитывать два уровня различных указаний, поскольку это важно для вашей личной безопасности.

■ Предотвращение поражения током



Опасно

- Во избежание травм в результате поражения током категорически запрещается снимать крышку, пока преобразователь частоты работает или включен.
- Во избежание травм в результате поражения током категорически запрещается запускать преобразователь частоты при снятой крышке.
- Даже при выключенном питании во избежание травм в результате поражения током снимать крышку разрешается только для выполнения проводных соединений и плановой проверки.
- После выключения питания подождать 10 минут, затем проверить напряжение между + и – мультиметром. Проводные соединения и проверку можно выполнять при напряжении менее 25 В.
- Клемма заземления должна быть надежно заземлена. (В противном случае может иметься индуцированное напряжение 30 В ~ 150 В.)
- Эксплуатация и контроль должны осуществляться только профессиональными специалистами.
- Во избежание травм в результате поражения током категорически запрещается прикасаться к преобразователю частоты влажными руками.
- Во избежание травм в результате поражения током категорически запрещается менять вентилятор при работающем преобразователе частоты.

■ Предотвращение пожара



Примечание

- Во избежание пожара размещать преобразователь частоты на пожаробезопасных предметах на удалении от горючих материалов.
- Во избежание пожара, вызванного сильным током, в случае неисправности преобразователя частоты выключить входной источник питания.
- Во избежание пожара не включать резисторы непосредственно между + и -.

■ Предотвращение повреждений



Примечание

- Напряжение, приложенное к клеммам, должно соответствовать значению, указанному в настоящем руководстве.
- Убедиться в том, что проводные соединения главной цепи выполнены правильно.
- Убедиться в том, что полярность проводных соединений является правильной.
- Во избежание ожогов не прикасаться к преобразователю частоты, когда он находится под напряжением или вскоре после выключения.

■ Обращение и установка



Примечание

- Во избежание травм использовать при обращении с изделиями подходящие инструменты.
- Не ставить преобразователь частоты слишком высоко.
- Убедиться в том, что место установки и основание способны выдержать вес преобразователя частоты. Установить преобразователь частоты в соответствии с требованиями, содержащимися в настоящем руководстве.
- Если преобразователь частоты поврежден или в нем отсутствуют компоненты, не устанавливать его.
- Не держаться за переднюю крышку при перемещении преобразователя частоты; во избежание падения или травм его следует перемещать на основании.
- Во избежание деформации запрещается ставить на преобразователь частоты тяжелые предметы.
- Убедиться в том, что направление монтажа является правильным.
- Убедиться в том, что в преобразователе частоты нет металлических или горючих объектов, в частности винтов или покраски.
- Преобразователь частоты нельзя ронять или подвергать сильным ударам.

■ Проводные соединения



Опасно

- Выполнять проводные соединения разрешается только специалистам.
- Не подключать к выходу преобразователя частоты какие-либо контакторы, разрядники или омическую нагрузку.
- Убедиться в правильности соединений между U, V, W и двигателем. Это определяет направление вращения двигателя.

■ Пуск



Опасно

- Проверить все параметры и убедиться в том, что пуск не приведет к повреждению преобразователя частоты.
- Не запускать преобразователь частоты, если снята передняя крышка или другие части преобразователя; производить запуск преобразователя частоты в соответствии с настоящим руководством.

■ Операция



Примечание

- Чтобы не быть застигнутым врасплох, не подходить близко к преобразователю частоты, если используется функция перезапуска в случае неисправности. После завершения аварийного останова двигатель может автоматически перезапуститься.
- Перед сбросом аварийного сигнала преобразователя частоты убедиться в том, что пусковой сигнал выключен. В противном случае двигатель может автоматически перезапуститься.
- Нагрузка должна представлять собой трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. В противном случае нагрузка может вызвать повреждение оборудования.
- Категорически запрещается вносить изменения в конструкцию преобразователя частоты.
- Категорически запрещается запускать и останавливать преобразователь частоты включением/выключением питания.
- Категорически запрещается использовать для уменьшения влияния электромагнитных помех шумовой фильтр. В противном случае при использовании электронного оборудования это может затронуть преобразователь частоты.
- Устранять гармонические составляющие с помощью подходящих мер. В противном случае гармонические составляющие приведут к повреждению конденсаторов и силового оборудования.
- После инициализации нужно снова настроить необходимые параметры.

- Убедиться в том, что электрические и механические свойства позволяют выдержать высокоскоростной режим работы.
- Если преобразователь частоты находится на хранении или не используется более шести месяцев, необходимо выполнить проверку и ввод в эксплуатацию.

■ Аварийный останов



Примечание

- На случай отказа преобразователя частоты для предотвращения угрозы машинам или иному оборудованию необходимо установить предохранительное устройство, например аварийный тормоз.

■ Техническое обслуживание



Примечание

- Перед проверкой сопротивления изоляции внешней цепи с помощью мегомметра необходимо отсоединить все кабели.
- Проверить цепь управления с помощью высокомпреданской секции мультиметра.
- При измерении сопротивления изоляции просто тщательно проверьте главную цепь. Не проверять цепь управления с помощью мегомметра. Не проводить испытание преобразователя частоты давлением. (Главная цепь преобразователя частоты выполнена из полупроводников, которые могут быть повреждены при испытании давлением.)

■ Обращение по окончании срока службы



Примечание

- Соблюдать правила обращения с промышленными отходами.

Содержание

Глава 1 Обзор.....	1
1.1 Информация на фирменной табличке.....	1
1.2 Описание модели	1
1.3 Характеристики моделей преобразователей частоты серии NVF2G.....	2
1.4 Технические характеристики.....	3
1.5 Внешний вид преобразователя частоты серии NVF2G	4
Глава 2 Монтаж	8
2.1 Требования к монтажу	8
2.2 Условия эксплуатации	9
Глава 3 Проводные соединения	11
3.1 Описание проводных соединений	11
3.2 Конфигурация клемм.....	13
3.3 Требования к проводным соединениям.....	16
Глава 4 Эксплуатация	19
4.1 Панель управления	19
4.2 Изменение параметров.....	20
4.3 Описание светодиодного индикатора	20
4.4 Описание индикаторных ламп	21
Глава 5 Список параметров	23
Глава 6 Подробное описание параметров.....	39
Глава 7 Контроль неисправностей и их устранение	77
7.1 Список сообщений о неисправностях и предупреждений	77
7.2 Общие неисправности и методы их устранения	79
Глава 8 Техническое обслуживание и проверка.....	80
8.1 Ежедневное техобслуживание	80
8.2 Периодическое техобслуживание	80
8.3 Замена изнашивающихся частей.....	81
8.4 Хранение преобразователя частоты.....	81
Глава 9 Обмен данными через порт RS485	82
9.1 Протокол	82
9.2 Применение	82
9.3 Шинная архитектура	82
9.4 Описание протокола	82
9.5 Кадр сообщения Modbus.....	83
9.6 Командный код и коммуникационные параметры	85
9.7 Контроль ошибок кадров	89

9.8 Описание коммуникационного адреса	90
9.9 Описание проводных соединений.....	93
Приложение А Опциональные устройства	94
Приложение В Техническое обслуживание преобразователя частоты.....	97
Приложение С Обеспечение качества.....	99

Глава 1 Обзор

1.1 Информация на фирменной табличке

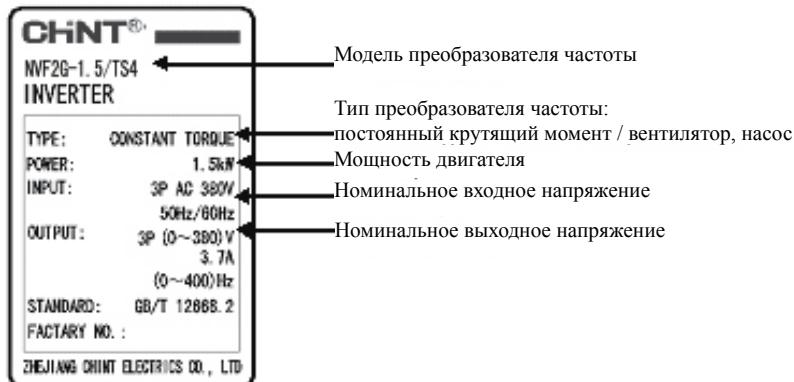
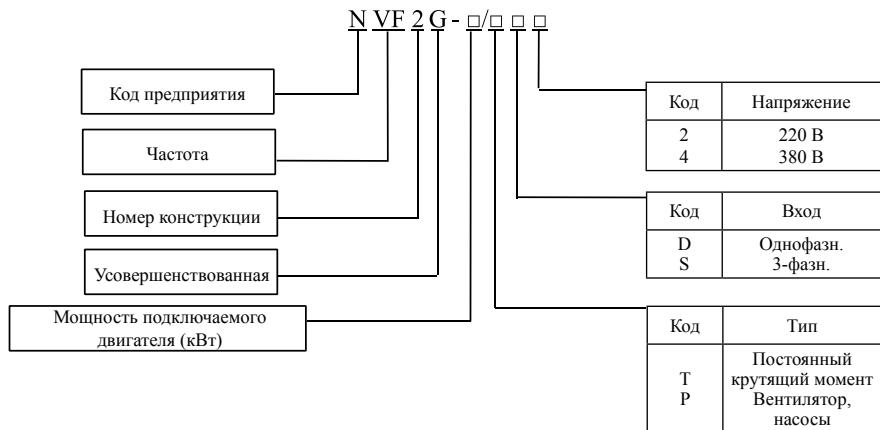


Рис. 1.1 Фирменная табличка

1.2 Описание модели



1.3 Характеристики моделей преобразователей частоты серии NVF2G

Источник питания	Модель	Мощность кВА	Входной/выходной кабель	Номинальный выходной ток (A)	Макс. мощность подключаемого двигателя (кВт)	Автоматический линейный выключатель QF(A)
(однофазный или 3-фазный) 220 В переменного тока	NVF2G-0.4/TD2	1	2,5	2,5	0,4	10
	NVF2G-0.75/TD2	1,5	2,5	4,5	0,75	10
	NVF2G-1.5/TD2	3	2,5	7,0	1,5	10
(3-фазный) 380 В переменного тока	NVF2G-0.75/TS4	1,9	2,5	2,5	0,75	10
	NVF2G-1.5/T(P)S4	3	2,5	3,7	1,5	10
	NVF2G-2.2/T(P)S4	4,2	2,5	5,0	2,2	10
	NVF2G-3.7/T(P)S4	7,6	4	9,0	3,7	16
	NVF2G-5.5/PS4	9,9	4	11	5,5	20
	NVF2G-5.5/TS4	9,9	4	13	5,5	20
	NVF2G-7.5/T(P)S4	13	6	17	7,5	25
	NVF2G-11/PS4	18	10	22	11	40
	NVF2G-11/TS4	18	10	25	11	40
	NVF2G-15/T(P)S4	25	10	32	15	50
	NVF2G-18.5/T(P)S4	29	16	37	18,5	63
	NVF2G-22/T(P)S4	34	16	45	22	63
	NVF2G-30/T(P)S4	46	25	60	30	100
	NVF2G-37/T(P)S4	57	25	75	37	125
	NVF2G-45/T(P)S4	69	35	90	45	160
	NVF2G-55/T(P)S4	85	35	110	55	160
	NVF2G-75/PS4	114	50	140	75	250
	NVF2G-75/TS4	114	50	150	75	250
	NVF2G-90/T(P)S4	133	70	176	90	250
	NVF2G-110/T(P)S4	160	120	210	110	315
	NVF2G-132/T(P)S4	195	120	253	132	400
	NVF2G-160/T(P)S4	236	120	300	160	630
	NVF2G-185/T(P)S4	267	240	340	185	630
	NVF2G-200/T(P)S4	289	240	380	200	630
	NVF2G-220/T(P)S4	305	150*2	420	220	630
	NVF2G-245/T(P)S4	350	150*2	470	245	800
	NVF2G-280/T(P)S4	403	185*2	520	280	800
	NVF2G-315/PS4	464	185*2	600	315	1000

Примечание: макс. мощность подключаемого двигателя представляет собой макс. мощность, отдаваемую преобразователем частоты (по умолчанию 4-полюсным).

1.4 Технические характеристики

Входная и выходная характеристика	Диапазон входных напряжений	220 В + 33 В или 380 + 57 В
	Диапазон входных частот	47 Гц ~ 63 Гц
	Диапазон выходных напряжений	0 — номинальное входное напряжение
	Диапазон выходных частот	0 Гц ~ 400 Гц (вентилятор, насос: 0 Гц ~ 120 Гц)
Характеристика периферийного интерфейса	Программируемые цифровые входы	Миниатюрное исполнение: 5 входов, постоянный крутящий момент, вентилятор и насос: 6 входов
	Программируемые аналоговые входы	AI1: 0 В ~ 10 В; AI2: 0 В ~ 10 В или 0 мА / 4 мА ~ 20 мА
	Выход с открытым коллектором	1 выход
	Релейный выход	Миниатюрное исполнение: 1 выход, постоянный крутящий момент, вентилятор и насос: 2 выхода
	Аналоговый выход	2 выхода, 0 В – 10 В или (0/4 ~ 20) мА (миниатюрное исполнение: 1 выход)
	Интерфейс RS485	1 интерфейс, поддерживает протокол Modbus
Технические характеристики	Режим управления	Векторное управление без PG, управление V / F
	Способность выдерживать повышенную нагрузку	Миниатюрное исполнение и постоянный крутящий момент: 150% номинального тока: 60 с; вентилятор и насос: 120% номинального тока: 60 с
	Пусковой крутящий момент	Векторное управление без PG: 0,5 Гц/150% (пусковой момент)
	Коэффициент регулировки скорости	Векторное управление без PG: 1:100; V/F: 1:50
	Погрешность регулировки скорости	Векторное управление без PG: ±0,5% от макс. скорости
	Несущая частота	1,0 кГц ~ 15,0 кГц
Функции	Способ настройки частоты	Цифровая уставка, аналоговая уставка, уставка для последовательной передачи данных, уставка FF, уставка для ПИД-регулирования
	Управляющая функция	Прямое, обратное ПИД-регулирование
	Функция с фиксированной частотой	Регулирование 8 FF
	Специальная функция	Специальная регулировка частоты для текстильной машины
	Функция контроля скорости и перезапуска	Обеспечивает плавный пуск вращающегося двигателя без толчков
	Функция автоматического регулятора напряжения	При изменении напряжения сети оборудование автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение
	Защита от неисправностей	Повышенный ток, повышенное напряжение, пониженное напряжение, обрыв фазы, повышенная температура, перегрузка, ПИД и т. п.
Другое	Класс защиты	IP20
	Режим охлаждения	Принудительное воздушное конвекционное охлаждение
	Тормозное устройство	NVF2G-0.75/TS4–NVF2G-18.5/TS4: встраивается в стандартном исполнении, NVF2G-22/TS4 ~ NVF2G-110/PS4: встраивается в качестве опции; NVF2G-110/TS4 и выше: устанавливается в качестве опции снаружи

Преобразователь частоты серии NVF2G

Примечание: миниатюрное исполнение – NVF2G-0.4/TD2 ~ NVF2G-1.5/TD2 и NVF2G-0.4/TS4 ~ NVF2G-1.5/TS4

1.5 Внешний вид преобразователя частоты серии NVF2G

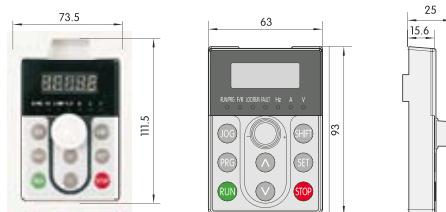


Рис. 1.2 Вид индикаторной панели

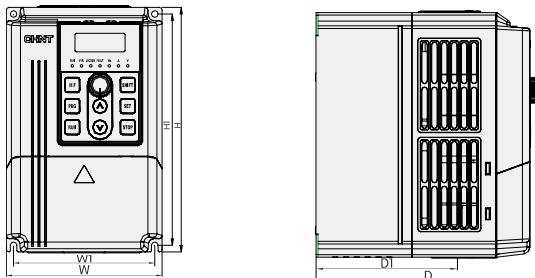


Рис. 1.3 Внешний вид преобразователя частоты
(NVF2G-0.4/TD2 ~ 1.5/TD2 и NVF2G-0.75/TS4 ~ 11/PS4)

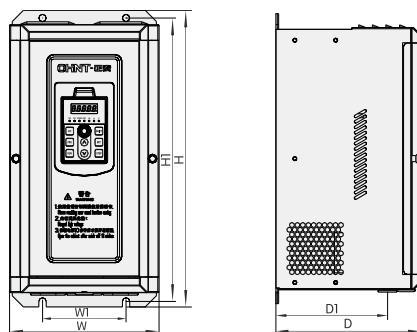


Рис. 1.4 Внешний вид преобразователя частоты (NVF2G-11/TS4 ~ 22/PS4)

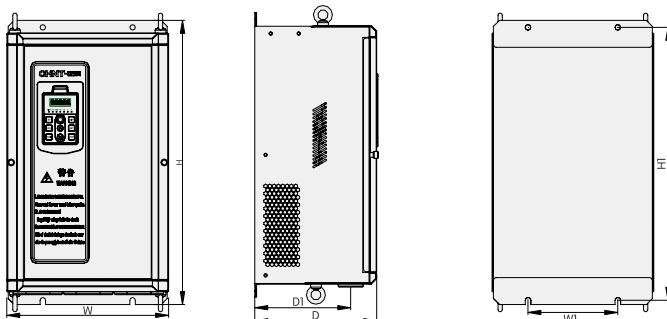


Рис. 1.5 Внешний вид преобразователя частоты (NVF2G-22/TS4 ~ 75/PS4)

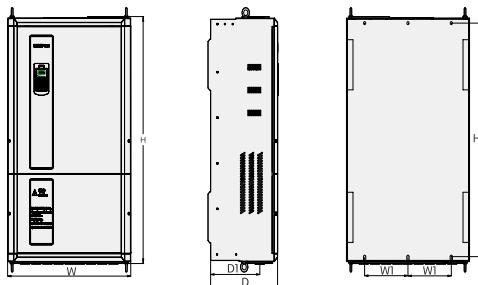


Рис. 1.6 Внешний вид преобразователя частоты (NVF2G-75/TS4 ~ 315/PS4)

Габаритные размеры преобразователя частоты серии NVF2G

Название изделия	W	H	D	W1	H1	D1	Вес (кг)	Примечания
NVF2G-0.4/TD2	85	154	114	76	142	105	0,9	Рис. 1.3
NVF2G-0.75/TD2								
NVF2G-1.5/TD2								

Преобразователь частоты серии NVF2G

Название изделия	W	H	D	W1	H1	D1	Вес (кг)	Примечания
NVF2G-0. 75/TS4 (1.5/PS4)	118	187	173	107	175	110	2,4	Рис. 1.3
NVF2G-1. 5/TS4 (2. 2/PS4)								
NVF2G-2. 2/TS4 (3. 7/PS4)								
NVF2G-3. 7/TS4 (5. 5/PS4)								
NVF2G-5. 5/TS4 (7. 5/PS4)	155	247	189	140	232	125	3,6	Рис. 1.3
NVF2G-7. 5TS4 (11/PS4)								
NVF2G-11/TS4 (15/PS4)	191	378	183	90	362	129	10,5	Рис. 1.4
NVF2G-15/TS4 (18. 5/PS4)	215	426	213	120	407	164	15	Рис. 1.4
NVF2G-18. 5/TS4 (22/PS4)								
NVF2G-22/TS4 (30/PS4)	300	527	230	166,6	506	179	26,5	Рис. 1.5
NVF2G-30/TS4 (37/PS4)								
NVF2G-37/TS4 (45/PS4)								
NVF2G-45/TS4 (55/PS4)	352	603	257	240	577	197,5	34,4	Рис. 1.5
NVF2G-55/TS4 (75/PS4)								
NVF2G-75/TS4 (90/PS4)	406	631	272	126	600	224	58	Рис. 1. 6
NVF2G-90/TS4 (110/PS4)								
NVF2G-110/TS4 (132/PS4)	470	807	352	150	769	226,5	108	Рис. 1. 6
NVF2G-132/TS4 (160/PS4)								

Преобразователь частоты серии NVF2G

Название изделия	W	H	D	W1	H1	D1	Вес (кг)	Примечания
NVF2G-160/TS4 (185/PS4)	540	892	390	180	848	256	121	Рис. 1. 6
NVF2G-185/TS4 (200/PS4)								
NVF2G-200/TS4 (220/PS4)								
NVF2G-220/TS4 (245/PS4)	710	1020	386	250	978	284	171,5	Рис. 1. 6
NVF2G-245/TS4 (280/PS4)								
NVF2G-280/TS4 (315/PS4)								

Глава 2 Монтаж

Настоящая глава содержит монтажные требования и требования к условиям окружающей среды. Эту главу следует внимательно прочитать перед использованием преобразователя частоты.

2.1 Требования к монтажу

2.1.1 Преобразователь частоты представляет собой сложное электронное изделие, на срок службы которого влияют условия окружающей среды. На основании данной главы необходимо проверить, соответствуют ли условия окружающей среды требованиям «Условий эксплуатации». Если нет, изделие нельзя устанавливать; в противном случае оно будет повреждено.

2.1.2 В преобразователе частоты используются пластиковые детали, поэтому запрещается прилагать избыточное усилие для снятия его крышки. Для предотвращения повреждений крышку следует устанавливать осторожно.

2.1.3 Если условия окружающей среды допускают это, установить снаружи шкафа заднюю или теплоотводящую пластины, чтобы обеспечить качественное охлаждение.

2.1.4 Преобразователь частоты следует установить в чистом месте или в закрытом шкафу, позволяющем предотвратить вытекание материала.

2.1.5 Преобразователь частоты необходимо закрепить в вертикальном устойчивом положении на монтажной пластине или стене с помощью винтов.

2.1.6 При установке в шкафу управления необходимо учитывать способ охлаждения. При установке более двух преобразователей частоты в одном шкафу проследить за правильным монтажным положением, обеспечивающим температуру окружающей среды в допустимых пределах. Если монтажное положение не обеспечивает достаточную вентиляцию, охлаждение может значительно ухудшиться.

2.1.7 Преобразователь частоты следует размещать на негорючем основании, например на чугунных плитах, стенах. Вокруг него нужно оставить достаточное пространство, как показано на рисунке.

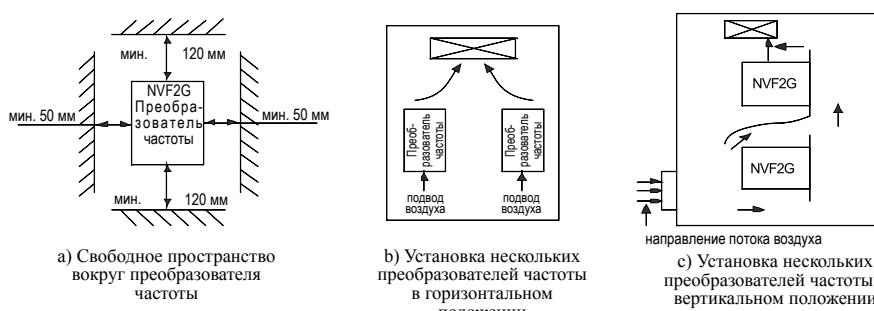


Рис. 2.1 Монтаж

2.2 Условия эксплуатации

2.2.1 Температура

Рабочая температура: от -10 °C до +40 °C, выше 40 °C номинальные параметры преобразователя частоты уменьшаются на 1% на каждый дополнительный 1 °C.

2.2.2 Влажность

Относительная влажность воздуха < 95%, конденсация не допускается.

2.2.3 Высота над уровнем моря

Преобразователь частоты может работать с номинальной мощностью, если место установки находится на высоте менее 1000 м над уровнем моря. При высоте более 1000 м над уровнем моря номинальные параметры преобразователя частоты уменьшаются. Кривая на рисунке 2.2 показывает зависимость номинального тока преобразователя частоты от высоты над уровнем моря.

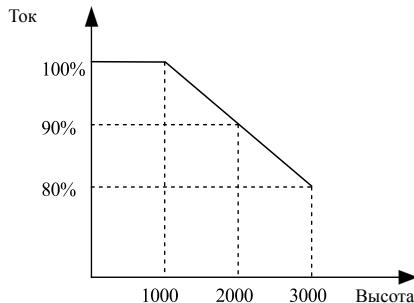


Рис. 2.2 Кривая зависимости номинального тока преобразователя частоты от высоты над уровнем моря

2.2.4 Удары и вибрация

Преобразователь частоты не способен выдержать падение на землю или внезапный удар. Не устанавливать преобразователь частоты в местах с частой вибрацией.

2.2.5 Электромагнитное излучение

Преобразователь частоты следует держать на удалении от источников электромагнитного излучения.

2.2.6 Защита от воды и водяного пара

Преобразователь частоты следует держать на удалении от капающей воды или мест образования конденсата.

2.2.7 Загрязнение воздуха

Преобразователь частоты следует держать на удалении от источников загрязнения воздуха, в частности коррозионного газа и проводящей пыли.

2.2.8 Монтаж и хранение

Преобразователь частоты следует держать на удалении от прямого солнечного света, масляного тумана и условий вибрации.

2.2.9 Степень загрязнения: 3

Глава 3 Проводные соединения

Настоящая глава содержит указания по выполнению проводных соединений. Этую главу следует внимательно прочитать перед использованием преобразователя частоты.

3.1 Описание проводных соединений

3.1.1 Электрическая схема

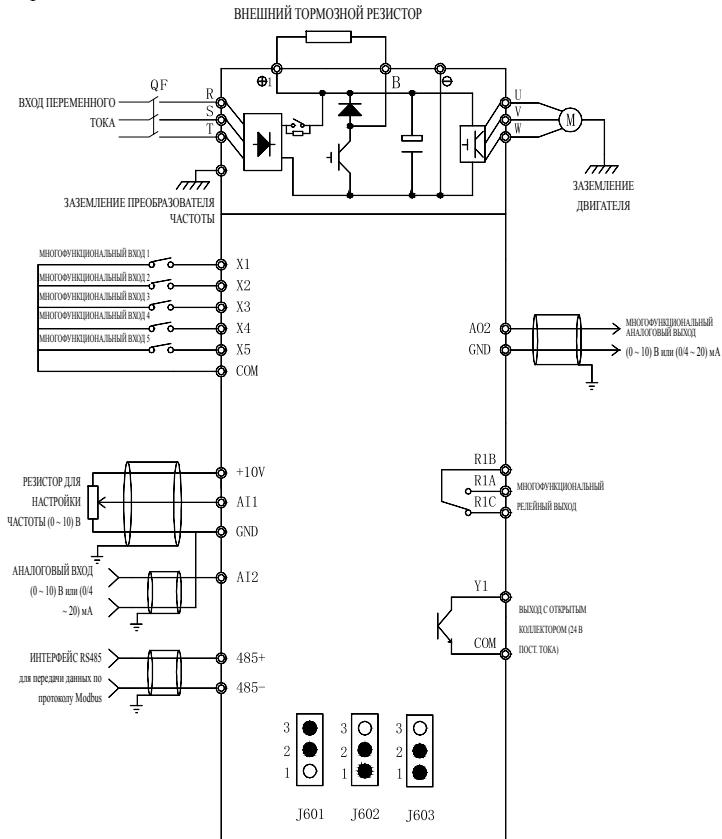


Рис. 3.1 Электрическая схема
(NVF2G-0.4/TD2-NVF2G-1.5/TD2 и NVF2G-0.4/TS4 ~ NVF2G-1.5/TS4)

Примечание:

J601 (клемма AI1): 1 и 2: 0 В – 10 В аналоговый вход напряжения AI1. 2 и 3: входной потенциометр панели.

J602 (клемма AI2): 1 и 2: 0 В ~ 10 В аналоговый вход напряжения. 2 и 3: 0/4 мА ~ 20 мА аналоговый токовый вход.

J603 (клемма AO1): 1 и 2: 0 В ~ 10 В аналоговый выход напряжения. 2 и 3: 0/4 мА ~ 20 мА аналоговый токовый выход.

Преобразователь частоты серии NVF2G

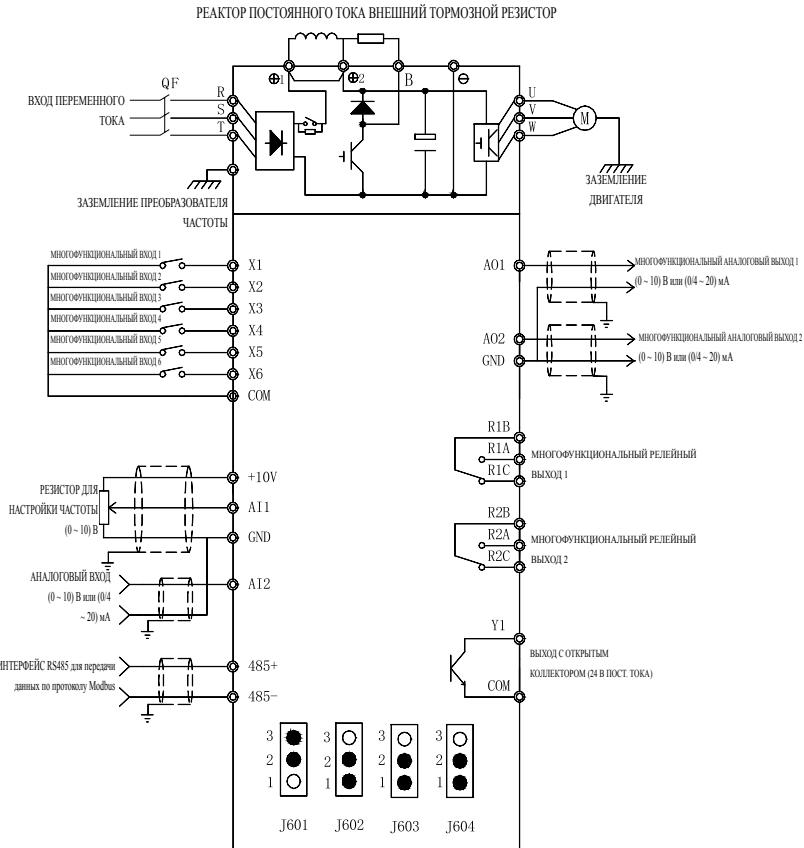


Рис. 3.2 Электрическая схема (NW2G-0.4/TD2—N VF2G-1.5/TD2; N VF2G-0.75/TS4—N VF2G-280/TS4; N VF2G-1.5/PS4—N VF2G-315/PS4)

Примечание:

J601 (клемма AI1): 1 и 2: 0 В – 10 В аналоговый вход напряжения AI1. 2 и 3: входной потенциометр панели.

J602 (клемма AI2): 1 и 2: 0 В ~ 10 В аналоговый вход напряжения. 2 и 3: 0/4 мА ~ 20 мА аналоговый токовый вход.

J603 (клемма AO1): 1 и 2: 0 В ~ 10 В аналоговый выход напряжения. 2 и 3: 0/4 мА ~ 20 мА аналоговый токовый выход.

J604 (клемма AO2): 1 и 2: 0 В – 10 В аналоговый выход напряжения. 2 и 3: 0/4 мА ~ 20 мА аналоговый токовый выход.

3.2 Конфигурация клемм

3.2.1 Расположение клемм главной цепи

(1) однофазн. 220 В (NVF2G-0.4/TD2— 1.5/TD2)



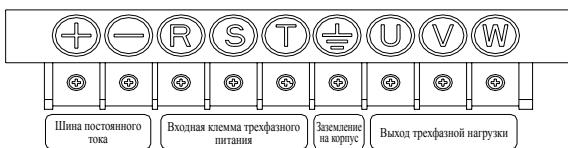
(2) 3-фазн. 380 В (NVF2G-0.75/TS4— 11/PS4)



(3) 3-фазн. 380 В (NVF2G-11/TS4-22/PS4)



(4) 3-фазн. 380 В (NVF2G-22/TS4-75/PS4)



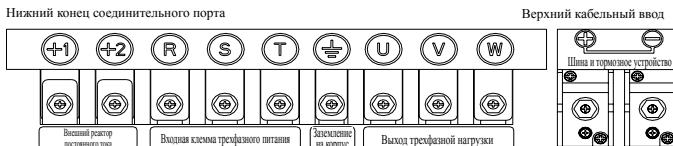
(5) 3-фазн. 380 В (NVF2G-75/TS4-110/PS4)



(6) 3-фазн. 380 В (NVF2G-110/TS4-160/PS4)



(7) 3-фазн. 380 В (NVF2G-160/TS4-315/PS4)



3.2.2 Описание клемм главной цепи

Обозначение клеммы	Название и описание
R, S, T	Входные клеммы переменного тока, подключаются к источнику питания, 380 В 47 Гц ~ 63 Гц (однофазн. 220 В: подключается к R, T)
\oplus , \ominus	Клеммы постоянного тока, подключаются к внешнему тормозному устройству
+1, +2	Подключаются к внешнему реактору постоянного тока
\oplus , B	Подключаются к тормозному резистору
U, V, W	Выходные клеммы переменного тока
	Клемма заземления

3.2.3 Описание проводных соединений главной цепи

- 1) Для питания и электрической проводки лучше использовать клемму провода цепи напряжения с изолированными трубками.
- 2) Категорически запрещается соединять линию питания с другими клеммами за исключением клемм R, S, T. В противном случае преобразователь частоты будет поврежден.
- 3) Во избежание отклонений очистить концевую часть резьбы. Осторожно прибить кронштейн, избежав попадания пыли и осколков в преобразователь частоты.
- 4) Для обеспечения падения напряжения не более 2 % нужно выбрать провода соответствующих размеров и с соответствующими характеристиками. Если проводка между преобразователем частоты и двигателем является слишком длинной, в особенности в случае низкочастотного выхода, крутящий момент на выходе будет снижаться вместе с падением напряжения кабелей главной цепи.
- 5) Если длина проводки между преобразователем частоты и двигателем превышает 50 метров, ток утечки будет значительно выше из-за паразитной емкости длинного кабеля; в то же время для предотвращения повреждения изоляции двигателя к выходной клемме нужно подключить слаживающий реактор.
- 6) Если требуется аварийное торможение, предлагается выбрать тормозной резистор, включаемый между клеммами + и B.
- 7) Между +1 и +2 предлагается установить реактор постоянного тока.
- 8) На входе и выходе преобразователя частоты предлагается установить шумовой фильтр для устранения гармонических составляющих.
- 9) Конденсатор и защитный разрядник категорически запрещается подключать к выходным клеммам преобразователя частоты. Это приведет к его неисправности или повреждению.
- 10) После выключения питания подождать 10 минут, затем проверить напряжение между + и - мультиметром. Проводные соединения и проверку можно выполнять при напряжении менее 25 В.

11) Клемма заземления должна быть надежно заземлена.

▲ Во избежание поражения током в результате тока утечки преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены.

▲ Выбрать независимую клемму заземления (не использовать сменные шасси или винты на кожухе).

▲ Заземляющий провод должен быть как можно короче. Диаметр заземляющего кабеля должен быть равен или больше стандартного диаметра, указанного в следующей таблице.

Стандартный заземляющий провод

Площадь поперечного сечения силового кабеля (мм ²)	Площадь поперечного сечения заземляющего кабеля (мм ²)
S<16	S
16≤S<35	16
35≤S	S/2

Примечание (1) Во избежание повреждения преобразователя частоты убедиться в том, что обозначение на тормозном устройстве совпадает с обозначением на клеммах (\oplus , \ominus). (2) Длина провода между тормозным резистором и тормозным устройством должна быть менее 5 метров или 10 метров в случае кабеля типа «витая пара».

3.2.4 Расположение клемм управляющей цепи

Однофазн. 220 В (NVF2G-0.4/TD2—NVF2G-1.5/TD2)

485+	485-	X1	X2	X3	X4	X5	R1C	R1B	R1A
+10 В	AI2	A11	GND	A01	GND	COM	Y1	COM	+24 В

Трехфазн. 380 В (NVF2G-0.4/TS4—NVF2G-1.5/PS4)

485+	485-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y1	COM	R2A	R2B	R2C
+10 В	AI2	A11	GND	AO1	AO2	GND	COM	+24 В	R1A	R1B	R1C	

3.2.5 Описание клемм управляющей цепи

Обозначение клеммы	Название	Описание
R1A, R1B, R1C R2A, R2B, R2C	Релейный выход	RA, RB – HO; RB, RC – H3, настраивается с помощью F6.00 F6.01. Значение по умолчанию — сигнал неисправности / работы
Y1, COM	Выход с открытым коллектором	Настраивается с помощью F6.00. Значение по умолчанию – прямой ход
485+, 485-	Последовательный интерфейс	Клемма последовательного интерфейса RS485
+10 В	Питание для настройки частоты	Подключается к потенциометру (4,7 кОм – 10 кОм) с помощью A11, AI2, GND
A11, GND	Аналоговый сигнальный вход	Подключается к потенциометру или используется для передачи сигнала 0 В – 10 В в качестве сигнала заданной частоты либо сигнала от ПИД-регулятора или сигнала обратной связи ПИД-регулятора
AI2, GND	Аналоговый сигнальный вход	Ввод сигнала постоянного тока 0 В – 10 В / 0(4) мА – 20 мА в качестве сигнала заданной частоты либо сигнала от ПИД-регулятора или сигнала обратной связи ПИД-регулятора

Обозначение клеммы	Название	Описание
AO1, GND	Аналоговый сигнальный выход	Вольтметр (0 В – 10 В / 0(4) мА – 20 мА постоянного тока) включается между AO1 и GND и принимает сигнал частоты, выходного тока и выходного напряжения
A02, GND	Аналоговый сигнальный выход	Вольтметр (0 В – 10 В / 0(4) мА – 20 мА постоянного тока) включается между A02 и GND и принимает сигнал частоты, выходного тока и выходного напряжения
X1	Многофункциональная входная клемма 1	По умолчанию: прямой ход
X2	Многофункциональная входная клемма 2	По умолчанию: обратный ход
X3	Многофункциональная входная клемма 3	По умолчанию: прямой ход в толчковом режиме
X4	Многофункциональная входная клемма 4	По умолчанию: обратный ход в толчковом режиме
X5	Многофункциональная входная клемма 5	По умолчанию: сброс неисправности
X6	Многофункциональная входная клемма 6	По умолчанию: внешний вход неисправности
COM	Общее заземление для многофункциональной входной клеммы	Общее заземление для X1–X6, в сочетании с X1–X6
24 В, COM	Вспомогательный питающий выход 24 В	Выход 24 В постоянного тока (<50 мА)

Примечание:

- Клемма COM представляет собой общий вывод для цифровых управляющих сигналов X1–X6 (многофункциональная входная клемма); клемма GND представляет собой общий вывод для клемм A11, A12, A0; заземлять их запрещается.
- В цепи управления следует использовать экранированную витую пару; кабели должны быть отделены от главной цепи и силовой цепи.
- Для цепи управления предлагается использовать кабель сечением 0,75 мм².
- В цепь управления запрещается подавать сильный ток; в противном случае преобразователь может быть поврежден.

3.3 Требования к проводным соединениям

3.3.2.1 Линия питания и линия управления должны быть проложены отдельно друг от друга, например с помощью отдельных кабель-каналов. Если избежать пересечения линии управления с линией питания не удается, их следует разместить вертикально.

3.3.2 При использовании экранированного провода или витой пары для подключения цепи управления незэкранированная часть должна быть как можно короче. Если это разрешено, желательно использовать кабельную муфту.

3.3.3 Для подключения контрольно-измерительных приборов и датчиков следует использовать экранированный витой кабель; заземление выполняется с помощью металлического кабельного зажима.

3.3.4 Линии заземления преобразователя частоты и двигателей подключаются к одной и той же точке.



Рис. 3.2 Схема заземления

3.3.5 Соответствие проводки требованиям к электромагнитной совместимости

В данном разделе на основе требований к электромагнитной совместимости описан процесс монтажа с учетом различных аспектов применения (контроль шумов, проводные соединения, заземление, ток утечки и сетевой фильтр), необходимый для обеспечения нормальной работы всех электрических устройств в одной системе.

■ Контроль шумов

Все соединения с клеммами управления должны выполняться с помощью экранированных проводов, а экран провода должен быть заземлен около кабельного ввода преобразователя частоты. Заземление представляет собой 360-градусный кольцевой разъем, образованный кабельными зажимами; строго запрещается подключать витой экран к заземлению преобразователя частоты, т. к. это значительно уменьшает экранирующий эффект. Подключать преобразователь частоты и двигатель экранированными проводами в отдельных кабельных лотках. Одну сторону экрана экранированного провода или металлическую крышку отдельного кабельного лотка следует соединить с землей, а другую сторону – с крышкой двигателя; установка электромагнитного фильтра позволяет значительно уменьшить электромагнитные помехи.

■ Проводные соединения площадки

Соединение с источником питания: питание должно отдельно подаватьсяся от электрического трансформатора. Обычно используются 5-жильные провода, три из которых представляют собой провода противопожарной сигнализации, один – нейтральный провод, а еще один – заземляющий провод. Категорически запрещается использовать один и тот же провод в качестве нейтрального и заземляющего.

Компоновка проводов внутри шкафа управления: в шкафу имеются сигнальный провод (небольшой ток) и силовой кабель (сильный ток). К силовым кабелям для преобразователя частоты относятся входной и выходной кабели. Силовые кабели могут легко нарушить работу сигнальных проводов, что приведет к неправильному функционированию оборудования. Поэтому провода, сигнальные и силовые кабели всегда нужно размещать в разных зонах. Категорически запрещается размещать их параллельно или в сплетенном виде на небольшом расстоянии (менее 20 см) или связывать их вместе. Если избежать пересечения сигнальных проводов с силовыми кабелями не удается, их следует разместить вертикально. Силовые входные и выходные кабели нельзя размещать в сплетенном состоянии или связывать вместе, в особенности в случае установки электромагнитного фильтра. В противном случае распределенные емкости входного и выходного силового кабеля могут совместно вывести электромагнитный фильтр из строя.

■ Заземление

При эксплуатации преобразователь частоты должен быть надежно заземлен. Заземление пользуется приоритетом среди всех методов обеспечения электромагнитной совместимости, поскольку оно не только обеспечивает безопасность оборудования и людей, но и является

простейшим, наиболее эффективным и дешевым решением проблем, связанных с ЭМС.

Заземление имеет три категории: специальное заземление полюсов, общее заземление полюсов и последовательное заземление. Различные системы управления должны использовать специальное заземление полюсов, различные устройства в одной системе управления должны использовать общее заземление полюсов, а различные устройства, соединенные одним силовым кабелем, должны использовать последовательное заземление.

■ Ток утечки

Ток утечки включает в себя междуфазный ток утечки и поверхностный ток утечки; его величина зависит от распределенных емкостей и несущей частоты преобразователя. Поверхностный ток утечки, представляющий собой ток через общий заземляющий провод, может втекать не только в преобразователь частоты, но и в другие устройства. Он также может стать причиной неисправности автоматического выключателя, реле или других устройств. Значение междуфазного тока утечки, представляющего собой ток утечки через распределенные емкости проводов ввода / вывода, зависит от несущей частоты преобразователя, длины и площади поперечного сечения кабелей двигателя. Чем выше несущая частота преобразователя и длиннее кабель двигателя и / или большее площадь поперечного сечения кабеля, тем больше будет возникающий ток утечки.

Меры противодействия: снижение несущей частоты позволяет эффективно снизить ток утечки. Если кабель двигателя является сравнительно длинным (длиннее 50 м), необходимо установить реактор переменного тока или фильтр синусоидальных колебаний с выходной стороны, а если он является еще более длинным, необходимо установить по одному реактору на промежуток определенной длины.

■ Шумовой фильтр

Шумовой фильтр оказывает значительное влияние на обеспечение электромагнитной развязки, поэтому желательно, чтобы клиент установил его.

Шумовые фильтры для преобразователя частоты делятся на следующие категории:

1. Шумовой фильтр, устанавливаемый с входной стороны преобразователя частоты;
2. Защита другого оборудования от шумов обеспечивается с помощью развязывающего трансформатора или сетевого фильтра.

Глава 4 Эксплуатация

Настоящая глава содержит описание способа эксплуатации. Этую главу следует внимательно прочитать перед использованием преобразователя частоты.

4.1 Панель управления



Рис. 4.1 Вид индикаторной панели

Панель управления представляет собой человеко-машинный интерфейс и состоит из клавиатуры и индикатора. Клавиатура предназначена для ввода команд, а индикатор для отображения параметров и текущего рабочего состояния. Подробное описание дается ниже:

Символ	Название	Функция
JOG	Переключатель движения вперед и назад / клавиша JOG (толчковый режим)	Нажать эту клавишу для запуска в толчковом режиме; если F7.03=l, изменить направление вращения
PRG	Клавиша программирования	Нажать эту клавишу для ввода состояния настройки функции; по завершении изменений нажать для выхода
RUN	Клавиша пуска	Нажать для запуска преобразователя частоты; при управлении с помощью внешней клеммы эта клавиша деактивирована
▲	Клавиша «Вверх»	В режиме программирования позволяет увеличить функциональный код и параметр. При работе или в режиме ожидания позволяет увеличить рабочую частоту
▼	Клавиша «Вниз»	В режиме программирования позволяет уменьшить функциональный код и параметр. При работе или в режиме ожидания позволяет увеличить рабочую частоту
SHIFT	Клавиша смещения	В режиме программирования позволяет переместить курсор. При работе или в режиме ожидания позволяет отобразить рабочую частоту, напряжение шины,

Символ	Название	Функция
		выходное напряжение, выходной ток, скорость, выходную мощность и т. п.
SET	Клавиша настройки	В режиме программирования эту клавишу нужно нажать для подтверждения функционального кода; после изменения параметра нажать еще раз для сохранения измененных данных
STOP	Клавиша останова/сброса	Позволяет остановить преобразователь частоты (на работу этой клавиши влияет F7.04). После аварийного сигнала ее нужно нажать для сброса

4.2 Изменение параметров

Если нужно изменить параметры, сначала ввести функциональный код, который нужно изменить. Затем сбросить параметр. Подробное описание шагов дается ниже:

Команда	Операция	Описание
1	Нажать клавишу PRG	Индикация FO, ввод группы параметров
2	Нажать клавишу ▲▼	Перемещение к группе параметров (FX), которая требуется
3	Нажать клавишу SET	Индикация FX-XX, ввод кода изменения параметра
4	Нажать клавишу ▲▼	Перемещение к функциональному коду, который нужно изменить
5	Нажать клавишу SET	Индикация XXXX, ввод состояния изменения
6	Нажать клавишу ▲▼	Сброс параметров в зависимости от того, что нужно
7	Нажать клавишу SET	Сохранение данных, затем индикация F-XXX
8	Нажать клавишу PRG	Выход из режима настройки и возврат в состояние ожидания / работы

4.3 Описание светодиодного индикатора

Взаимосвязь между символами, отображаемыми светодиодами, и символами/цифрами является следующей:

Светодиодный индикатор	Значения						
	0		A		I		S
	1		b		J		T
	2		C		L		t
	3		c		N		U

Светодиодный индикатор	Значения						
	4		d		n		v
	5		E		O		y
	6		F		o		-
	7		G		P		8.
	8		H		q		.
	9		h		r		:

4.4 Описание индикаторных ламп

Символ индикатора	Название	Значение	
Индикатор состояния	RUN/PRG	Выкл	Преобразователь частоты в состоянии останова
		Мигает	Преобразователь частоты в состоянии идентификации параметра
		Вкл	Преобразователь частоты в состоянии работы
	F/R	Выкл	Преобразователь частоты в состоянии работы в прямом направлении
		Вкл	Преобразователь частоты в состоянии работы в обратном направлении
	LOC/REM	Выкл	Источником команды пуска является клавиатура
		Мигает	Источником команды пуска является клемма
		Вкл	Источником команды пуска является коммуникационный интерфейс
	FAULT	Выкл	Преобразователь частоты в нормальном состоянии
		Мигает	Преобразователь частоты в неисправном состоянии
Индикатор единицы измерения	Гц	Вкл	Отображаемый параметр представляет собой рабочую частоту
		Мигает	Отображаемый параметр представляет собой уставку частоты
	A	Вкл	Отображаемый параметр представляет собой фактический выходной ток

Символ индикатора		Название	Значение
B	Вкл	Отображаемый параметр представляет собой напряжение шины постоянного тока	
	Мигает	Отображаемый параметр представляет собой выходное напряжение	
Hz + A	Вкл	Отображаемый параметр представляет собой число оборотов	
A + V	Вкл	Отображаемый параметр представляет собой выходную мощность	
	Мигает	Отображаемый параметр представляет собой выходной крутящий момент	

Глава 5 Список параметров

Параметры преобразователя частоты серии NVF2G делятся на 15 групп, FO-FE, каждая группа включает в себя несколько параметров. Параметры имеют трехуровневые меню, например «F8.08» указывает на группу F8 и параметр № 8.

Для упрощения настройки номер группы параметров соответствует первому меню, номер параметра соответствует второму меню, параметры соответствуют третьему меню.

1. Значения пунктов в списке параметров:

«Параметр №» указывает на соответствующий номер параметра

«Название» указывает соответствующее название параметра, представляющее собой его краткое описание

«Описание» содержит возможные значения параметра или дает краткое описание

«Диапазон» указывает мин. и макс. значения, на которые можно настроить параметр

«Единица» указывает единицу измерения, относящуюся к значениям параметров. Пример: В, А, °C, Ом, мГн, об/мин, %, бит/с, Гц, кГц, мс, с, мин, ч, км/ч, кВт, Нм, / (безразмерн.)

«По умолчанию» обозначает заводские настройки

«Атрибут (Атр.)» указывает, когда параметры можно изменить (позволяет изменить или не менять состояние)

«○»: Можно изменить в состоянии работы / останова

«○»: Нельзя изменить в состоянии работы

«●»: Параметр, предназначенный только для чтения, нельзя изменить независимо от состояния (во избежание ошибочного изменения свойства параметра прошли автоматическую проверку).

«№» указывает на место параметра, а также обозначает адрес регистра при передаче данных.

2. «Параметр является двоично-десятичным (DEC)». В случае шестнадцатеричной записи (HEX) каждый байт параметра является независимым. Некоторые байты могут быть записаны в шестнадцатеричной форме (0 ~ F).

3. «Значение по умолчанию» – это значение после обновления, вызванного восстановлением заводского параметра. В настоящее время обновление параметров и записей не производится.

4. Для более эффективной защиты параметров преобразователь частоты имеет пароль пользователя. Способ настройки показан в описании F7.00.

5. Пароль пользователя также соответствует вышеописанному правилу и требуется при изменении параметра через последовательный интерфейс.

Список параметров

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
F0 Основная группа функций							
F0.00	Режим управления	Задается двигателем	0 ~ 1	/	◎	0: Векторное управление без датчиков 1: управление V/F	0
F0.01	Источник команды пуска	0	0 ~ 2	/	◎	0: Управление с панели 1: Клеммное управление 2: Управление путем обмена данными	1
F0.02	Настройка с помощью клавиатуры и клеммы UP/DOWN (Вверх/вниз)	0	0 ~ 3	/	○	0: Действительно сохранить параметры при выключении питания 1: Действительно не сохранять параметры при выключении питания 2: Зарезервировано 3: Зарезервировано	2
F0.03	Выбор уставки частоты	0	0 ~ 6	/	○	0: Уставка панели 1: Уставка A1H 2: Уставка A1Z 3: Уставка A1I+A1Z 4: Уставка FF 5: Уставка ПИД-регулирования 6: Уставка коммуникационного интерфейса	3
F0.04	Макс. выходная частота	50,00 Гц	10,00 ~ 400,00	Гц	◎	10,00 Гц ~ 400,00 Гц	4
F0.05	Верхняя граница рабочей частоты	50,00 Гц	F0.06 ~ F0.04	Гц	○	F0.06 ~ F0.04 (макс. частота)	5
F0.06	Нижняя граница рабочей частоты	0,00 Гц	0,00 ~ F0.05	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.05 (верхняя граница рабочей частоты)	6
F0.07	Уставка частоты на панели	50,00 Гц	0,00 ~ F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	7
F0.08	Длительность разгона 1	Задается двигателем	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	8
F0.09	Длительность замедления 1	Задается двигателем	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	9
F0.10	Выбор рабочего направления	0	0 ~ 2	/	◎	0: Направление по умолчанию; 1: Обратное; 2: Запретить обратное направление	10
F0.11	Уставка несущей частоты	Задается двигателем	0,5 ~ 15,0	кГц	○	0,5 кГц ~ 15,0 кГц	11

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
F0.12	Автоматическая идентификация параметров двигателя	0	0 ~ 2	/	◎	0: Нерабочее состояние 1: Комплексная идентификации 2: Статическая идентификация	12
F0.13	Инициализация параметра	0	0 ~ 2	/	◎	0: Деактивировано 1: Сброс на значения по умолчанию 2: Стереть все записи о неисправностях	13
F0.14	Автоматическая регулировка напряжения	2	0 ~ 2	/	○	0: Недействительно 1: Действительно все время 2: Недействительно при замедлении	14
F1 Группа управления пуском/остановом							
F1.00	Способ запуска двигателя	0	0 ~ 2	/	◎	0: Прямой пуск 1: Запуск с торможением постоянным током 2: Запуск с хода	15
F1.01	Пусковая частота прямого пуска	0,00	0,00 ~ 10,00	Гц	○	0,00 Гц ~ 10,00 Гц	16
F1.02	Время удержания пусковой частоты	0,0	0,0 ~ 50,0	с	○	0,0 с ~ 50,0 с	17
F1.03	Постоянный ток торможения перед пуском	0,0	0,0 ~ 150,0	%	○	0,0% ~ 150,0%	18
F1.04	Длительность торможения постоянным током перед пуском	0,0	0,0 ~ 50,0	с	○	0,0 с ~ 50,0 с	19
F1.05	Способ останова двигателя	0	0 ~ 1	/	○	0: Останов с линейным замедлением 1: Электрический останов	20
F1.06	Частота пуска с торможением постоянным током при останове	0,00	0,00 ~ F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	21
F1.07	Время ожидания торможения постоянным током при останове	0,0	0,0 ~ 50,0	с	○	0,0 с ~ 50,0 с	22
F1.08	Ток торможения постоянным током при останове	0,0	0,0 ~ 150,0	%	○	0,0% ~ 150,0%	23
F1.09	Длительность торможения постоянным током при останове	0,0	0,0 ~ 50,0	с	○	0,0 с ~ 50,0 с	24
F1.10	Длительность зоны нечувствительность при вращении вперед / назад	0,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	25
F1.11	Защитное действие при включенном питании	0	0 ~ 1	/	○	0: Команда недействительна при включенном питании 1: Команда действительна при включенном питании	26
F1.12	Зарезервировано	/	/	/	○	/	27

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица Атр.		Описание	№
F2 Группа параметров двигателя							
F2.00	Тип преобразователя частоты	Задается двигателем	0 ~ 1	/	◎	0: тип Т 1; тип Р	28
F2.01	Номинальная мощность двигателя	Задается двигателем	0,4 ~ 900,0	кВт	◎	0,4 кВт ~ 900,0 кВт	29
F2.02	Ном. частота двигателя	50,00 Гц	0,01 ~ F0.04	Гц	◎	0,01 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	30
F2.03	Номинальное число оборотов двигателя	Задается двигателем	0 ~ 36000	об/мин	◎	0 об/мин ~ 36 000 об/мин	31
F2.04	Ном. напряжение двигателя	Задается двигателем	0 ~ 460	В	◎	0 В ~ 460 В	32
F2.05	Номинальный ток двигателя	Задается двигателем	0,1 ~ 2000,0	А	◎	0,1 А ~ 2000,0 А	33
F2.06	Сопротивление статора	Задается двигателем	0,001 ~ 65,535	Ом	○	0,001 Ом ~ 65,535 Ом	34
F2.07	Сопротивление ротора	Задается двигателем	0,001 ~ 65,535	Ом	○	0,001 Ом ~ 65,535 Ом	35
F2.08	Индуктивность статора / ротора	Задается двигателем	0,1 ~ 6553,5	мГн	○	0,1 мГн ~ 6553,5 мГн	36
F2.09	Взаимная индуктивность статора и ротора	Задается двигателем	0,1 ~ 6553,5	мГн	○	0,1 мГн ~ 6553,5 мГн	37
F2.10	Ток без нагрузки	Задается двигателем	0,01 ~ 655,35	А	○	0,01 А ~ 655,35 А	38
F3 Группа векторного управления							
F3.00	Коэффициент пропорционального усиления 1 регулятора скорости	20	0 ~ 100	/	○	0 ~ 100	39
F3.01	Время интегрирования 1 регулятора скорости	0,50	0,01 ~ 10,00	с	○	0,01 с ~ 10,00 с	40
F3.02	Низкая частота переключения	5,00	0,00 ~ F3.05	Гц	○	0,00 Гц ~ F3.05	41
F3.03	Коэффициент пропорционального усиления 2 регулятора скорости	25	0 ~ 100	/	○	0 ~ 100	42
F3.04	Время интегрирования 2 регулятора скорости	1,00	0,01 с ~ 10,00	с	○	0,01 с ~ 10,00 с	43
F3.05	Высокая частота переключения	10,00	F3.02 ~	Гц	○	F3.02 ~ F0.04 (макс. частота)	44

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
			F0.04				
F3.06	Коэффициент компенсации проскальзывания для векторного управления	100	50 ~ 200	%	○	50% ~ 200%	45
F3.07	Уставка верхнего предельного значения крутящего момента	150,0	0,0 ~ 200,0	%	○	0,0% ~ 200,0% (номинальный ток преобразователя частоты)	46

F4 Группа управления V/F

F4.00	Тип кривой V/f	0	0-1	/	◎	0: Линейная характеристика V/f 1: Квадратичная характеристика V/f (параболическая зависимость V/f)	47
F4.01	Повышение крутящего момента	0,0	0,0 ~ 30,0	%	○	0,0%: (автом.) 0,1% ~ 30,0%	48
F4.02	Усиление предельной частоты	20,0	0,0 ~ 50,0	%	◎	0,0% ~ 50,0% (от номинальной частоты двигателя)	49
F4.03	Компенсация проскальзывания	100	0,0 ~ 200,0	%	○	0,0% ~ 200,0%	50
F4.04	Энергосберегающее управление	0	0 ~ 1	/	◎	0: Деактивировано 1: разрешено	51
F4.05	Зарезервировано	/	/	/	●	/	52

F5 Группа входных клемм

	ФУНКЦИЯ X1	1	0 ~ 25	/	◎	0: Функция отсутствует 1: Прямой ход 2: Обратный ход 3: Трехпроводное управление: 4: Прямой ход в толчковом режиме 5: Обратный ход в толчковом режиме 6: Электрический останов 7: Сброс неисправности 8: Внешний вход неисправности 9: Команда «Вверх» 10: Команда «Вниз» 11: Стереть увеличение/уменьшение частоты 12: Уставка постоянной частоты 1 13: Уставка постоянной частоты 2 14: Уставка постоянной частоты 3 15: Выбрать длительность разгона/замедления 16: Пауза ПИД-регулирования 17: Пауза траверсирования (поддерживается выходная частота) 18: Сброс траверсирования (возврат к средней частоте) 19: Блокировка разгона/замедления	53
F5.01	ФУНКЦИЯ X2	2	0 ~ 25	/	◎		54
F5.02	ФУНКЦИЯ X3	4	0 ~ 25	/	◎		55
F5.03	ФУНКЦИЯ X4	5	0 ~ 25	/	◎		56
F5.04	ФУНКЦИЯ X5	7	0 ~ 25	/	◎		57
F5.00							
F5.05	ФУНКЦИЯ X6	8	0 ~ 25	/	◎		58

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
						20: Зарезервировано 21: Стереть увеличение/ уменьшение частоты временно 22: Спящий режим вкл/выкл 23 ~ 25: Зарезервировано	
F5.06	Длительность включения/выключения фильтрации	5	1 ~ 10	/	○	1 ~ 10	59
F5.07	Режим клеммного управления	0	1 ~ 3	/	◎	0: режим 2-проводного управления 1: режим 2-проводного управления 2 2: режим 3-проводного управления 1 3: режим 3-проводного управления 2	60
F5.08	Скорость изменения настройки клеммы UP/DOWN (Вверх/вниз)	0,50	0,01 ~ 50,00	Гц/с	○	0,01 Гц/с ~ 50,00 Гц/с	61
F5.09	Нижнее предельное значение AI1	0,00	0,00 ~ 10,00	B	○	0,00 B ~ 10,00 B	62
F5.10	Нижнее предельное значение AI1, соответствующее уставке	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	63
F5.11	Верхнее предельное значение AI1	10,00	0,00 ~ 10,00	B	○	0,00 B ~ 10,00 B	64
F5.12	Верхнее предельное значение AI1, соответствующее уставке	100,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	65
F5.13	Постоянная времени фильтрации AI1	0,10	0,00 ~ 10,00	c	○	0,00 c ~ 10,00 c	66
F5.14	Нижнее предельное значение AI2	2,00	0,00 ~ 10,00	B	○	0,00 B ~ 10,00 B	67
F5.15	Нижнее предельное значение AI2, соответствующее уставке	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	68
F5.16	Верхнее предельное значение AI2	10,00	0,00 ~ 10,00	B	○	0,00 B ~ 10,00 B	69
F5.17	Верхнее предельное значение AI2, соответствующее уставке	100,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	70
F5.18	Постоянная времени фильтрации AI2	0,10	0,00 ~ 10,00	c	○	0,00 c ~ 10,00 c	71

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
F6 Группа выходных клемм							
F6.00	Выбор выхода Y1	1	0 ~ 10	/	○	0: Функция отсутствует 1: Прямой ход 2: Обратный ход 3: Выход неисправности 4: Достигнуто FTD 5: Достигнута частота 8: Достигнуто нижнее предельное значение частоты 9 ~ 10: Зарезервировано	72
F6.01	Выбор выхода R1	3	0 ~ 10	/	○		73
F6.02	Выбор выхода R2	1	0 ~ 10	/	○		74
F6.03	Выбор выхода AO1	0	0 ~ 10	/	○	0: Рабочая частота 1: Уставка частоты 2: Рабочее число оборотов 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 5: Выходная мощность 6: Выходной крутящий момент 7: Вход AN 8: Вход AI2 9 ~ 10: Зарезервировано	75
F6.04	Нижнее предельное значение AO1	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	76
F6.05	Нижнее предельное значение AO1, соответствующее выходу	0,00	0,00 ~ 10,00	B	○	0,00 B ~ 10,00 B	77
F6.06	Верхнее предельное значение AO1	100,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	78
F6.07	Верхнее предельное значение AO1, соответствующее выходу	10,00	0,00 ~ 10,00	B	○	0,00 B ~ 10,00 B	79
F6.08	Выбор выхода AO2	0	0 ~ 10	/	○	0: Рабочая частота 1: Уставка частоты 2: Рабочее число оборотов 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 5: Выходная мощность 6: Выходной крутящий момент 7: Вход AN 8: Вход AI2 9 ~ 10: Зарезервировано	80
F6.09	Нижнее предельное значение AO2	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	81

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
F6.10	Нижнее предельное значение АО2, соответствующее выходу	0,00	0,00 ~ 10,00	В	○	0,00 В ~ 10,00 В	82
F6.11	Верхнее предельное значение АО2	100,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	83
F6.12	Верхнее предельное значение АО2, соответствующее выходу	10,00	0,00 ~ 10,00	В	○	0,00 В ~ 10,00 В	84

F7 Группа интерфейса индикатора

F7.00	Пароль пользователя	0	0 ~ 65535	/	○	0 ~ 65535	85
F7.01	Зарезервировано	/	/	/	/	/	86
F7.02	Зарезервировано	/	/	/	/	/	87
F7.03	Функция клавиши толчкового режима JOG	0	0 ~ 2	/	◎	0: Толчковый режим 1: Переключатель прямого/обратного хода 2: Удалить настройку клеммы UP/DOWN (Ввверх/вниз)	88
F7.04	Функция клавиши останова STOP	0	0 ~ 3	/	○	0: действительно при управлении с панели 1: действительно при управлении с панели и клеммном управления 2: действительно при управлении с панели и управлении через коммуникационный интерфейс 3: действительно для всех видов управления	89
F7.05	Зарезервировано	/	/	/	/	/	90
F7.06	Параметр, отображаемый в рабочем состоянии	00FF	0 ~ 7FFF	/	○	0 ~ 0x7FFF BIT0: Рабочая частота BIT1: Уставка частоты BIT2: Напряжение шины постоянного тока BIT3: Выходное напряжение BIT4: Выходной ток BIT5: Число оборотов BIT6: Выходная мощность BIT7: Выходной крутящий момент BIT8: Заданная функция ПИД-регулирования BIT9: Обратная связь с ПИД-регулятором BIT10: Состояние входной клеммы BIT11: Состояние выходной клеммы BIT12: A11 BIT13: A12 BIT14: Число FF BIT15: Зарезервировано	91
F7.07	Параметр, отображаемый в состоянии останова	00FF	1 ~ 1FF	/	○	1 ~ 0x1FF BIT0: Уставка частоты	92

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
						BIT1: Напряжение шины постоянного тока BIT2: Состояние входной клеммы BIT3: Состояние выходной клеммы BIT4: Заданная функция ПИД-регулирования BIT5: Обратная связь с ПИД-регулятором BIT6: AI1 BIT7: AI2 BIT8: Число FF BIT9 ~ BIT15: Зарезервировано	
F7.08	Заводской параметр	/	/	/	●	/	93
F7.09	Температура БТИЗ-модуля	/	0 ~ 100,0	°C	●	0 °C ~ 100,0 °C	94
F7.10	Заводской параметр	/		/	●	/	95
F7.11	Суммарное время работы	0	0 ~ XXXXH	/	●	0 ~ XXXXH	96
F7.12	Третий из числа последних типов неисправности	/	0 ~ 26	/	●	0 ~ 24 0: Неисправность отсутствует 1: Неисправность БТИЗ (OUT1) 2: Зарезервировано 3: Зарезервировано 4: Повышенный ток при разгоне (OC1)	97
F7.13	Вторая из числа последних типов неисправности	/	0 ~ 26	/	●	5: Повышенное напряжение при замедлении (OC2) 6: Повышенный ток при постоянной скорости (OC3) 7: Повышенное напряжение при разгоне (OV1) 8: Повышенное напряжение при замедлении (OV2) 9: Повышенное напряжение при постоянной скорости (OC3) 10: Пониженное напряжение шины постоянного тока (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Преобразователь частоты (OL2) 13: Зарезервировано 14: Зарезервировано 15: Зарезервировано	98
F7.14	Последний тип неисправности	/	0 ~ 26	/	●		99

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
						16: Перегрев (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка передачи данных (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (HE) 20: Ошибка идентификации двигателя (tE) 21: Неисправность EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи с ПИД-регулятором (PIDE) 23: Зарезервировано 24: Обрыв фазы на выходе (SPO) 25: Обрыв фазы на входе (PL) 26: Зарезервировано	
F7.15	Выходная частота при неисправности	0,00	/	Гц	●	/	100
F7.16	Выходной ток при неисправности	0,0	/	А	●	/	101
F7.17	Напряжение шины постоянного тока при неисправности	0,0	/	В	●	/	102
F7.18	Состояние входной клеммы при неисправности	0	/	/	●	/	103
F7.19	Состояние выходной клеммы при неисправности	0	/	/	●	/	104
F8 Усиление функции							
F8.00	Длительность разгона 2	Задается двигателем	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	105
F8.01	Длительность замедления 2	Задается двигателем	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	106
			0,00 ~				
F8.02	Частота в толчковом режиме	5,00	F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	107
F8.03	Длительность разгона в толчковом режиме	Задается двигателем	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	108
F8.04	Длительность замедления в толчковом режиме	Задается двигателем	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	109
F8.05	Пропускаемая частота	0,00	0,00 ~ F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	110

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
F8.06	Ширина полосы пропускаемых частот	0,00	0,00 ~ F0.04	Гц	○	0,00 ~ F0.04 (макс. частота)	111
F8.07	Амплитуда траверсирования	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0% (от уставки частоты)	112
F8.08	Амплитуда частоты дрожания	0,0	0,0% ~ 50,0%	%	○	0,0% ~ 50,0% (от амплитуды траверсирования)	113
F8.09	Время линейного увеличения траверсирования	5,0	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	114
F8.10	Время линейного уменьшения траверсирования	5,0	0,1 ~ 3600,0	с	○	0,1 с ~ 3600,0 с	115
F8.11	Время автоматического сброса неисправности	0	0 ~ 3	/	○	0 ~ 3	116
F8.12	Интервал автоматического сброса	1,0	0,1 ~ 100,0	с	○	0,1 с ~ 100,0 с	117
F8.13	Уровень FDT	50,00	0,00 ~ F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	118
F8.14	Запаздывание FDT	5,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0% (уровень FDT)	119
F8.15	Диапазон обнаружения входящих частот	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0% (макс. частота)	120
F8.16	Пороговое напряжение тормоза	130,0	115,0 ~ 140,0	%	○	115,0% ~ 140,0% (стандартное напряжение шины постоянного тока) (серия 380 В)	121
		120,0				115,0% ~ 140,0% (стандартное напряжение шины постоянного тока) (серия 220 В)	
F8.17	Коэффициент индикации числа оборотов	100,0	0,1 ~ 1000,0	%	○	0,1% ~ 1000,0% Число оборотов = 120*рабочая частота*F8.17/число пар полюсов двигателя (n=120*f*F8.17/2p)	122

F9 Группа ПИД-регулирования

F9.00	Выбор источника ПИД-регулирования	0	0 ~ 4	/	○	0: Панель (F9.01) 1: AII 2: AI2 3: Обмен данными 4: Постоянная частота	123
F9.01	Предварительная настройка ПИД-регулирования на панели	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	124
F9.02	Выбор источника обратной связи с ПИД-регулятором	0	0 ~ 3	/	○	0: Обратная связь АН	125

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
						1: Обратная связь AI2 2: Обратная связь AI1+AI2 3: Обратная связь при передаче данных	
F9.03	Выходная характеристика ПИД-регулирования	0	0 ~ 1	/	○	0: Положительная 1 Отрицательная	126
F9.04	Коэффициент пропорционального усиления (K)	1,00	0,00 ~ 100,00	/	○	0,00 ~ 100,00	127
F9.05	Время интегрирования (Ti)	0,10	0,01 ~ 10,00	с	○	0,01 с ~ 10,00 с	128
F9.06	Время дифференцирования (Td)	0,00	0,00 ~ 10,00	с	○	0,00 с ~ 10,00 с	129
F9.07	Цикл замеров (T)	0,10	0,01 ~ 100,00	с	○	0,01 с ~ 100,00 с	130
F9.08	Предельное отклонение ПИД-регулирования	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	131
F9.09	Значение обнаружения потери обратной связи с ПИД-регулятором	0,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	132
F9.10	Время обнаружения потери обратной связи с ПИД-регулятором	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	133
F9.11	Разрешение спящего режима насоса	0	0 ~ 3	/	○	0 ~ 3	134
F9.12	Время задержки	60,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	135
F9.13	Давление пробуждения	80,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	136
F9.14	Ограничение скорости/тока	50,0	0,0 ~ 100,0	%	○	0,0% ~ 100,0%	137
FA Группа управления с постоянной частотой							
FA.00	Способ управления с постоянной частотой (FF)	0	0 ~ 3	/	○	0 ~ 3	138
FA.01	FF0	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	139
FA.02	FF1	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	140
FA.03	FF2	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	141
FA.04	FF3	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	142

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
FA.05	FF4	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	143
FA.06	FF5	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	144
FA.07	FF6	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	145
FA.08	FF7	0,0	-100,0 ~ 100,0	%	○	-100,0% ~ 100,0%	146
FA.09	Время работы с постоянной частотой 0	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	147
FA.10	Время работы с постоянной частотой 1	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	148
FA.11	Время работы с постоянной частотой 2	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	149
FA.12	Время работы с постоянной частотой 3	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	150
FA.13	Время работы с постоянной частотой 4	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	151
FA.14	Время работы с постоянной частотой 5	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	152
FA.15	Время работы с постоянной частотой 6	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	153
FA.16	Время работы с постоянной частотой 7	1,0	0,0 ~ 3600,0	с	○	0,0 с ~ 3600,0 с	154

Fb Группа защитных функций

Fb.00	Защита двигателя от перегрузки	2	0 ~ 2	/	◎	0: Деактивировано 1: Нормальный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Двигатель с регулируемой частотой (без компенсации низкой скорости)	155
Fb.01	Ток защиты двигателя от перегрузки	100,0	20,0 ~ 120,0	%	○	20,0% ~ 120,0% (ном. ток двигателя)	156

Преобразователь частоты серии NVF2G

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
Fb.02	Пороговое значение отсутствия расцепления	80,0	70,0 ~ 110,0	%	○	70,0% ~ 110,0% (стандартное напряжение шины постоянного тока)	157
Fb.03	Коэффициент замедления при отсутствии расцепления	0,00	0,00 ~ F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	158
Fb.04	Защита от опрокидывания в результате повышенного напряжения	1	0 ~ 1	/	○	0: Деактивировано 1: Разрешено	159
Fb.05	Напряжение для защиты от опрокидывания в результате повышенного напряжения	140	110 ~ 150 (серия 380 В)	%	○	110% ~ 150% (серия 380 В)	160
		115	110 ~ 150 (серия 220 В)			110% ~ 150% (серия 220 В)	
Fb.06	Пороговое значение автоматического ограничения тока	Тип Т 160 Тип Р 120	100 ~ 200	%	○	100% ~ 200%	161
Fb.07	Зарезервировано	/	/	/	/	/	162
FC Группа последовательной передачи данных							
FC.00	Локальный адрес	1	0 ~ 247	/	○	1 ~ 247, 0: широковещательный адрес	163
FC.01	Выбор скорости передачи данных	3	0 ~ 5	бит/с	○	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19 200 бит/с 5: 38 400 бит/с	164
FC.02	Формат данных	0	0 ~ 17	/	○	0: Контроль (N, 8, 1) RTU не проводится 1: Контроль RTU по четности (E, 8, 1) 2: Контроль RTU по нечетности (O, 8, 1) 3: Контроль (N, 8, 2) RTU не проводится 4: Контроль RTU по четности (E, 8, 2) 5: Контроль RTU по нечетности (O, 8, 2) 6: Контроль (N, 7, 1) ASCII-кода не проводится	165

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
						7: Контроль ASCII-кода по четности (E, 7, 1) 8: Контроль ASCII-кода по нечетности (O, 7, 1) 9: Контроль ASCII-кода не проводится (N, 7, 2) 10: Контроль ASCII-кода по четности (E, 7, 2) 11: Контроль ASCII-кода по нечетности (O, 7, 2) 12 Контроль (N, 8, 1) ASCII-кода не проводится 13: Контроль ASCII-кода по четности (E, 8, 1) 14: Контроль ASCII-кода по нечетности (O, 8, 1) 15: Контроль ASCII-кода по нечетности (N, 8, 2) 16: Контроль ASCII-кода по четности (E, 8, 2) 17: Контроль ASCII-кода по нечетности (O, 8, 2)	
FC.03	Время задержки отклика при передаче данных	5	0 ~ 200	мс	○	0 мс ~ 200 мс	166
FC.04	Тайм-аут передачи данных	0,0	0,0 ~ 100,0	с	○	0,0 (недействительно), 0,1 с ~ 100,0 с	167
FC.05	Ошибка передачи данных	1	0 ~ 3	/	○	0: Сигнал тревоги и электрический останов 1: Сигнал тревоги не подается, работа продолжается 2: Сигнал тревоги не подается, останов в зависимости от F1.05 (действительно только при управлении передачей данных) 3: Сигнал тревоги не подается, останов в зависимости от F1.05 (при полном управлении)	168
FC.06	Ответное действие	0	0 ~ 1	/	○	0: Ответ на запись 1: Ответ на запись отсутствует	169
Fd Группа дополнительных функций							
Fd.00	Нижняя пороговая частота подавления колебаний	5	0 ~ 500	/	○	0 ~ 500	170

Преобразователь частоты серии NVF2G

Параметр №	Название	По умолчанию	Диапазон	Единица	Атр.	Описание	№
Fd.01	Верхняя пороговая частота подавления колебаний	100	0 ~ 500	/	○	0 ~ 500	171
Fd.02	Предельная амплитуда подавления колебаний	5000	0 ~ 10 000	/	○	0 ~ 10 000	172
Fd.03	Предельные верхняя и нижняя частота подавления колебаний	12,50	0,00 Гц ~ F0.04	Гц	○	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	173
Fd.04	Подавление колебаний	1	0 ~ 1	/	○	0: Разрешено 1: Деактивировано	174
Fd.05	Выбор режима ШИМ	0	0 ~ 1	/	◎	0: Режим ШИМ 1 1: Выбор режима ШИМ 2	175
Fd.06	Зарезервировано	/	/	/	/	/	176
Fd.07	Зарезервировано	/	/	/	/	/	177
Fd.08	Зарезервировано	/	/	/	/	/	178
Fd.09	Зарезервировано	/	/	/	/	/	179
FE Группа заводских параметров							
FE.00	Заводской пароль	*****	0 ~ 65535		●	0 ~ 65535	180

Глава 6 Подробное описание параметров

F0 Основная группа функций

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.00	Режим управления	0: Группа векторного управления без датчиков 1: Управление V/F	0 ~ 1	Задается двигателем

Параметр для выбора способа управления

Значение:

0: Векторное управление без датчиков:

Векторное управление без обратной связи: подходит для любых эффективных вариантов применения без кодового датчика. Один преобразователь частоты приводит в движение один двигатель, например, станков, центрифуги, волочильного стана, литьевой машины. В случае колебаний скорости под действием нагрузки настроить параметр F3.06. Этот режим требует большей точности регулирования параметра двигателя.

1: Управление V/F

Подходит для применения, когда требуется меньшая точность регулирования или при повышенной нагрузке, например, в вентиляторах и насосах. В случае колебаний скорости под действием нагрузки настроить параметр F4.03.

Этот режим требует меньшей точности регулирования параметра двигателя.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.01	Источник команды пуска	0: Управление с панели 1: Клеммное управление 2: Управление путем обмена данными	0 ~ 2	0

Параметр для выбора источника команды.

В число рабочих команд входят: Run (Пуск), Stop (Останов), Forward (Вперед), Reverse (Назад), JOG (Толчковый режим), Fault (Неправильность), Reset (Сброс) и т. п.

Значение:

0: Управление с панели (лампа ‘LOC/REM’ (локальный/дистанционный) выключена). Работа может регулироваться клавишами Run/Stop на панели. Если F7.03=1, для изменения направления вращения нажать клавишу JOG;

1: Клеммное управление (лампа ‘LOC/REM’ мигает). Работа может регулироваться клеммами;

2: Управление путем обмена данными (лампа ‘LOC/REM’ включена). Работа может регулироваться путем обмена данными с главным компьютером.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.02	Настройка с помощью клавиатуры и клеммы	0: Действительно, сохранить параметры при выключении питания 1: Действительно, не сохранять параметры при	0 ~ 3	0

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
	UP/DOWN (Вверх/вниз)	выключения питания 2: Зарезервировано 3: Зарезервировано		

Частоту можно настроить с помощью клавиш $\blacktriangle/\blacktriangledown$ на панели или клеммы UP/DOWN (Вверх/вниз). Эта комбинация позволяет точно настроить частоту при вводе в эксплуатацию.

0: Действительно, сохранить параметры при выключении питания. Частоту можно задать этим параметром.

При выключении преобразователя частоты настройки сохраняются. При повторном включении преобразователя частоты система автоматически запускается с текущей частотой;

1: Действительно, не сохранять параметры при выключении питания. Можно настроить частоту, но настройки при выключении не сохраняются;

2: Зарезервировано;

3: Зарезервировано.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.03	Выбор уставки частоты	0: Уставка панели 1: Уставка AI1 2: Уставка AI2 3: Уставка AI1+AI2 4: Уставка FF 5: Уставка ПИД-регулирования 6: Уставка коммуникационного интерфейса	0 ~ 6	0

Параметр для выбора частоты, имеется 7 главных установок:

0: Уставка с панели, главная установка определяется с помощью панели (F0.07);

1: Уставка AI1, главная установка определяется с помощью канала AI1;

2: Уставка AI2, главная установка определяется с помощью канала AI2;

3: Уставка AI1+ AI2, главная установка определяется с помощью канала AI1+ AI2.

Значение 0, 1, 2, 3 указывает на то, что частота настраивается аналоговыми входными клеммами. Преобразователь частоты серии NVF2G имеет две аналоговых входных клеммы. AI1 представляет собой вход по напряжению 0 В ~ 10 В. Частоту можно изменить с помощью потенциометра панели или клеммы AI1, выбираемой переключением J601.

AI2 представляет собой вход по напряжению 0 В ~ 10 В или токовый вход 0(4) mA ~ 20 mA. Ток и напряжение выбираются переключением J602.



J601
Потенциометр на панели
0 V ~ 10 V



J602
(4) mA ~ 20 mA
0 V ~ 10 V

Примечание: значение уставки является относительным, уставка = 100% соответствует макс. частоте (F0.05).

4: Уставка FF, преобразователь работает с постоянной частотой. Чтобы определить взаимосвязь между процентным отношением и частотой, необходимо настроить группы параметров F5 и FA;

5. Уставка ПИД-регулирования, преобразователь частоты работает с ПИД-регулированием. Необходимо настроить группу параметров F9. См. раздел «Группа параметров F9»;

6: Дистанционная уставка, частота задается главным компьютером. См. раздел «Группа параметров F11».

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.04	Макс. выходная частота	10,00 Гц ~ 400,00 Гц	10,00 ~ 400,00	50,00 Гц

Задает макс. выходную частоту преобразователя.

Это основа для настроек частоты, а также для разгона и замедления; ее необходимо учитывать.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.05	Верхняя граница рабочей частоты	F0.06 ~ F0.04 (макс. частота)	F0.06 ~ F0.04	50,00 Гц

Верхнее предельное значение выходной частоты преобразователя, это значение \leq макс. выходная частота.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.06	Нижняя граница рабочей частоты	0,00 Гц ~ F0.05 (верхняя граница рабочей частоты)	0,00 ~ F0.05	0,00 Гц

Нижнее предельное значение выходной частоты преобразователя. Если уставка частоты меньше нижнего предельного значения, то преобразователь частоты работает с нижним предельным значением.

Где f (макс. выход.) \geq f (верхнее предельное значение) \geq f (нижнее предельное значение)

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.07	Уставка частоты на панели	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	0,00 ~ F0.04	50,00 Гц

Если F0.03=0, то значение F0.07 представляет собой исходное значение для цифровой уставки.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.08	Длительность разгона 0	0,1 с ~ 3600,0 с	0,1 ~ 3600,0	Задается двигателем
F0.09	Длительность замедления 0	0,1 с ~ 3600,0 с	0,1 ~ 3600,0	Задается двигателем

Время для нарастания частоты преобразователя с 0 Гц до максимального значения.

Время для снижения частоты преобразователя с максимального значения до 0 Гц.

См. следующий рисунок.

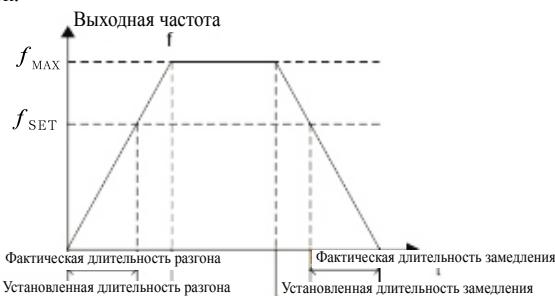


Рис. 6.1 Длительность разгона и длительность замедления

Если уставка частоты = макс. частота, фактическая длительность разгона и замедления = уставка длительности разгона и замедления. Если уставка частоты < макс. частота, фактическая длительность разгона < уставка длительности разгона и замедления.

Фактическая длительность разгона и замедления = уставка длительности разгона и замедления x (уставка частоты / макс. частота).

Преобразователь частоты серии NVF2G имеет 2 групповых длительности разгона и замедления.

Группа 1: F0.08, F0.09;

Группа 2: F8.00, F8.01.

Длительность разгона и замедления можно выбрать с помощью многофункциональной цифровой входной клеммы (группа F5).

Заводская настройка длительности разгона и замедления для моделей мощностью до 5,5 кВт составляет 10,0 с, для моделей мощностью от 7,5 кВт до 55 кВт ~ 20,0 с, а для моделей мощностью от 75 кВт ~ 40,0 с.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.10	Выбор рабочего направления	0: Направление по умолчанию; 1: Обратное; 2: Запретить обратное направление	0 ~ 2	0

0: Направление по умолчанию, после включения двигатель вращается в текущем направлении;

1: Обратное, этот параметр меняет направление вращения двигателя без каких-либо иных изменений, влияние такое же, как и при переключении двух проводов линии питания (U.V.W);

Примечание: после инициализации параметра направление вращения двигателя возвращается в исходное состояние. В некоторых случаях, когда направление вращения двигателя нельзя менять, этот параметр следует использовать с осторожностью.

2: Деактивация обратного направления, в случаях, когда направление вращения двигателя нельзя менять, этот параметр следует использовать с осторожностью.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.11	Уставка несущей частоты	0,5 кГц ~ 15,0 кГц	0,5 ~ 15,0	Задается двигателем

Эта функция используется главным образом для устранения шумов и помех преобразователя частоты. Преимущества высокой несущей частоты: более правильная форма кривой тока, меньшее количество гармонических составляющих тока, уменьшение шумов; недостатки: увеличение потерь при переключении, повышенная температура преобразователя частоты и пониженная выходная мощность. При высокой несущей частоте рабочие характеристики преобразователя частоты являются пониженными. Одновременно увеличивается ток утечки преобразователя частоты и возрастают электромагнитные помехи. Преимущества и недостатки низкой несущей частоты являются противоположными: слишком низкая несущая частота вызывает неустойчивость при работе, пониженный крутящий момент и даже вибрацию.

При отгрузке с завода преобразователи частоты имеют подходящую настройку. Обычно пользователям не приходится менять этот параметр. Этот параметр целесообразно менять в следующих условиях:

1. Для уменьшения шума;
2. Для уменьшения помех;
3. Если кабели между преобразователем частоты и двигателем являются слишком длинными.

Частота	Электромагнитный шум	Шум, ток утечки	Излучение
1,0 кГц	сильное ↑	слабое ↓	слабое ↑
10 кГц	слабое ↓	сильное ↓	сильное ↓
15 кГц			

Рис. 6.2 Влияние несущей частоты

Взаимосвязь между моделями преобразователя частоты и несущей частотой

Модель	Несущая частота	Макс. несущая частота (кГц)	Мин. несущая частота (кГц)	По умолчанию (кГц)
Тип Т: 0,4 кВт ~ 7,5 кВт Тип Р: 2,2 кВт ~ 11 кВт		15	1	8
Тип Т: 15 кВт ~ 55 кВт Тип Р: 18,5 кВт ~ 75 кВт		8	1	4

Тип Т: 75 кВт и выше Тип Р: 90 кВт и выше	6	1	2
--	---	---	---

Взаимосвязь между длиной кабеля и несущей частотой

Длина кабеля между двигателями	Несущая частота
< 50 м	10 кГц
< 100 м	< 5 кГц
< 100 м	< 2,5 кГц

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.12	Параметр двигателя автоматическая идентификации	0: Нерабочее состояние 1: Комплексная идентификация 2: Статическая идентификация	0 ~ 2	0

0: Нерабочее состояние, деактивировать идентификацию;

1: Комплексная идентификация

Перед идентификацией проверить следующее:

- Убедиться в том, что двигатель не имеет нагрузки и является устойчивым. При наличии нагрузки параметр после идентификации может оказаться неправильным, а в работе преобразователя частоты могут иметь место отклонения.
- Ввести правильные параметры (F2.01 ~ F2.05), указанные на фирменной табличке двигателя, в противном случае выявленное значение может оказаться неправильным;
- Длительность разгона и замедления (F0.08 > F0.09) устанавливается в зависимости от инерции двигателя. В противном случае при идентификации может возникнуть неисправность в результате повышенного тока.

Процесс идентификации параметра:

Установить F0.12=1, нажать клавишу SET (настройка), теперь происходит переход в режим идентификации, на светодиодной панели появляется мигающая надпись «-TUN-». Затем нажать клавишу RUN (пуск), начинается идентификация, после запуска двигателя отображается «TUN-0», затем отображается «TUN-1», а лампа «RUN/TUNE» (пуск/точная настройка) мигает. По завершении идентификации отображается надпись «-END-» и происходит возврат в состояние останова.

Пока мигает надпись «-TUN-», нажать клавишу PRG, чтобы выйти из режима идентификации параметра, а затем нажать клавишу STOP, чтобы завершить идентификацию.

Примечание: запуском и остановкой идентификации параметров можно управлять только с панели, по завершении значение снова становится нулевым.

2: Статическая идентификация

Двигатель должен быть без нагрузки. Перед идентификацией нужно правильно ввести параметры (F2.00 ~ F2.04), указанные на фирменной табличке.

Идентификация параметров позволяет определить сопротивление статора, сопротивление ротора и индуктивность рассеяния, но взаимную индуктивность и ток холостого хода определить нельзя; эти два параметра следует вводить на основании имеющегося опыта.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.13	Инициализация параметра	0: Деактивировано 1: Сброс на значения по умолчанию 2: Стереть запись о неисправностях	0 ~ 2	0

1: Сбросить все параметры на значения по умолчанию;

2: Стереть все записи о неисправностях.

По завершении работы значение параметра сбрасывается на ноль.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F0.14	Автоматическая регулировка напряжения	0: Недействительно 1: Действительно все время 2: Недействительно при замедлении	0 ~ 2	2

При изменении напряжения сети эта функция автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение.

Если эта функция недействительна, выходное напряжение будет меняться вместе с входным (или с напряжением шины постоянного тока), в противном случае выходное напряжение не будет меняться вместе с входным (или с напряжением шины постоянного тока). Выходное напряжение определяется нагрузочной способностью.

Примечание: если P410=0 при замедлении, то двигатель остановится за более короткий период без повышенного напряжения.

F1 Группа управления пуском/остановом

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.00	Способ запуска двигателя	0: Прямой пуск 1: Запуск с торможением постоянным током 2: Запуск с хода	0 ~ 2	0

0: Прямой пуск: запуск при (F1.01) в пределах установленного времени выдержки (F1.02), подходящего для большинства двигателей с низкой инерцией.

1: Запуск с торможением постоянным током: сначала торможение постоянным током (примечание: устанавливаются F1.03 и F1.04), затем пуск двигателя с пусковой частотой. Функция используется в случаях, когда небольшая нагрузка делает возможным вращение в обратном направлении.

2: Запуск с хода: при получении команды пуска преобразователь быстро запускается, меняя выходную частоту до тех пор, пока не найдет фактическую скорость двигателя, затем двигатель разгоняется до уставки. Преобразователь обеспечивает плавный пуск двигателя без бieniaния, подходящий для случаев большой инерционной нагрузки, которая может вызвать моментальное выключение и перезапуск.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.01	Пусковая частота прямого пуска	0,00 Гц ~ 10,00 Гц	0,00 ~ 10,00	0,00 Гц
F1.02	Время удержания пусковой частоты	0,00 с ~ 50,0 с	0,00 ~ 50,0	0,0 с

Надлежащая пусковая частота позволяет увеличить пусковой крутящий момент. В течение времени выдержки (F1.02) выходная частота равна пусковой частоте (F1.01), а затем происходит разгон от F1.01 до уставки. Если уставка частоты будет меньше пусковой частоты (F1.01), преобразователь частоты не запустится. Пусковая частота не ограничена нижним предельным значением. При переключении между прямым/обратным ходом пусковая частота недействительна.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.03	Постоянный ток торможения перед пуском	0,0% ~ 150,0%	0,0 ~ 150,0	0,0%
F1.04	Длительность торможения постоянным током перед пуском	0,0 с ~ 50,0 с	0,0 ~ 50,0	0,0 с

Определяет уровень постоянного тока в [%] от номинального тока двигателя. Сначала торможение при токе торможения (F1.03), по истечении длительности торможения (F1.04) преобразователь начинает разгоняться. Если F1.04=0, торможение постоянным током недействительно. Чем больше постоянный ток торможения, тем больше тормозное усилие.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.05	Способ останова двигателя	0: Останов с линейным замедлением 1: Электрический останов	0 ~ 1	0

0: Останов с линейным замедлением

После получения команды останова выходная частота начинает линейно уменьшаться до 0 Гц в течение установленного времени останова;

1: Электрический останов, после получения команды останова выходная частота падает до 0 Гц.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.06	Частота пуска с торможением постоянным током при останове	0,00 Гц ~ 10,00 Гц	0,00 ~ 10,00	0,00 Гц
F1.07	Время ожидания торможения постоянным током при останове	0,0 с ~ 50,0 с	0,0 ~ 50,0	0,0 с
F1.08	Ток торможения постоянным током при останове	0,0% ~ 150,0%	0,0 ~ 150,0	0,0%
F1.09	Длительность торможения постоянным током при останове	0,0 с ~ 50,0 с	0,0 ~ 50,0	0,0 с

Пусковая частота торможения постоянным током: когда рабочая частота достигает этого значения, запускается торможение постоянным током. Время ожидания: перед запуском торможения постоянным током выходные импульсы преобразователя частоты блокируются, по завершении ожидания в течение этого времени начинается торможение постоянным током. Постоянный ток используется только в том случае, если двигатель в достаточной мере размаг-

ничен. Эта функция используется для предотвращения повышенного тока в результате большой скорости. Постоянный ток торможения: значение представляет собой % от номинального тока. Чем больше постоянный ток торможения, тем больше тормозной момент. Время торможения постоянным током: время, необходимое для торможения постоянным током.



Рис. 6.3 Диаграмма торможения постоянным током

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.10	Длительность зоны нечувствительности при вращении вперед / назад	0,0 c ~ 3600,0 c	0,0 ~ 3600,0	0,0 c

Установить время выдержки при нулевой частоте при переходе между вращением вперед и назад. См. рисунок 6.4.

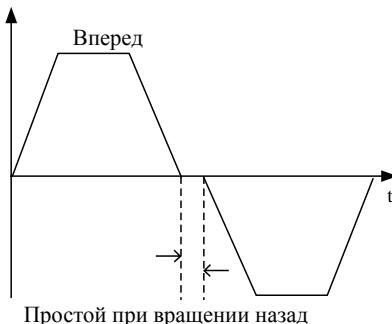


Рис. 6.4 Длительность зоны нечувствительности при вращении вперед / назад

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F1.11	Защитное действие при включенном питании	0: Команда недействительна при включенном питании 1: Команда действительна при включенном питании	0 ~ 1	0

Если F0.01=1, система определяет состояние клеммы при включенном питании.

0: Команда недействительна при включенном питании. Во время включения преобразователь частоты не запустится даже при активной пусковой клемме до тех пор, пока пусковая клемма не будет деактивирована и снова активирована.

1: Команда действительна при включенном питании. Во время включения, если пусковая клемма активна, после инициализации преобразователь частоты запустится автоматически. Примечание: эта функция может привести к автоматическому перезапуску преобразователя частоты, что будет иметь серьезные последствия. Ее необходимо использовать с осторожностью.

F2 Группа параметров двигателя

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F2.00	Тип преобразователя частоты	0: тип Т 1: тип Р	0 ~ 1	Задается двигателем

0: подходит для нагрузки при постоянном крутящем моменте.

1: подходит для нагрузки при постоянной мощности (вентиляторы и насосы)

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F2.06	Сопротивление статора	0,001 Ом ~ 65,535 Ом	0,001 ~ 65,535	Задается двигателем
F2.07	Сопротивление ротора	0,001 Ом ~ 65,535 Ом	0,001 ~ 65,535	Задается двигателем
F2.08	Индуктивность статора / ротора	0,1 мГн ~ 6553,5 мГн	0,1 ~ 6553,5	Задается двигателем
F2.09	Взаимная индуктивность статора и ротора	0,1 мГн ~ 6553,5 мГн	0,1 ~ 6553,5	Задается двигателем
F2.10	Ток без нагрузки	0,01 А ~ 655,35 А	0,01 ~ 655,35	Задается двигателем

Преобразователь частоты серии NVF2 обеспечивает автоматическую идентификацию параметров; точность обнаружения зависит от правильности настройки параметров, указанных на фирменной табличке двигателя. Для обеспечения точности характеристики управления необходимо выполнить конфигурацию двигателя для стандартного преобразователя частоты. Если значения мощности двигателя и преобразователя частоты сильно отличаются друг от друга, характеристика управления резко ухудшается.

После идентификации значения F2.06 ~ F2.10 автоматически обновляются. Эти параметры являются базовыми для обеспечения хорошей характеристики управления V/F и оказывают непосредственное влияние на нее.

Примечание: не менять эти параметры произвольным образом; в противном случае характеристика управления может ухудшиться.

F3 Группа векторного управления

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F3.00	Коэффициент пропорционального усиления 1 регулятора скорости	0 ~ 100	0 ~ 100	20
F3.01	Время интегрирования 1 регулятора скорости	0,01 с ~ 10,00 с	0,01 ~ 10,00	0,50 с
F3.02	Низкая частота переключения	0,00 Гц ~ F3.05	0,00 ~ F3.05	5,00 Гц
F3.03	Коэффициент пропорционального усиления 2 регулятора скорости	0 ~ 100	0 ~ 100	15
F3.04	Время интегрирования 2 регулятора скорости	0,01 с ~ 10,00 с	0,01 ~ 10,00	1,00 с
F3.05	Высокая частота переключения	F3.02 ~ F0.04 (макс. частота)	F3.02 ~ F0.04	10,00 Гц

Вышеуказанные параметры действительны только для векторного управления и не действительны для управления V/F. Если $f < F3.02$, K_p и K_i представляют собой F3.00 и F3.01. Если $f > F3.05$, K_p и K_i представляют собой F3.03 и F3.04. Если $F3.02 < f < F3.05$, K_p и K_i пропорциональны связи между двумя параметрами группы, как показано на рисунке 6.5.

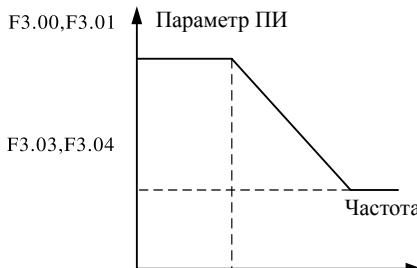


Рис. 6.5 Параметр ПИ

Динамический отклик системы можно отрегулировать настройкой пропорционального усиления и времени интегрирования для регулятора скорости. Отклик может быть быстрее, если время интегрирования (K_i) уменьшается или пропорциональное усиление увеличивается. Однако если K_p будет слишком большим, то K_i будет слишком маленьким. Возникает перегрузка системы, которая может привести к ее качанию. Но если K_p будет слишком маленьким, система может оказаться в состоянии постоянного или статического качания. Отрегулировать эти параметры в зависимости от фактической ситуации.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F3.06	Коэффициент компенсации проскальзывания для векторного управления	50% ~ 200%	50 ~ 200	100%

Параметр используется для регулировки отклонения частоты вращения при векторном управлении и повышения точности регулировки скорости. Надлежащая настройка параметра резко ограничивает статическое отклонение скорости.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F3.07	Уставка верхнего предельного значения крутящего момента	0,0% ~ 200,0% (номинальный ток преобразователя частоты)	0,0 ~ 200,0	Тип Т 150,0% Тип Р: 120,0%

Уставка в [%] от номинального выходного тока преобразователя частоты.

F4 Группа управления V/F

Эта функция действительна для управления V/F, но не действительна для векторного управления (F0.00= 1).

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F4.00	Тип кривой V/f	0: Линейная характеристика V/f 1: Квадратичная характеристика V/f (параболическая характеристика V/f)	0 ~ 1	0

0: Линейная характеристика V/f, подходит для нормальной нагрузки при постоянном крутящем моменте.

1: Квадратичная характеристика V/f, подходит для нагрузки при регулируемом крутящем моменте, в частности для вентиляторов и насосов.

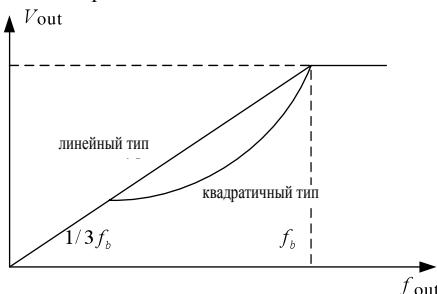


Рис. 6.6 Характеристика V/F

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F4.01	Повышение крутящего момента	0,0%: (автом.) 0,1% ~ 30,0%	0,0 ~ 30,0	0,0%
F4.02	Усиление предельной частоты	0,0% ~ 50,0% (от номинальной частоты двигателя)	0,0 ~ 50,0	20,0%

Усиление крутящего момента будет иметь место, если выходная частота будет меньше, чем значение 4.02. Усиление крутящего момента позволяет улучшить характеристики управления V/f при низкой скорости. Значение определяется нагрузкой. Чем больше нагрузка, тем больше должно быть значение. Если усиление слишком большое, двигатель будет работать в возбужденном состоянии. При возрастании тока КПД двигателя уменьшается и происходит его перегрев. Если усиление крутящего момента настроено на 1,0%, преобразователь частоты находится в состоянии автоматического усиления крутящего момента. Усиление предельной частоты: крутящий момент действителен до этого значения и не действителен при его превышении.

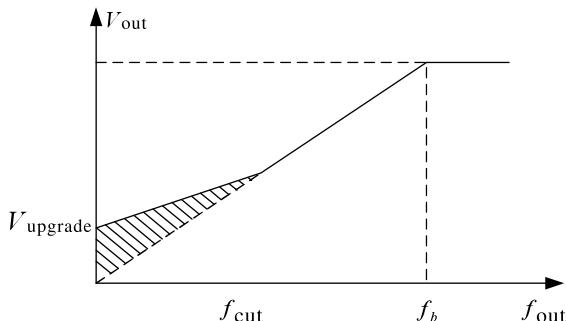


Рис. 6.7 Усиление крутящего момента вручную

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F4.03	Компенсация проскальзывания	0,0% ~ 200,0%	0,0 ~ 200,0	0,0%

Эта функция используется для повышения точности скорости при работе с нагрузкой. Она дается в [%] от номинальной частоты скольжения.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F4.04	Энергосберегающее управление	0: Деактивировано 1: разрешено	0 ~ 1	0

При небольшой нагрузке, в частности в случае насосов и вентиляторов, эта функция уменьшает выходное напряжение преобразователя частоты и обеспечивает снижение энергопотребления.

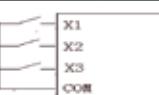
Рекомендация: эта функция более эффективна в случае вентиляторов и насосов.

F5 Группа входных клемм

Преобразователь частоты серии NVF2G имеет 4 многофункциональных цифровых входных клеммы и 2 аналоговых входных клеммы.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F5.00	Функция X1	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 25	1
F5.01	Функция X2	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 25	2
F5.02	Функция X3	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 25	4
F5.03	Функция X4	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 25	5
F5.04	Функция X5	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 25	7
F5.05	Функция X6	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 25	8

Функции клемм показаны в следующей таблице:

Уставка	Функция	Описание									
0	Функция отсутствует	Преобразователь частоты не работает даже при наличии команды запуска на входе. Для предотвращения отказа деактивировать неиспользуемые клеммы.									
1	Прямой ход	Управление прямым/обратным ходом преобразователя частоты с помощью внешней клеммы									
2	Обратный ход										
3	Трехпроводное управление:	Режим трехпроводного управления преобразователем частоты. См. описание F5.05									
4	Прямой ход в толчковом режиме	Частота, продолжительность разгона и замедления в толчковом режиме, см. описание									
5	Обратный ход в толчковом режиме	F8.02, F8.03, F8.04									
6	Электрический останов	Преобразователь частоты немедленно блокирует выход. Процесс остановки двигателя не управляется преобразователем частоты. Эта функция часто используется при большой инерционной нагрузке при отсутствии требований к продолжительности останова. Это аналогично электрическому останову									
7	Сброс неисправности	Сбрасывает неисправности. Эта функция аналогична функции клавиши STOP. Позволяет сбросить сброс неисправностей									
8	Внешний вход неисправности	Если он активен, преобразователь частоты подает аварийный сигнал и останавливается.									
9	Команда «Вверх»										
10	Команда «Вниз»										
11	Стереть увеличение/уменьшение частоты	 <p>Когда частота задается с помощью внешних клемм или источником частоты является цифровая уставка, частоту можно изменить с помощью команд "Вверх/вниз".</p> <p>Эта функция позволяет отменить увеличение/уменьшение, чтобы восстановить частоту, заданную уставкой, переданной по командному каналу</p>									
12	Уставка FF 1	В сочетании с тремя клеммами позволяет получить 8 постоянных значений частоты.									
13	Уставка FF 2	Примечание: уставка FF 1 представляет собой младший бит, а уставка FF 3 – старший бит									
14	Уставка FF 3										
15	Выбрать длительность разгона/замедления	Позволяет выбрать две длительности разгона и замедления с помощью комбинации этих двух клемм									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Клеммы</th> <th>Длительность разгона и замедления</th> <th>Параметры</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ВЫКЛ</td> <td>Длительность разгона 0</td> <td>F0.08>F0.09</td> </tr> <tr> <td>ВКЛ</td> <td>Длительность разгона 1</td> <td>F8.00>F8.01</td> </tr> </tbody> </table>	Клеммы	Длительность разгона и замедления	Параметры	ВЫКЛ	Длительность разгона 0	F0.08>F0.09	ВКЛ	Длительность разгона 1	F8.00>F8.01
Клеммы	Длительность разгона и замедления	Параметры									
ВЫКЛ	Длительность разгона 0	F0.08>F0.09									
ВКЛ	Длительность разгона 1	F8.00>F8.01									
16	Пауза ПИД-регулирования	Пауза функции ПИД-регулирования, преобразователь частоты поддерживает неизменную выходную частоту									
17	Траверсирование во время паузы	Преобразователь поддерживает неизменную выходную частоту. Если клемма деактивирована, преобразователь продолжает траверсирование с текущей частотой.									
18	Сброс траверсирования	Частота принудительно настраивается на среднее значение									
19	Блокировка разгона/замедления	Преобразователь частот не управляется внешними сигналами (кроме команды останова) и поддерживает текущую выходную частоту									
20	Зарезервировано	Зарезервировано									
21	Временно стереть увеличение/уменьшение частоты	Настройка увеличения/уменьшения недействительна, но не будет удалена. Если эта клемма деактивирована, значение увеличения/уменьшения снова становится действительным									
22	Спящий режим вкл/выкл	После активации клеммы насосы переходят в спящее состояние									

Уставка	Функция	Описание
23 ~ 25	Зарезервировано	Зарезервировано

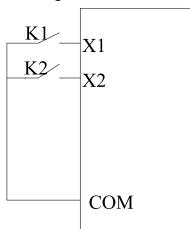
Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F5.06	Длительность включения/выключения фильтрации	1 ~ 10	1 ~ 10	5

Задает длительность фильтрации для клемм X1 – X6. В случае сильных помех для предотвращения неполадок нужно увеличить эту величину.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F5.07	Режим клеммного управления	0: режим 2-проводного управления 1 1: режим 2-проводного управления 2 2: режим 3-проводного управления 1 3: режим 3-проводного управления 2	0 ~ 3	0

Этот параметр определяет четыре разных режима управления, позволяющих управлять работой преобразователя частоты через внешние клеммы.

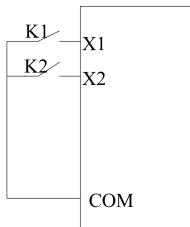
0: режим 2-проводного управления 1. Наиболее распространенный режим управления. Команда через клеммы X1 и X2 определяет направление.



K1	K2	Команда пуска
ВЫКЛ	ВЫКЛ	STOP
ВКЛ	ВЫКЛ	ВПР
ВЫКЛ	ВКЛ	НЗД
ВКЛ	ВКЛ	STOP

Рис. 6.8 Режим 2-проводного управления 1

1: режим 2-проводного управления 2. В этом режиме активирована клемма X1. Направление определяется клеммой X2.



K1	K2	Команда пуска
ВЫКЛ	ВЫКЛ	STOP
ВЫКЛ	ВКЛ	STOP
ВКЛ	ВЫКЛ	ВПР
ВКЛ	ВКЛ	НЗД

Рис. 6.9 Режим 2-проводного управления 2

2: режим 3-проводного управления 1

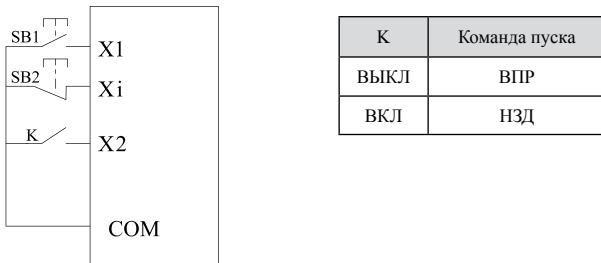


Рис. 6.10 Режим 3-проводного управления 1

Где К: кнопка направления вращения; SB1: кнопка запуска; SB2: кнопка останова. Клемма Xi – это многофункциональная входная клемма X1 – X6. Функцию клеммы следует настроить на 3 (3-проводное управление).

3: режим 3-проводного управления 2. Активирована клемма Xi. Команда запуска поступает от SB1 или SB3 и определяет направление вращения. Команда останова поступает от НЗ-входа SB2.

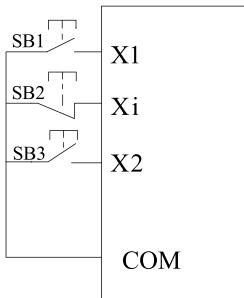


Рис. 6.11 Режим 3-проводного управления 2

Где SB1: кнопка FWD (прямой ход); SB2: кнопка останова; SB3: функцию клеммы Xi кнопки REV (обратный ход) следует настроить на 3 (3-проводное управление).

Рекомендация: если активен режим 2-проводного управления, преобразователь частоты не будет работать, если он был остановлен командой от другого источника, даже если клемма X1/X2 активирована; для запуска преобразователя частоты нужно активировать клемму X1/X2 снова.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F5.08	Скорость изменения настройки клеммы UP/DOWN (Вверх/вниз)	0,01 Гц/с ~ 50,00 Гц/с	0,01 ~ 50,00	0,50 Гц/с

Настроить коэффициент изменения частоты с помощью клемм UP/DOWN (увеличение/уменьшение).

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F5.09	Нижнее предельное значение AI1	0,00 В ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	0,00 В
F5.10	Нижнее предельное значение AI1, соответствующее уставке	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
F5.11	Верхнее предельное значение AI1	0,00 В ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	10,00 В
F5.12	Верхнее предельное значение AI1, соответствующее уставке	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	100,0%
F5.13	Постоянная времени фильтрации AI1	0,00 с ~ 10,00 с	0,00 ~ 10,00	0,10 с

Эти параметры определяют взаимосвязь между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением уставки. Если аналоговое входное напряжение выходит за пределы диапазона между нижним и верхним предельным значением, оно рассматривается как нижнее или верхнее предельное значение. Если аналоговый вход является токовым, то сигнал 0/4 мА ~ 20 мА соответствует сигналу напряжения 0 В ~ 10 В. Для различных вариантов применения соответствующее номинальное значение 100,0 % аналоговой настройки будет разным. Более подробную информацию см. в описании варианта применения. Примечание: нижнее предельное значение AI1 не должно превышать верхнее предельное значение AI1.

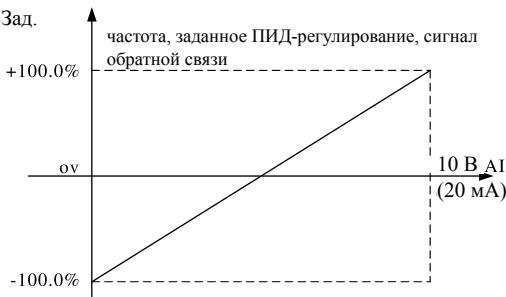


Рис. 6.12 Взаимосвязь между AI и соответствующей настройкой

Постоянная времени фильтрации AI1 действует в случае внезапных изменений или шума в аналоговом входном сигнале, по мере увеличения настройки чувствительность уменьшается.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F5.14	Нижнее предельное значение AI2	0,00 ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	2 В
F5.15	Нижнее предельное значение AI2, соответствующее уставке	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
F5.16	Верхнее предельное значение AI2	0,00 В ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	10,00 В
F5.17	Верхнее предельное значение AI2, соответствующее уставке	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	100,0%

F5.18	Постоянная времени фильтрации AI2	0,00 с ~ 10,00 с	0,00 ~ 10,00	0,10 с
--------------	-----------------------------------	------------------	--------------	--------

См. описание AI1. AI2 обеспечивает вход 0 В ~ 10 В и 0/4 мА ~ 20 мА. В случае настройки AI2 на 0/4 мА – 20 мА соответствующий диапазон напряжений будет 0 В ~ 10 В.

F6 Группа выходных клемм

Имеется одна многофункциональная цифровая выходная клемма, две многофункциональных релейных выходных клеммы и две многофункциональных аналоговых выходных клеммы.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F6.00	Выбор выхода Y1	Выход с открытым коллектором вентилятора	0 ~ 10	1
F6.01	Выбор выхода R1	Функция релейного выхода	0 ~ 10	3
F6.02	Выбор выхода R2	Функция релейного выхода	0 ~ 10	1

Функции реле и коллектора показаны в следующей таблице.

Значение	Функция	Описание
0	Функция отсутствует	Выходная клемма не имеет функции
1	Прямой ход	При вращении в прямом направлении показывает, что у преобразователя имеется выходная частота. Выходной сигнал ВКЛ
2	Обратный ход	При вращении в обратном направлении показывает, что у преобразователя имеется выходная частота. Выходной сигнал ВКЛ
3	Выход неисправности	В состоянии неисправности выходной сигнал ВКЛ
4	Достигнуто FTD	См. описание F8.13, F8.14
5	Достигнута частота	См. описание F8.15
6	Нулевая скорость	Если выходная частота меньше пусковой частоты, выход ВКЛ
7	Достигнута верхняя предельная частота	Когда рабочая частота достигает верхнего предельного значения, выход ВКЛ
8	Достигнута нижняя предельная частота	Когда рабочая частота достигает нижнего предельного значения, выход ВКЛ
9 ~ 10	Зарезервировано	Зарезервировано

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F6.03	Выбор выхода AO1	Многофункциональный аналоговый выход	0 ~ 10	0
F6.04	Нижнее предельное значение AO1	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	0,0%
F6.05	Нижнее предельное значение AO1, соответствующее выходу	0,00 В ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	0,00 В
F6.06	Верхнее предельное значение AO1	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	100,0%
F6.07	Верхнее предельное значение AO1, соответствующее выходу	0,00 В ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	10,00 В
F6.08	Выбор выхода AO2	Многофункциональный аналоговый выход	0 ~ 10	0
F6.09	Нижнее предельное значение AO2	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	0,0%

F6.10	Нижнее предельное значение АО2, соответствующее выходу	0,00 ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	0,00 В
F6.11	Верхнее предельное значение АО2	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	100,0%
F6.12	Верхнее предельное значение АО2, соответствующее выходу	0,00 В ~ 10,00 В	0,00 ~ 10,00	10,00 В

Стандартную конфигурацию выхода АО1 и АО2 0/4 мА ~ 20 мА (или 0 В ~ 10 В) можно выбрать с помощью перемычек J603 и J604 следующим образом:

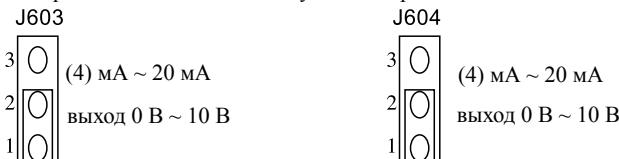


Рис. 6.13 Диапазон выходов

Значение	Функция	Диапазон
0	Рабочая частота	0 ~ макс. частота
1	Уставка частоты	0 ~ макс. частота
2	Рабочее число оборотов двигателя	0 ~ 2*ном. число оборотов
3	Выходной ток	0 ~ 2*ном. ток
4	Выходное напряжение	0 ~ 1,5*ном. напряжение
5	Выходная мощность	0 ~ 2*ном. мощность
6	Выходной крутящий момент	0 ~ 2*ном. ток двигателя
7	Вход AI1	0 В ~ 10 В
8	Вход AI2	0 В ~ 10 В или 0/4 мА ~ 20 мА
9 ~ 10	Зарезервировано	Зарезервировано

Эти параметры определяют взаимосвязь между аналоговым выходным напряжением и соответствующим значением уставки. Если аналоговое выходное напряжение выходит за пределы диапазона между нижним и верхним предельным значением, оно рассматривается как нижнее или верхнее предельное значение. Если аналоговый выход является токовым, то сигнал 1 мА соответствует сигналу напряжения 0,5 В. Для различных вариантов применения соответствующее номинальное значение 100,0 % аналоговой настройки будет разным. Более подробную информацию см. в описании варианта применения.

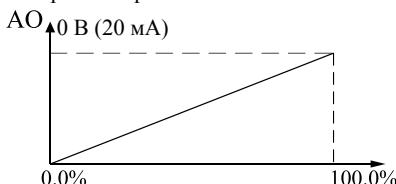


Рис. 6.14 Взаимосвязь между AI и соответствующей нагрузкой

F7 Группа интерфейса индикатора

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0 ~ 65535	0

Защита паролем действительна, если F7.00 настроено на ненулевое значение.

00000: ранее установленный пароль пользователя удаляется, а защита паролем деактивируется. Восстановление заводских параметров также может привести к стиранию пароля пользователя.

После того как пароль был установлен и стал действительным, пользователь не будет иметь доступа к меню, если введет неправильный пароль. Только ввод правильного пароля позволяет пользователю видеть и менять параметры. Необходимо помнить пароль.

Примечание: если вы забыли пароль пользователя, следует обратиться в службу поддержки.

Пароль становится действительным в течение 1 минуты после выхода из режима редактирования параметров. При повторном нажатии PRG для перехода в режим редактирования отображается «0.0.0.0». При использовании неправильного пароля оператор не сможет перейти в этот режим.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.01	Зарезервировано			0
F7.02	Зарезервировано			
F7.03	JOG Функция клавиши	0: Работа в толчковом режиме 1: Переключатель прямого/ обратного хода 2: Удалить настройку клеммы UP/DOWN (Вверх/вниз)	0 ~ 2	0

Клавиша JOG является многофункциональной клавишей, функцию которой можно определить с помощью значения:

0: работа в толчковом режиме, нажать клавишу JOG, преобразователь частоты будет работать в толчковом режиме

1: Переключатель прямого/обратного хода, при нажатии направление поменяется на обратное, действительно только при F0.01=0

2: Настройка увеличения/уменьшения, удаляется при нажатии.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.04	STOP Функция клавиши останова STOP	0: действительно при управлении с панели 1: действительно при управлении с панели и клеммном управления 2: действительно при управлении с панели и управлении через коммуникационный интерфейс 3: действительно для всех видов управления	0 ~ 3	0

Функция сброса клавиши останова действительна всегда.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.05	Зарезервировано			

F7.06	Параметр, отображаемый в рабочем состоянии	0 ~ 0x7FFF	0 ~ 0x7FFF	0xFF
--------------	--	------------	------------	------

Если преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, отображаемые параметры определяются этим параметром. Это 16-битное двоичное число; если бит настроен на 1, то соответствующие параметры можно просмотреть в рабочем состоянии с помощью клавиши «SHIFT». Если бит настроен на 0, то параметр не будет отображаться. При настройке параметра F7.06 число должно быть преобразовано в шестнадцатеричный формат. Младшие 8 бит:

Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Выходной крутящий момент	Выходная мощность	Число оборотов	Выходной ток	Выходное напряжение	Напряжение шины постоянного тока	Уставка частоты	Рабочая частота

Старшие 8 бит:

Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Зарезервировано	Число FF	A11	A12	Состояние выходной клеммы	Состояние входной клеммы	Обратная связь с ПИД-регулятором	Заданная функция ПИД-регулирования

Состояние входных и выходных клемм отображается с помощью десятичного числа. X1 (Y) соответствует самому последнему биту, например: если выход находится в состоянии 3, то клеммы X1 и X2 закрыты, а другие клеммы открыты. См. описание F7.18, F7.19.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.07	Параметр, отображаемый в состоянии останова	0 ~ 0x1FF	0 ~ 0xFF	0xFF

Способ настройки такой же, как и для F7.06. Но в состоянии останова на отображение параметра влияет этот код. Младшие 8 бит:

Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
A12	A11	ПИД обратная связь	Заданная функция ПИД-регулирования	Состояние выходной клеммы	Состояние входной клеммы	Напряжение шины постоянного тока	Уставка частоты

Старшие 8 бит:

Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Зарезервировано	Число FF						

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.08	Заводской параметр	0 °C ~ 100,0 °C		
F7.09	Температура БТИЗ-модуля	0 °C ~ 100,0 °C		
F7.10	Заводской параметр			
F7.11	Суммарное время работы	0 ч ~ 65 535 ч		

Эти параметры можно только просматривать и нельзя менять.

«Температура БТИЗ-модуля» показывает температуру БТИЗ-модуля, значение защиты БТИЗ-модуля от повышенной температуры может отличаться.

Суммарное время работы: общее время работы преобразователя частоты.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F7.12	Третий из числа последних типов неисправности	0 ~ 26	0 ~ 26	/
F7.13	Второй из числа последних типов неисправности	0 ~ 26	0 ~ 26	/
F7.14	Последний тип неисправности	0 ~ 26	0 ~ 26	/

Эти параметры протоколируют последние три типа неисправностей: 0 – неисправности отсутствуют, 1 ~ 24 соответствуют 24 разновидностям неисправностей. См. подробный анализ неисправностей.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию								
F7.15	Выходная частота при неисправности	Выходная частота при неисправности	/	/								
F7.16	Выходной ток при неисправности	Выходной ток при неисправности	/	/								
F7.17	Напряжение шины постоянного тока при неисправности	Напряжение шины при неисправности	/	/								
F7.18	Состояние входной клеммы при неисправности	<p>Это значение является десятичным. Показывает состояние цифровой входной клеммы для самой последней неисправности. Порядок отображения следующий</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>БИТ3</td><td>БИТ2</td><td>БИТ1</td><td>БИТО</td></tr> <tr> <td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td></tr> </table> <p>Если входная клемма находится во включенном состоянии, то соответствующее значение равно 1, а выключенное состояние соответствует 0. Это значение может отображать состояние цифровых входных сигналов.</p>	БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТО	X4	X3	X2	X1	/	/
БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТО									
X4	X3	X2	X1									
F7.19	Состояние выходной клеммы при неисправности	<p>Это значение является десятичным. Показывает состояние выходных клемм для самой последней неисправности. Порядок отображения следующий:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>БИТ3</td><td>БИТ2</td><td>БИТ1</td><td>БИТО</td></tr> <tr> <td>Y</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Если входная клемма Y находится во включенном состоянии, то соответствующее значение равно 1, а выключенное состояние соответствует 0. Это значение может отображать состояние цифровых выходных сигналов.</p>	БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТО	Y				/	/
БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТО									
Y												

F8 Усиление функции

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.00	Длительность разгона 2	1,0 ~ 3600,0 с	1,0 ~ 3600,0	20,0 с
F8.01	Длительность замедления 2	1,0 ~ 3600,0 с	1,0 ~ 3600,0	20,0 с

Длительность времени разгона и замедления F0.08, F0.09 и выше можно выбрать трижды. Их значения не меняются. См. сравнительное описание F0.08 и F0.09.

Заводская настройка длительности разгона и замедления для моделей мощностью до 5,5к Вт составляет 10,0 с, для моделей мощностью от 7,5 кВт до 55 кВт – 20,0 с, а для моделей мощ-

ностью от 75 кВт – 40,0 с.

Длительность разгона и замедления 1 (F0.08, F0.09) и 2 (F8.00, F8.01) можно выбрать с помощью комбинации многофункциональных цифровых входных клемм.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.02	Частота в толчковом режиме	0,00 ~ (макс. частота) (F0.04)	0,00 ~ F0.04	5,00 Гц
F8.03	Длительность разгона в толчковом режиме	0,1 с ~ 3600,0 с	0,1 ~ 3600,0	Задается двигателем
F8.04	Длительность замедления в толчковом режиме	0,1 с ~ 3600,0 с	0,1 ~ 3600,0	Задается двигателем

Определяет заданную частоту и длительность разгона / замедления для преобразователя частоты в толчковом режиме. Запуск и останов толчкового режима выполняются в соответствии с режимом прямого пуска и замедления. Длительность разгона в толчковом режиме относится ко времени, необходимому для разгона с 0 Гц до F0.04. Длительность замедления в толчковом режиме относится ко времени, необходимому для замедления с F0.04 до 0 Гц. заводская настройка длительности разгона и замедления для моделей мощностью до 5,5к Вт составляет 10,0 с, для моделей мощностью от 7,5 кВт до 55 кВт – 20,0 с, а для моделей мощностью от 75 кВт – 40,0 с.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.05	Пропускаемая частота	0,00 ~ F0.04 (макс. частота)	0,00 ~ F0.04	0,00 Гц
F8.06	Ширина полосы пропускаемых частот	0,00 ~ F0.04 (макс. частота)	0,00 ~ F0.04	0,00 Гц

Если установленная частота находится в диапазоне скачков частоты, фактическая рабочая частота будет близка к границе пропускаемых частот.

Выбрать FH, чтобы избежать механического резонанса нагрузки. Преобразователь частоты может задать одну пропускаемую точку. Если пропускаемой точкой будет 0, то функция не будет работать.

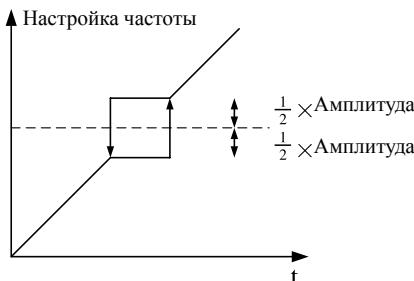


Рис. 6.15 Пропускаемая частота

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.07	Амплитуда траверсирования	0,0% ~ 100,0% (от уставки частоты)	0,0 ~ 100,0	0,0%
F8.08	Амплитуда частоты дрожания	0,0% ~ 50,0% (от амплитуды траверсирования)	0,0 ~ 50,0	0,0%
F8.09	Время линейного увеличения траверсирования	0,1 с ~ 3600,0 с	0,1 ~ 3600,0	5,0 с

F8.10	Время линейного уменьшения траверсирования	0,1 с ~ 3600,0 с	0,1 ~ 3600,0	5,0 с
--------------	--	------------------	--------------	-------

Эта функция используется в текстильной промышленности и при производстве синтетического волокна, а также если требуется функция поперечного перемещения и намотки. Частота траверсирования относится к выходной частоте, которая колеблется около средней частоты преобразователя. Рабочая частота показана ниже. Амплитуда задается с помощью F8.07. Если F8.07 равно нулю, то частота траверсирования не работает.

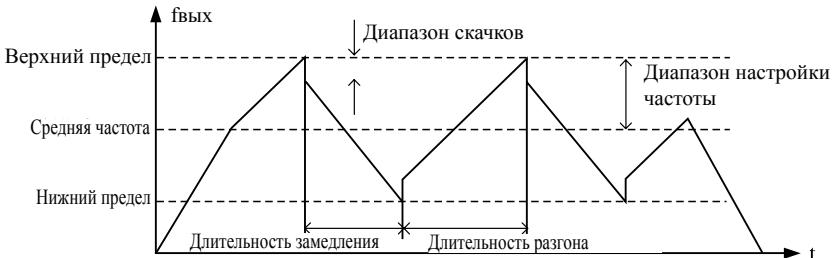


Рис. 6.16 Диаграмма частоты траверсирования

Диапазон траверсирования: траверсирование ограничено верхней и нижней частотой. Диапазон траверсирования относительно средней частоты: диапазон траверсирования = средняя частота x диапазон траверсирования F8.07.

Внезапный скачок частоты = диапазон траверсирования x F8.08. При работе с частотой траверсирования значение относительно внезапного скачка частоты.

Время линейного увеличения траверсирования: время между самой верхней и самой нижней точкой частоты.

Время линейного уменьшения траверсирования: время между самой нижней и самой верхней точкой частоты.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.11	Время автоматического сброса неисправности	0 ~ 3	0 ~ 3	0
F8.12	Интервал автоматического сброса	0,1 с ~ 100,0 с	0,1 ~ 100,0	1,0

Количество автоматических сбросов определяет, сколько раз преобразователь частоты сбрасывается в случае отказа. При превышении этого значения преобразователь частоты переходит в состояние ожидания и ждет восстановления.

Интервал автоматического сброса — это время между возникновением неполадки и сбросом.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.13	Уровень FDT	0,00 ~ F0.04 (макс. частота)	0,00 ~ F0.04	50,00 Гц
F8.14	Запаздывание FDT	0,0% ~ 100,0% (FDT)	0,0 ~ 100,0	5,0%

Установить обнаруженное значение выходной частоты и значение задержки отмены выходной операции, как показано на следующем рисунке.

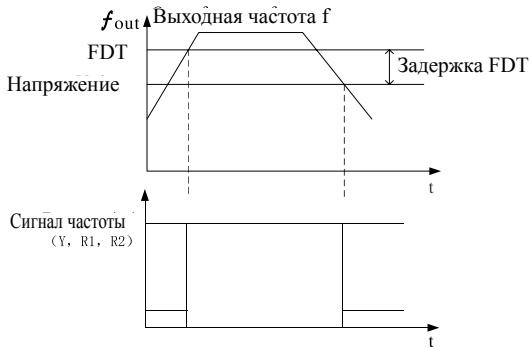


Рис. 6.17 Уровень FDT

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.15	Диапазон обнаружения входящих частот	0,0% ~ 100,0% (макс. частота)	0,0 ~ 100,0	0,0%

Когда выходная частота достигает установленной частоты преобразователя, эта функция позволяет отрегулировать амплитуду ее обнаружения. Как показано ниже:

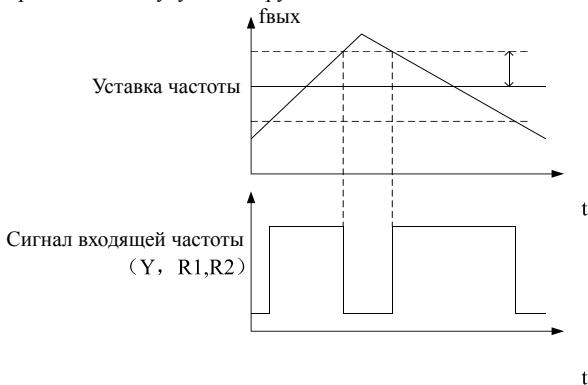


Рис. 6.18 Диапазон обнаружения входящих частот

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.16	Пороговое напряжение тормоза	115,0% ~ 140,0% (стандартное напряжение шины постоянного тока) (серия 380 В)	115,0 ~ 140,0	130,0%
		115,0% ~ 140,0% (стандартное напряжение шины постоянного тока)	115,0 ~ 140,0	120,0%

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
		(серия 220 В)		

Функциональный код используется для настройки начального напряжения шины торможения. 100% соответствуют стандартному напряжению шины постоянного тока. Надлежащая настройка обеспечивает эффективное торможение.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F8.17	Коэффициент индикации числа оборотов	0,0% ~ 1000,0%	0,0 ~ 1000,0	100,0%

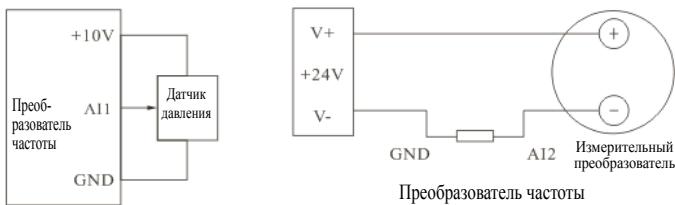
Скорость = $120 * \text{частота} * F8.17 / \lg P$, эта функция используется для исправления ошибок индикации. Она не влияет на фактическую скорость.

F9 Группа ПИД-регулирования

ПИД-регулирование – это обычный способ управления процессом, включающий в себя пропорциональную, интегрирующую и дифференцирующую составляющие для регулировки выходной частоты преобразователя, которые вместе составляют систему с отрицательной обратной связью, обеспечивающую устойчивость регулируемого значения. Она используется для управления процессом, в частности для регулировки расхода, давления, температуры и т.п. Блок-схема основных принципов управления выглядит следующим образом:



Рис. 6.19 Блок-схема ПИД-регулирования



Проводные соединения удаленного датчика давления

Проводные соединения измерительного преобразователя

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.00	Выбор источника ПИД-регулирования	0: Панель (F9.01) 1: A11 2: A12 3: Обмен данными 4: Постоянная частота	0 ~ 4	0

ПИД-регулирование используется, если значение параметра F0.03 равно 5. Этот параметр определяет, какой канал заданного значения ПИД-регулирования должен использоваться. Заданное значение процесса ПИД-регулирования является относительным. 100 процентов соответствуют 100-процентному сигналу обратной связи от регулируемой системы. Для расчетов система всегда использует относительное значение (0% ~ 100,0%). Примечание: для получения заданной постоянной частоты можно настроить параметры группы FA.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.01	Предварительная настройка ПИД-регулирования на панели	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	0,0%

Когда F9.00 = 0, эталонное значение этого параметра представляет собой сигнал обратной связи от системы.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.02	Выбор источника сигнала обратной связи с ПИД-регулятором	0: Обратная связь A11 1: Обратная связь A12 2: Обратная связь A11+A12 3: Обратная связь при передаче данных	0 ~ 3	0

Этот параметр позволяет выбрать канал обратной связи с ПИД-регулятором

Примечание: Канал заданного значения и канал обратной связи не должны совпадать, в противном случае ПИД-регулирование не сможет функционировать эффективно.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.03	Выходная характеристика ПИД-регулирования	0: Положительная 1 Отрицательная	0 ~ 1	0

Положительная: если сигнал обратной связи с ПИД-регулятором превышает сигнал заданного значения, сигнал на выходе ПИД-регулятора снижается, чтобы обеспечить компенсацию.

Отрицательная: если сигнал обратной связи с ПИД-регулятором превышает сигнал заданного значения, сигнал на выходе ПИД-регулятора возрастает, чтобы обеспечить компенсацию.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.04	Коэффициент пропорционального усиления (K)	0,00 ~ 100,00	0,00 ~ 100,00	1,00
F9.05	Время интегрирования (Ti)	0,01 с ~ 10,00 с	0,01 ~ 10,00	0,10 с
F9.06	Время дифференцирования (Td)	0,00 с ~ 10,00 с	0,00 ~ 10,00	0,00 с

Коэффициент пропорционального усиления (K): определяет интенсивность регулировки ПИД-регулятора. Чем выше K, тем выше интенсивность регулировки. Параметр 100 означает, что при отклонении сигнала обратной связи от ПИД-регулятора и заданном значении 100% диапазон регулировки выходной частоты сводится к максимальной частоте (интегрирующая и дифференцирующая составляющие игнорируются). Время интегрирования (Ti): определяет скорость регулировки отклонения между сигналом обратной связи и заданным значением, устанавливаемым ПИД-регулятором. В случае отклонения между сигналом обрат-

ной связи и заданным значением 100% используется только интегрирующая составляющая (пропорциональная и дифференцирующая составляющие игнорируются), время интегрирования представляет собой время после регулировки, когда регулировочное значение достигло максимальной частоты (F0.04). Чем короче время интегрирования, тем выше интенсивность регулирования.

Время дифференцирования (Td): определяет интенсивность регулировки отклонения между сигналом обратной связи и заданным значением, устанавливаемым ПИД-регулятором. Время дифференцирования представляет собой время, в течение которого отклонение сигнала обратной связи составляет 100%, регулировочное значение равно макс. частоте (интегрирующая и пропорциональная составляющие игнорируются). Чем больше время дифференцирования, тем выше интенсивность регулирования.

ПИД-регулирование – это наиболее распространенный способ управления. Составляющие оказывают различное влияние. Ниже дается краткое описание принципа действия и способа регулирования:

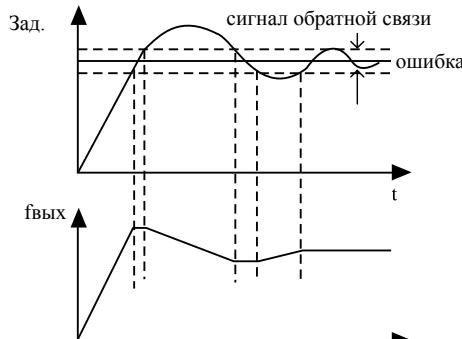
Пропорциональное регулирование (P): в случае отклонений между сигналом обратной связи и заданным значением выходной сигнал пропорционален регулировочной величине; если отклонение является постоянным, регулировочное значение также является постоянным. Пропорциональное регулирование быстро реагирует на изменения сигнала обратной связи, но не позволяет обеспечить регулировку разброса. Чем больше пропорциональное усиление, тем быстрее осуществляется регулировка. Однако слишком большой коэффициент пропорционального усиления может вызвать качание. Способ регулировки заключается в том, чтобы задать очень длинное время Ti и настроить время дифференцирования на ноль. Затем запустить систему только с пропорциональным регулированием и после этого изменить заданное значение, чтобы проконтролировать устойчивость отклонения между сигналом обратной связи и заданным значением. В случае устойчивого отклонения в направлении заданного значения (например, после увеличения заданного значения и стабилизации системы значение сигнала обратной связи меньше заданного значения) увеличить коэффициент пропорционального усиления, а в случае отклонения в противоположном направлении – наоборот. Затем повторять вышеизложенные действия до тех пор, пока устойчивое отклонение не станет значительно меньше. Время интегрирования (I): в случае отклонения между сигналом обратной связи и заданным значением увеличивать регулировочное значение на выходе до тех пор, пока отклонение не исчезнет. Интегральный регулятор позволяет эффективно устранить статическую ошибку. Если интегральный регулятор является слишком интенсивным, периодически возникает перерегулирование. Система становится неустойчивой и возникает качание: сигнал обратной связи качается вверх и вниз, а диапазон качания постепенно возрастает вплоть до возникновения вибрации. Время интегрирования часто варьируется от длинного до короткого. Время интегрирования регулируется постепенно вплоть до того момента, когда система становится устойчивой.

Время дифференцирования (D): в случае изменения отклонения между сигналом обратной связи и заданным значением выходной сигнал пропорционален отклонению. Это регулировочное значение зависит только от направления и изменения значения отклонения. Оно не связано со значением самого отклонения. Дифференциальная составляющая ограничивает изменения сигнала обратной связи. Дифференциальный регулятор следует использовать осторожно, поскольку дифференциальное регулирование несколько усиливает помехи системы, в особенности при изменении верхних частот.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.07	Цикл замеров (T)	0,01 с ~ 100,00 с	0,01 ~ 100,00	0,10 с
F9.08	Предельное отклонение ПИД-регулирования	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	0,0%

Цикл замеров (T): относится к циклу замеров сигнала обратной связи. Регулятор срабатывает в каждом цикле замеров один раз. Чем длиннее цикл замеров, тем медленнее скорость ответной реакции.

Предельное отклонение ПИД-регулирования: выходное значение ПИД-регулирования, соответствующее макс. допустимому отклонению заданного значения в системе с обратной связью, как показано на следующем рисунке. Надлежащая настройка этого функционального кода позволяет отрегулировать точность и устойчивость ПИД-системы.



Предельное отклонение в ПИД-системе и выходная частота

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.09	Значение обнаружения потери обратной связи с ПИД-регулятором	0,0% ~ 100,0%	0,0 ~ 100,0	0,0%
F9.10	Время обнаружения потери обратной связи с ПИД-регулятором	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	10,0 с

Значение обнаружения потери обратной связи с ПИД-регулятором: это значение соответствует полному диапазону (100%), в котором система выявляет значение сигнала обратной связи; когда оно меньше или равно значению обнаружения потери обратной связи, система начинает отсчитывать время. Когда выявленное время превышает F9.10, система отправляет отчет об ошибке обратной связи с ПИД-регулятором (PIDE).

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
F9.11	Разрешение спящего режима насоса	0 ~ 3	0 ~ 3	0
F9.12	Время задержки	0 с ~ 3600,0 с	0 ~ 3600,0	60,0 с
F9.13	Давление пробуждения	0% ~ 1000,0%	0 ~ 100,0	80,0%
F9.14	Ограничение скорости/тока	0% ~ 100,0%	0 ~ 100,0	50%

Спящий режима насоса:

- 0: Закрыто, функция спящего режима отсутствует, режим по умолчанию.
- 1: Переключатель потока, при замыкании переключателя спящего режима переходит в состояние задержки спящего режима, в противном случае спящий режим активирован.
- 2: Режим скорости, если выходная частота меньше частоты спящего режима, переходит в состояние задержки спящего режима, в противном случае спящий режим активирован.
- 3: Режим тока, если выходной ток меньше тока спящего режима, переходит в состояние задержки спящего режима, в противном случае спящий режим активирован.

Примечание:

1. Функция спящего режима насоса работает только в том случае, если активировано ПИД-регулирование с обратной связью.

2. Когда эта функция работает, двигатель может моментально начать вращаться. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы внезапный пуск не мог стать причиной повреждения устройства или травм. Длительность задержки: задержка начинается с момента наличия условия спящего режима. Если условие спящего режима сохраняется и после задержки, преобразователь частоты переходит в спящее состояние. Выходная частота равна 0.

Давление пробуждения: в спящем режиме, если давление обратной связи меньше давления пробуждения, то происходит выход из спящего состояния.

Ограничение скорости/тока спящего режима: в режиме скорости, если выходная частота меньше частоты спящего режима (частота спящего режима = ном. частота двигателя*это предельное значение/100). В режиме тока, если выходной ток меньше тока спящего режима (ток спящего режима = ном. частота двигателя*это предельное значение/100). Происходит переход в спящий режим.

FA Группа управления с постоянной частотой

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FA.00	Способ управления с постоянной частотой (FF)	0 ~ 3	0 ~ 3	0

0: клеммное управление. Заданная частота многоскоростного устройства определяется состоянием клемм.

1: управление по времени, остановка работы после последней скорости.

2: управление по времени, после последней скорости работа продолжается с последней скоростью.

3: управление по времени, после последней скорости работа продолжается с начальной скоростью.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FA.01	FF0	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.02	FF1	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.03	FF2	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.04	FF3	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.05	FF4	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.06	FF5	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.07	FF6	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%
FA.08	FF7	-100,0% ~ 100,0%	-100,0 ~ 100,0	0,0%

Описание: знак параметра определяет направление вращения двигателя. Если знак является отрицательным, двигатель вращается в обратном направлении. 100,0% относятся к макс. частоте.

Если X1 = X2 = X3 = ВЫКЛ, способ ввода частоты определяется параметром F0.03.

Если одна из клемм X1, X2 и X3 не ВЫКЛ, преобразователь частоты находится в режиме управления с постоянной частотой, приоритет постоянной частоты выше, чем у клавиатуры, аналогового входа и коммуникационных интерфейсов. Клеммы X1, X2, X3 позволяют получить постоянную частоту менее 8.

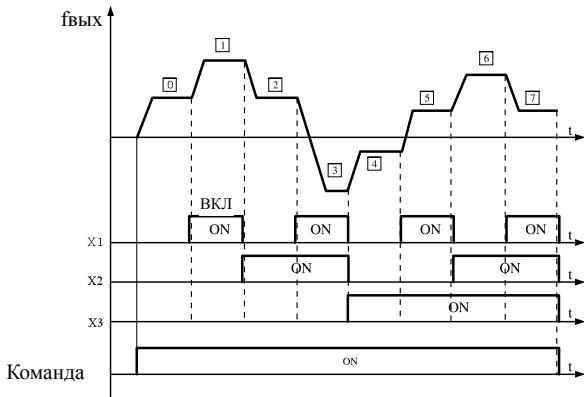


Рис. 6.23 Логическая схема многоскоростной работы

Режим управления, в частности запуск/останов работы с постоянной частотой также определяется параметром F0.01. Взаимосвязь между областью постоянной частоты и X1, X2, X3 показана ниже.

X1	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
X2	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ
X3	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ
область	0	1	2	3	4	5	6	7

Рис. 6.24 Взаимосвязь между областью постоянной частоты и X1, X2, X3

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FA.09	Время работы с постоянной частотой 0	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.10	Время работы с постоянной частотой 1	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.11	Время работы с постоянной частотой 2	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.12	Время работы с постоянной частотой 3	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.13	Время работы с постоянной частотой 4	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.14	Время работы с постоянной частотой 5	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.15	Время работы с постоянной частотой 6	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с
FA.16	Время работы с постоянной частотой 7	0,0 с ~ 3600,0 с	0,0 ~ 3600,0	1,0 с

Если FA.00 не равно 0, то действует это время. Окончательная заданная частота определяется соответствующей длительностью постоянной частоты. Если постоянная частота не требуется, ее можно настроить на 0. Каждой из настроек постоянной частоты соответствует определенная длительность.

Fb Группа защитных функций

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fb.00	Защита двигателя от перегрузки	0: Деактивировано 1: Нормальный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Двигатель с регулируемой частотой (без компенсации низкой скорости)	0 ~ 2	2

0: Защита отсутствует. Защита от перегрузки отсутствует (использовать с осторожностью), преобразователь частоты не обеспечивает защиту двигателя в этом состоянии.

1: Нормальный двигатель (с компенсацией низкой скорости). Охлаждение нормального двигателя является недостаточным, поскольку двигатель находится в состоянии низкой скорости, поэтому необходимо установить значение тепловой защиты, обеспечивающее компенсацию низкой скорости.

2: Двигатель с преобразователем частоты (без компенсации низкой скорости). Охлаждение двигателя при изменении скорости не меняется, поэтому компенсация не требуется.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Pb.01	Ток защиты двигателя от перегрузки	20,0% ~ 120,0%	20,0 ~ 120,0	100,0%

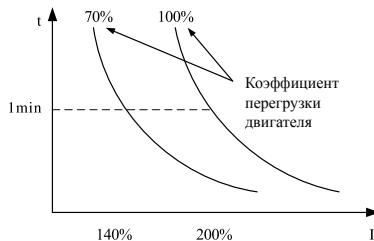


Рис. 6.25 Настройки коэффициентов защиты двигателя от перегрузки

Эта величина определяется следующей формулой:

Ток защиты двигателя от перегрузки = (макс. нагрузочный ток / ном. ток преобразователя частоты)* 100%. В целом макс. нагрузочный ток равен номинальному току двигателя. Если номинальное значение нагрузочного тока двигателя не соответствует номинальному значению тока преобразователя частоты, значение защиты двигателя от перегрузки можно получить настройкой параметров Fb.00 ~ Fb.01.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fb.02	Пороговое значение отсутствия расцепления	70,0% ~ 110,0% (стандартное напряжение шины постоянного тока)	70,0 ~ 110,0	80,0%
Fb.03	Коэффициент замедления при отсутствии расцепления	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	0,00 ~ F0.04	0,00 Гц

Если коэффициент замедления при отсутствии расцепления настроен на 0, функция моментального перезапуска при выключении питания деактивирована.

Пороговое значение отсутствия расцепления: если постоянное напряжение ниже этой точки, то преобразователь частоты начинает снижать выходную частоту; необходимо подать резервное питание, чтобы поддержать работу преобразователя частоты до повторного включения питания.

Примечание: надлежащая настройка этих двух параметров позволяет обеспечить стабильное питание от сети и избежать остановов преобразователя частоты в результате срабатывания защиты.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fb.04	Защита от опрокидывания в результате повышенного напряжения	0: Деактивировано 1: Разрешено	0 ~ 1	1
Fb.05	Напряжение для защиты от опрокидывания в результате повышенного напряжения	110% ~ 140% (стандартное напряжение шины постоянного тока) (серия 380 В)	110 ~ 150	140%
		110% ~ 140% (стандартное напряжение шины постоянного тока) (серия 220 В)	110 ~ 150	115%

При замедлении преобразователя частоты из-за влияния момента инерции нагрузки если скорость двигателя может быть ниже снижающейся выходной частоты, то двигатель вернет мощность преобразователю частоты, что приведет к увеличению напряжения шины постоянного тока.

Если не принять никаких мер, это приведет к расцеплению в результате повышенного напряжения шины. Защита от опрокидывания в результате повышенного напряжения определяет напряжение шины и сравнивает его с точкой опрокидывания в результате повышенного напряжения, определяемой стандартным напряжением шины Fb.05. При превышении этой точки выходная частота преобразователя перестает снижаться. Если следующее выявленное напряжение будет ниже точки опрокидывания, то преобразователь частоты будет непрерывно замедляться, как показано на следующем рисунке:

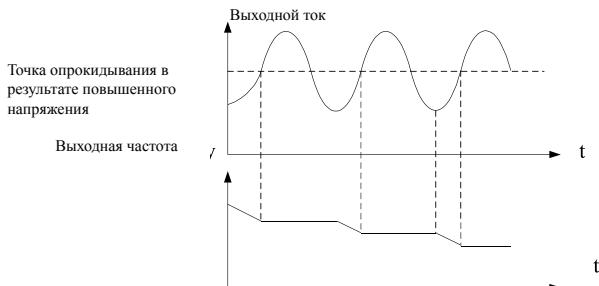


Рис. 6.26 Защита от опрокидывания в результате повышенного напряжения

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fb.06	Пороговое значение автоматического ограничения тока	100% ~ 200%	100 ~ 200	Тип Т: 150% Тип Р: 120%
Fb.07	Зарезервировано	/	/	/

FC Группа последовательной передачи данных

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.00	Локальный адрес	0 ~ 31, 0: широковещательный адрес	0 ~ 247	1

Когда главный компьютер готовит кадр, адрес 0 представляет собой радиоадрес, все машины, использующие MODBUS, могут принимать кадр, но ни одна из машин не может ответить.

Примечание: адрес машины нельзя настроить на 0.

Адрес должен быть однозначным для локальной коммуникационной сети. Он является основой прямой связи между преобразователем частоты и главным устройством.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.01	Выбор скорости передачи данных	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19 200 бит/с 5: 38 400 бит/с	0 ~ 5	3

Этот параметр используется для настройки скорости передачи данных между преобразователем частоты и ПК. Следует учесть, что скорость передачи данных главного компьютера и преобразователя частоты должна быть одинаковой, в противном случае обмен данными невозможен. Чем больше скорость передачи данных, тем быстрее она осуществляется.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.02	Формат данных	0: Контроль (N, 8, 1) RTU не проводится 1: Контроль RTU по четности (E, 8, 1)	0 ~ 17	0

Преобразователь частоты серии NVF2G

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
		2: Контроль RTU по нечетности (О, 8, 1) 3: Контроль (N, 8, 2) RTU не проводится 4: Контроль RTU по четности (E, 8, 2) 5: Контроль RTU по нечетности (О, 8, 2) 6: Контроль ASCII-кода по нечетности (N, 7, 1) 7: Контроль ASCII-кода по четности (E, 7, 1) 8: Контроль ASCII-кода по нечетности (О, 7, 1) 9: Контроль ASCII-кода не проводится (N, 7, 2) 10: Контроль ASCII-кода по четности (E, 7, 2) 11: Контроль ASCII-кода по нечетности (О, 7, 2) 12: Контроль ASCII-кода не проводится (N, 8, 1) 13: Контроль ASCII-кода по четности (E, 8, 1) 14: Контроль ASCII-кода по нечетности (О, 8, 1) 15: Контроль ASCII-кода не проводится (N, 8, 2) 16: Контроль ASCII-кода по четности (E, 8, 2) 17: Контроль ASCII-кода по нечетности (О, 8, 2)		

Форматы данных главного компьютера и преобразователя частоты должны быть совместимыми, в противном случае обмен данными невозможен.

11-битный (для RTU)

Формат данных: 8-N-2

Стартовый бит	бит0	бит1	бит2	бит3	бит4	бит5	бит6	бит7	Стоповый бит	Стоповый бит
1									2	
11-битный кадр										

Формат данных: 8-E-1

Стартовый бит	бит0	бит1	бит2	бит3	бит4	бит5	бит6	бит7	Бит четности	Стоповый бит
1									2	
11-битный кадр										

Формат данных: 8-0-1

Стартовый бит	бит0	бит1	бит2	бит3	бит4	бит5	бит6	бит7	Бит нечетности	Стоповый бит
1									2	
11-битный кадр										

10-битный (для ASCII)

Формат данных: 7-N-2

Стартовый бит	бит0	бит1	бит2	бит3	бит4	бит5	бит6	Стоповый бит	Стоповый бит
1	7 бит данных							2	
10-битный кадр									

Формат данных: 7-B-1

Стартовый бит	бит0	бит1	бит2	бит3	бит4	бит5	бит6	Бит четности	Стоповый бит
1	7 бит данных							2	
10-битный кадр									

Формат данных: 7-0-1

Стартовый бит	бит0	бит1	бит2	бит3	бит4	бит5	бит6	Бит нечетности	Стоповый бит
1	7 бит данных							2	
10-битный кадр									

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.03	Время задержки отклика при передаче данных	0 мс ~ 200 мс	0 ~ 200	5 мс

Задержка отклика указывает на интервал между получением данных и отправкой ответа. Если время отклика меньше времени активности системы, задержка отклика относится ко времени активности системы. Если время отклика превышает время активности системы, то после завершения процесса нужно подождать в течение времени задержки, а затем отправить данные компьютеру.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.04	Тайм-аут передачи данных	0,0 с (недействительно), 0,1 ~ 100,0 с	0 ~ 100,0	0,0 с

Если значение параметра равно 0,0 с, то параметр тайм-аута передачи данных недействителен. Когда функциональный код настроен на среднеквадратичное значение, а время между текущей и следующей передачей данных превышает дополнительное время передачи данных, то система сообщает об ошибке передачи данных (CE).

Обычно он настраивается на ноль. В случае систем передачи данных соответствие установленным параметрам позволяет контролировать состояние передачи данных.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.05	Ошибка передачи данных	0: Сигнал тревоги и электрический останов 1: Сигнал тревоги не подается, работа продолжается 2: Сигнал тревоги не подается, останов в зависимости	0 ~ 3	1

		от F1.05 (действительно только при управлении передачей данных) 3:: Сигнал тревоги не подается, останов в зависимости от F1.05 (при полном управлении)		
--	--	---	--	--

Преобразователь частоты может продолжить работу с установленной защитой, чтобы обеспечить защиту от ошибок и останова в случае аномального прекращения передачи данных.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
FC.06	Ответное действие	0: Ответ на запись 1: Ответ на запись отсутствует	0 ~ 1	0

Если значение настроено на 0, преобразователь частоты реагирует на команды чтения и записи от главного компьютера.

Если значение настроено на 1, преобразователь частоты реагирует только на команды чтения от главного компьютера и не реагирует на команды записи. Этот метод позволяет повысить эффективность передачи данных.

Fd Группа дополнительных функций

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fd.00	Нижняя пороговая частота подавления колебаний	0 ~ 500	0 ~ 500	5
Fd.01	Верхняя пороговая частота подавления колебаний	0 ~ 500	0 ~ 500	100

Однако большинство двигателей, работающих в определенных диапазонах частот, испытывают скачок тока; двигатель может начать работать неустойчиво и даже проводить повышенный ток. Параметр Fd.04 = 0 позволяет подавить колебания. Если Fd.00 и Fd.01 будут меньше, эффект подавления колебаний и повышения тока будет более заметным. Если Fd.00 и Fd.01 будут меньше, эффект подавления колебаний и повышения тока будет более заметным.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fd.02	Предельная амплитуда подавления колебаний	0 ~ 10 000	0 ~ 10 000	5000

Большое увеличение напряжения можно подавить настройкой параметра Fd.02.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fd.03	Предельные верхняя и нижняя частота подавления колебаний	0,00 Гц ~ F0.04 (макс. частота)	0,00 Гц ~ F0.04	12,50 Гц

Fd.03 – это предельное значение для Fd.00 и Fd.01.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fd.04	Подавление колебаний	0: Разрешено 1 Деактивировано	0 ~ 1	1

0: Разрешено

1: Деактивировано

Подавление колебаний в случае управления V/F. Обычные двигатели без нагрузки или с небольшой нагрузкой часто испытывают скачок тока, ведущий к ненормальной работе двигателя или к повышенному току. Параметр Fd.04 = 0 позволяет подавить колебания. Преобразователь частоты подавляет колебания в соответствии с параметром Fd.00 ~ Fd.03.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fd.05	Выбор режима ШИМ	0: Режим ШИМ 1 1: Выбор режима ШИМ 2	0 ~ 1	0

0: Режим ШИМ 1, модель в нормальном режиме ШИМ. Электрические помехи меньше при низкой частоте и больше при высокой частоте.

1: Режим ШИМ 2, электрические помехи в этом режиме меньше, но увеличиваются с ростом температуры. При выборе этой функции преобразователь частоты используется с пониженными номинальными параметрами.

Параметр №	Название	Описание	Диапазон	По умолчанию
Fd.06	Зарезервировано	/	/	/
Fd.07	Зарезервировано	/	/	/
Fd.08	Зарезервировано	/	/	/
Fd.09	Зарезервировано	/	/	/

FE Группа заводских параметров

Эта группа содержит заводские параметры, пользователь не должен пытаться открыть эту группу, в противном случае могут иметь место отклонения в работе или повреждение преобразователя частоты

Глава 7 Контроль неисправностей и их устранение

7.1 Список сообщений о неисправностях и предупреждений

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
WYIX1	Неисправность БТИЗ	1. Длительность разгона слишком короткая 2. Неисправность БТИЗ-модуля 3. Вызвана помехами. 4. Отсутствует надлежащее заземление 5. Моментальное возникновение повышенного тока преобразователя частоты 6. Короткое замыкание между U,V,W или заземлением	1. Увеличить длительность разгона 2. Обратиться в службу поддержки 3. Проверить внешнее оборудование на предмет излучения помех 4. Проверить выходной кабель
P.OFF	Неисправность цепи обнаружения постоянного напряжения	1. Неисправность цепи обнаружения постоянного напряжения 2. напряжение сети слишком низкое	1. Обратиться в службу поддержки 2. Проверить и отремонтировать внешнюю сеть
OC1	Повышенный ток при разгоне	1. длительность разгона слишком короткая 2. напряжение сети слишком низкое 3. мощность преобразователя частоты слишком низкая	1. Увеличить длительность разгона 2. Проверить входную мощность 3. Выбрать преобразователь с более высокой нагрузочной способностью
OC2	Повышенный ток при замедлении	1. Длительность замедления слишком короткая 2. Большой крутящий момент инерционной нагрузки 3. Пониженная мощность преобразователя частоты	1. Увеличить длительность замедления 2. Добавить тормозные компоненты с надлежащим потреблением энергии 3. Выбрать преобразователь с более высокой нагрузочной способностью
OC3	Повышенный ток при постоянной скорости	1. Переходные колебания нагрузки 2. Напряжение сети низкое 3. Низкая мощность преобразователя частоты	1. Проверить нагрузку или уменьшить ее переходные колебания 2. Проверить входную мощность 3. Выбрать преобразователь с более высокой нагрузочной способностью
OV1	Повышенное напряжение при разгоне	1. Аномальное входное напряжение 2. Перезапуск двигателя после внезапного выключения	1. Проверить входное напряжение 2. Избегать перезапуска после останова
OV2	Повышенное напряжение при замедлении	1. Длительность замедления слишком короткая 2. Большой момент инерции нагрузки 3. Аномальное входное напряжение	1. Увеличить длительность замедления 2. Добавить компоненты с надлежащим энергопотреблением 3. Проверить входное напряжение
OV3	Повышенное напряжение при постоянной скорости	1. Аномальные изменения входного напряжения 2. Большой момент инерции нагрузки	1. Установить реактор на входе 2. Добавить тормозные компоненты с надлежащим потреблением энергии
UV	Пониженное напряжение шины постоянного тока	1. Напряжение сети низкое	1. Проверить входное напряжение сети
OL1	Перегрузка двигателя	1. Напряжение сети слишком низкое 2. Номинальный ток установлен неправильно 3. Опрокидывание двигателя или слишком сильные переходные колебания нагрузки 4. Мощность двигателя слишком большая	1. Проверить напряжение сети 2. Заново установить номинальный ток двигателя 3. Проверить нагрузку и отрегулировать увеличение крутящего момента 4. Выбрать надлежащий двигатель
OL2	Преобразователь частоты	1. Разгон слишком быстрый 2. Перезапуск двигателя	1. Увеличить длительность разгона 2. Избегать перезапуска после останова

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	.	3. Напряжение сети слишком низкое 4. Нагрузка слишком большая	3. Проверить напряжение сети 4. Выбрать преобразователь с более высокой нагрузочной способностью
OH2	Перегрев (>85 °C)	1. Затор в воздуховоде или повреждение вентилятора 2. Температура окружающей среды слишком высокая 3. Проводные соединения или разъемы на панели управления подсоединенны неочно 4. Повреждение вспомогательного источника питания, пониженное напряжение привода 5. Включена перемычка модуля питания 6. Отклонения в работе панели управления	1. Прочистить воздуховод или заменить вентилятор 2. Понизить температуру окружающей среды 3. Проверить и снова подсоединить 4. Обратиться в службу поддержки 5. Обратиться в службу поддержки 6. Обратиться в службу поддержки
EF	Внешняя неисправность	1. Сработала входная клемма внешней неисправности X_i	1. Проверить внешнее входное устройство
CE	Ошибка передачи данных	1. Сработала входная клемма внешней неисправности X_i	1. Проверить внешнее входное устройство
ItE	Неисправность цепи обнаружения тока	1. Разъем на панели управления подключен ненадлежащим образом 2. Источник управляющего напряжения сломан 3. Логические элементы Хоара сломаны 4. Аномальная работа цепи усилителя	1. Проверить разъем, снова подключить его 2. Обратиться в службу поддержки 3. Обратиться в службу поддержки 4. Обратиться в службу поддержки
TE	Ошибка идентификации двигателя	1. Нагрузочная способность двигателя и нагрузочная способность преобразователя частоты не соответствуют друг другу 2. Номинальный параметр двигателя установлен неправильно 3. Смещение между выявленным и стандартным параметрами слишком большое 4. Превышение времени идентификации	1. Изменить модель преобразователя частоты 2. Установить номинальные параметры в соответствии с фирменной табличкой 3. Повторить идентификацию двигателя 4. Проверить кабель и параметры двигателя
EEP	Неисправность EEPROM	1. Ошибка записи и чтения параметров управления 2. Повреждение EEPROM	1. Нажать клавишу STOP для сброса или обратиться в службу поддержки 2. Обратиться в службу поддержки
PL	Обрыв фазы на входе	1. Обрыв фаз R, S, T входных кабелей	1. Проверить питание на входе 2. Проверить кабели
SPO	Обрыв фазы на выходе	2. Обрыв или неуравновешенность фаз U, V, W выходного кабеля	1. Проверить выходной кабель 2. Проверить двигатель и кабель
PIDE	Ошибка обратной связи с ПИД-регулятором	1. Источник сигнала обратной связи с ПИД-регулятором выключен 2. Источник сигнала обратной связи с ПИД-регулятором исчез	1. Проверить провод сигнала обратной связи с ПИД-регулятором 2. Проверить источник сигнала обратной связи с ПИД-регулятором

7.2 Общие неисправности и методы их устранения

При эксплуатации преобразователь частоты может иметь следующие неисправности, см. следующие решения:

Неисправность	Решения
После включения питания отсутствует индикация	С помощью мультиметра проверить, совпадает ли напряжение источника питания с номинальным напряжением преобразователя частоты. Если имеется проблема с источником питания, проверить и устраниить ее
	Проверить состояние трехфазного выпрямляющего моста. Если состояние не является хорошим, обратиться в службу поддержки
	Проверить светодиодную лампу. Если она выключена, неисправность вероятнее всего связана с выпрямляющим мостом или буферным резистором. Если она включена, неисправность может быть связана с источником питания. Обратиться в службу поддержки
При включении питания воздушный выключатель источника размыкается	Проверить входной источник питания на предмет заземления или короткого замыкания. Устраниить проблему
	Проверить, не сгорел ли выпрямляющий мост. Если он поврежден, обратиться в службу поддержки
Двигатель не крутится после запуска преобразователя частоты	Проверить уравновешенность трех фаз U, V и W выхода. Если они уравновешены, возможно двигатель поврежден или механически заблокирован. Устраниить проблему
	Если имеется выходной сигнал, но три фазы не уравновешены, панель управления или выходной модуль повреждены, обратиться в службу поддержки
	Если выходной сигнал отсутствует, панель управления или выходной модуль могут быть повреждены, обратиться в службу поддержки
При включении индикатор преобразователя частоты работает normally, но силовой выключатель размыкается после запуска	Проверить, нет ли короткого замыкания с выходной стороны преобразователя частоты, и если есть, обратиться в службу поддержки
	Проверить, нет ли замыкания на землю. Если есть, устраниить его
	Если расцепление происходит случайно, а расстояние между двигателем и преобразователем частоты является слишком большим, рекомендуется установить выходной реактор переменного тока

Глава 8 Техническое обслуживание и проверка



Предупреждение

1. Техобслуживание должно проводиться в соответствии с указанным способом.
2. Техобслуживание должно проводиться только уполномоченными работниками.
3. После отключения питания подождать 10 минут и только после этого выполнять работы по техобслуживанию.
4. Не прикасаться непосредственно к компонентам на печатной плате. В противном случае преобразователь частоты может быть поврежден электростатическим разрядом.
5. После техобслуживания нужно затянуть все винты.

8.1 Ежедневное техобслуживание

Для предотвращения неисправности и обеспечения бесперебойной работы в течение длительного времени нужно периодически проводить работы по техобслуживанию.

Предмет проверки	Содержание
Температура / влажность	Проследить за тем, что температура окружающей среды лежит в диапазоне -10 °C ~ 40 °C, а влажность составляет менее 90%
Масляный туман и пыль	Проследить за тем, чтобы в преобразователе частоты не было масляного тумана или конденсации
Преобразователь частоты	Проследить за тем, чтобы не происходило аномального нагрева и вибрации преобразователя частоты
Вентилятор	Проследить за тем, чтобы вентилятор вращался нормально и не имел инородных тел
Питание на входе	Проследить за тем, чтобы напряжение и частота находились в допустимом диапазоне
Двигатель	Проследить за тем, чтобы не происходило аномальной вибрации, нагрева и обрыва фаз

8.2 Периодическое техобслуживание

Клиент должен проверять преобразователь частоты каждые 6 месяцев, чтобы предотвратить его отказ и обеспечить эффективную и стабильную работу.

Предмет проверки	Содержание	Способ решения
Винты внешних клемм	Проверить, не разболтаны ли винты	Затянуть
Печатная плата	Пыль и загрязнение	Очистить сухим сжатым воздухом
Вентилятор	Проверить, нет ли аномального шума или вибрации и не превышает ли суммарное время работы 20 000 часов	1. Выполнить очистку 2. Заменить вентилятор
Электролитический конденсатор	Проверить, не изменился ли цвет и не появился ли неприятный запах	Заменить электролитический конденсатор

8.3 Замена изнашивающихся частей

Вентиляторы и электролитические конденсаторы подвержены износу. Их необходимо периодически заменять для обеспечения долгосрочной, безопасной и безотказной работы. Периодичность замены следующая:

- ◆ Вентилятор: подлежит замене при использовании в течение до 20 000 часов;
- ◆ Электролитический конденсатор: подлежит замене при использовании в течение 30 000 ч ~ 40 000 ч.

8.4 Хранение преобразователя частоты

Для временного и длительного хранения после приобретения необходимо соблюдать следующие пункты:

1. Преобразователь частоты следует хранить в помещении с хорошей вентиляцией на удалении от условий высокой температуры, влажности и пыли.
2. При длительном хранении может произойти разрушение электролитического конденсатора, поэтому преобразователь частоты необходимо включать не реже чем каждые два года на 5 часов. Входное напряжение нужно медленно повысить до номинального значения с помощью регулятора напряжения.

Глава 9 Обмен данными через порт RS485

Преобразователь частоты оснащен коммуникационным интерфейсом RS485; он позволяет осуществлять обмен данными между ведущим и ведомым устройствами с помощью международного стандартного протокола ModBus. Пользователь может обеспечить централизованное управление (настройка команд преобразователя частоты, настройка частоты, изменение параметров, контроль состояния преобразователя частоты и информации о неисправностях и т. п.) с помощью ПК/ПЛК, промышленного ПК и т. п. в соответствии с особыми требованиями способа применения.

9.1 Протокол

Протокол последовательной передачи данных Modbus определяет кадр и формат асинхронной последовательной передачи данных. В частности: кадры опроса ведущих устройств и передачи, формат кадра ответа от ведомого устройства; кадр от ведущего устройства, включая: адрес ведомого устройства (или широковещательный адрес), команды, контроль данных и ошибок и т. п. Ответ от ведомого устройства имеет такую же структуру, включая действие подтверждения возврата данных и контроля ошибок и т.п. В случае ошибки, когда ведомое устройство получило сигнал от ведущего устройства или не может завершить действие, запрошенное ведущим устройством, ведомое устройство отсылает ведущему устройству кадр неисправности.

9.2 Применение

Преобразователь частоты серии NVF2 имеет доступ к сети управления типа «одно ведущее устройство и несколько ведомых» по шине RS232/RS485.

9.3 Шинная архитектура

1. Режим интерфейса: аппаратный интерфейс RS485
2. Режим транспортировки: асинхронная последовательная полудуплексная передача данных
Ведущее и ведомое устройства функционируют таким образом, что одновременно одно из них может только отправлять данные, а другое – только принимать. Данные в процессе последовательной асинхронной передачи имеют форму сообщений и отсылаются друг за другом.
3. Топология: система с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами. Диапазон настройки адресов ведомых устройств 1 ~ 247, 0 – широковещательный адрес. Для обеспечения нормальной передачи данных по протоколу ModBus каждый адрес в сети должен быть однозначным.

9.4 Описание протокола

Для преобразователя частоты используется протокол асинхронной последовательной передачи данных ModBus. Имеется только одно сетевое (ведущее) устройство, способное установить связь (запрос/команда). Другое оборудование (ведомое устройство) может только отвечать на запросы / команды ведущего устройства или выполнять соответствующие действия по запросу / команде ведущего устройства. Ведущим устройством может быть персональный компьютер (ПК), промышленное управляющее оборудование или программируемый логический контроллер (ПЛК) и т. п. Ведущее устройство может обмениваться данными с отдельным

ведомым устройством; оно также может передавать сообщения всем устройствам в сети. Для отдельной обработки запроса / команды ведущего устройства ведомое устройство должно вернуть сообщение (ответ); для широковещательных сообщений от ведущего устройства ведомому устройству не требуется ответная информация.

9.5 Кадр сообщения Modbus

Форматы данных протокола ModBus делятся на RTU (Remote Terminal Unit – периферийное устройство) и ASCII (American Standard Code for Information Interchange – американский стандартный код обмена информацией).

Режим RTU, формат каждого байта выглядит следующим образом: 8-битный двоичный, шестнадцатеричный 0 ~ 9, A ~ F, для каждого кадра из восьми доменов, состоит из двух шестнадцатеричных символов.

Режим ASCII, формат каждого байта выглядит следующим образом:

Система кодирования: протокол передачи данных – шестнадцатеричный. Значение символов информации ASCII: «0» ... «9», «A» ... «F»:

Байт	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'	'8'	'9'
ASCII	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	0x38	0x39
Байт	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'				
ASCII	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46				

Биты в составе байта: стартовый бит, 7 или 8 бит данных, бит четности и стоповый бит. Описание бит дано в следующей таблице:

11-битный кадр:

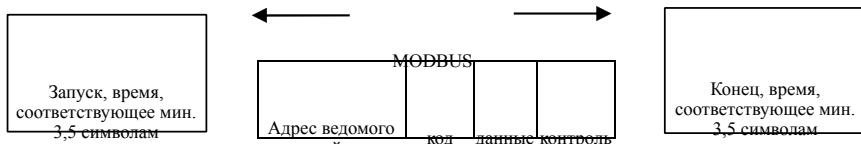
Стартовый бит	Бит1	Бит2	Бит3	Бит4	Бит5	Бит6	Бит7	Бит8	Бит четности отсутствует Бит четности Бит нечетности	Стоповый бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	--	--------------

10-битный кадр:

Стартовый бит	Бит1	Бит2	Бит3	Бит4	Бит5	Бит6	Бит7	Бит четности отсутствует Бит четности Бит нечетности	Стоповый бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	--	--------------

В режиме RTU в начале нового кадра всегда передается 3,5 байта молчания. Скорость передачи данных позволяет легко определить длительность пересылки 3,5 байт. Затем происходит передача данных следующим образом: адрес подчиненного устройства, код команды, данные и код циклического контроля избыточности каждого из доменов передаются в виде шестнадцатеричного байта 0 ... 9, A ... F. Оборудование сети постоянно контролирует действия коммуникационной шины, в т. ч. и во время молчания. При получении первого домена (информация об адресе) одно из устройств сети отсылает подтверждение для всех байт. После передачи последнего байта обмен данными завершается, затем вновь следует период, соответствующий передаче 3,5 байт, который используется для сигнализации конца кадра, после чего начинается пересылка нового кадра.

Формат кадра RTU



Стандартная структура кадра RTU:

Информационный кадр должен представлять собой непрерывный поток данных; если интервал при передаче целого кадра составляет более 1,5 байт, принимающее устройство удалит неполную информацию; если интервал между началом нового кадра и концом предыдущего составляет менее 3,5 байт, приемное устройство будет считать новый кадр продолжением предыдущего. Из-за такой путаницы с кадрами циклический избыточный код проверки становится неправильным, что ведет к ошибке в стандартной структуре кадра RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)
Slave ADDR (адрес ведомого устройства)	Коммуникационный адрес: 0 ~ 247(десятичный) (0 – широковещательный адрес)
CMD	03H: считать параметры ведомого устройства 06H: записать параметры ведомого устройства
DATA (N-1) ...DATA (0)	2 * N байт данных, это основная часть передачи данных
CRC CHK Lo.	Величина обнаружения: контрольная сумма циклического избыточного кода (16 бит)
CRC CHK Hi.	
END	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)

В режиме ASCII заголовок кадра будет «::» («0x3A»), кадр по умолчанию в конце будет «CRLF» («0x0D» «0x0A»). В режиме ASCII за исключением заголовка и конца кадра другие байты данных отсылаются в ASCII-коде; сначала отсылаются 4 старших, а затем 4 младших. В режиме ASCII длина данных равна 7 или 8. В случае данных ‘A ~ T’ отправить данные заглавными буквами в ASCII-коде. Продольный контроль избыточным кодом от калибровки до данных из раздела локального адреса. Калибровка и контроль эквивалента данных для всего, относящегося к символам и разрядам дополнительного кода.

Формат кадра ASCII



Стандартная структура кадра ASCII

START	': '(0x3A)
Старший байт адреса	Адрес: 8-битный адрес представляет собой комбинацию 2 ASCII-символов
Младший байт адреса	
Старший байт функции	Код: 8-битный адрес представляет собой комбинацию 2 ASCII-символов
Младший байт функции	
DATA (N-1) ...DATA (0)	Данные: nx8-битный адрес представляет собой комбинацию 2n ASCII-символов. Если n<=16, то до макс. 32 ASCII-символов
LRC CHK Lo	Продольный контроль избыточным кодом: 8-битный контрольный код
LRC CHK Hi	представляет собой комбинацию 2 ASCII-символов
END Hi	
ENDLo	Конец: END Hi=CR(0x0D), END Lo=LF(0x0A)

9.6 Командный код и коммуникационные параметры

9.6.1 Команда: 03H (0000 0011) . Считать N слов (до 16 слов подряд). Например: последовательно считать два слова от преобразователя частоты, адрес ведомого устройства 01H, а начальный адрес в памяти 0004H. Как указано ниже:

Команда ведущего устройства в формате RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)
ADDR	01H
CMD	03H
Старший байт начального адреса	00H
Младший байт начального адреса	04H
Старший байт номера данных	00H
Младший байт номера данных	02H
CRC CHK Lo.	85H
CRC CHK Hi.	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)

Ответ ведомого устройства в формате RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байт	04H
Старший байт адреса данных 0004H	00H

Младший байт адреса данных 0004H	00H
Старший байт адреса данных 0005H	00H
Младший байт адреса данных 0005H	00H
CRC CHK Lo.	43H
CRC CHK Hi.	07H
END	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)

Ответ ведомого устройства в формате ASCII

START	'.'
ADDR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'3'
Количество байт	'0'
	'4'
Старший байт адреса данных 0004H	'0'
	'0'
Младший байт адреса данных 0004H	'0'
	'2'
Старший байт адреса данных 0005H	'0'
	'0'
Младший байт адреса данных 0005H	'0'
	'0'
LRC CHK Hi	'F'
LRC CHK Lo	'6'
ENDLo	CR
END Hi	LF

Команда ведущего устройства в формате ASCII

START	'.'
ADDR	'0'
	'1'
CMD	'0'
	'3'
Старший байт начального адреса	'0'
	'0'
Младший байт начального адреса	'0'
	'4'
Старший байт номера данных	'0'
	'0'
Младший байт номера данных	'0'
	'2'

LRC CHK Lo	'F'
LRC CHK Hi	'6'
ENDLo	CR
END Hi	LF

9.6.2 Команда: 06H (0000 0110) записать слово. Например, записать 5000 (0008H) в адрес 02H преобразователя частоты с адресом ведомого устройства 02H. Как указано ниже:

Команда ведущего устройства в формате RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)
ADDR	02H
CMD	06H
Записать старший байт адреса данных	00H
Записать младший байт адреса данных	08H
Старший байт данных	13H
Младший байт данных	88H
CRC CHK Lo.	05H
CRC CHK Hi.	6DH
END	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)

Ответ ведомого устройства в формате RTU

START	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)
ADDR	02H
CMD	06H
Записать старший байт адреса данных	00H
Записать младший байт адреса данных	08H
Старший байт данных	13H
Младший байт данных	88H
CRC CHK Lo.	05H
CRC CHK Hi.	6DH
END	T1-T2-T3-T4 (время для передачи 3,5 символов)

Команда ведущего устройства в формате ASCII

START	:
ADDR	'0'
	'2'
CMD	'0'
	'6'
Записать старший байт адреса данных	'0'
	'0'
Записать младший байт адреса данных	'0'
	'8'

Старший байт данных	'1'
	'3'
Младший байт данных	'8'
	'8'
LRC CHK Hi	'5'
LRC CHK Lo	'5'
ENDLo	CR
END Hi	LF

Команда ведущего устройства в формате ASCII

START	'.'
ADDR	'0'
	'2'
CMD	'0'
	'6'
Записать старший байт адреса данных	'0'
	'0'
Записать младший байт адреса данных	'0'
	'8'
Старший байт данных	'1'
	'3'
Младший байт данных	'8'
	'8'
LRC CHK Hi	'5'
LRC CHK Lo	'5'
ENDLo	CR
END Hi	LF

Ответ ведомого устройства в формате ASCII

START	'.'
ADDR	'0'
	'2'
CMD	'0'
	'6'
Записать старший байт адреса данных	'0'
	'0'
Записать младший байт адреса данных	'0'
	'8'
Старший байт данных	'1'
	'3'
Младший байт данных	'8'
	'8'

LRC CHK Hi		'5'
LRC CHK Lo		'5'
ENDLo		CR
END Hi		LF

9.7 Контроль ошибок кадров

Контроль кадра на отсутствие ошибок состоит из двух частей: контроль байтов (нечетность / четность) и общего контроля кадра данных (контроль циклическим или продольным избыточным кодом).

1. Контроль байтов

Пользователь может выбрать режим побитового контроля, также можно отказаться от проверки, но это повлияет на настройку бита четности каждого из байтов.

Контроль по четности: перед пересылкой данных добавить бит четности, чтобы получить четную или нечетную сумму единиц, содержащихся в блоке данных. Если сумма единиц будет четной, то этот бит должен быть «0», в противном случае настроить его на «1». Контроль по нечетности: перед пересылкой данных добавить бит четности, чтобы получить четную или нечетную сумму единиц, содержащихся в блоке данных. Если сумма единиц будет нечетной, то этот бит должен быть «0», в противном случае настроить его на «1». Например, блок данных «1100111» содержит пять «1». В случае контроля по четности бит четности будет «1», а в случае контроля по нечетности бит четности будет «0». Приемное устройство выполняет контроль паритета, при обнаружении несоответствия паритета заданному предполагается, что имеет место ошибка передачи данных.

2. Контроль с помощью циклического избыточного кода (CRC)

Формат RTU включает в себя расчет кода CRC и поле для обнаружения ошибки с помощью кода CRC. Поле кода CRC позволяет проверить содержимое всего кадра. Поле кода CRC состоит из двух байт, включая 16-битное двоичное значение. Он рассчитывается передающим оборудованием. Затем он рассчитывается принимающим устройством. Если значения этих двух кодов CRC не совпадают, то имеет место ошибка передачи данных. Первоначальное значение кода CRC 0xFFFF, затем процесс вызывает кадр из шести или более байт подряд с текущим значением для обработки. Для вычисления кода CRC используются только 8 бит данных, стартовый и стоповый биты, а также бит паритета недействительны.

При генерации кода CRC каждый из 8-битных символов является отдельным и регистрирует результат операции инвертирования или (XOR), в результате младший значащий бит вытесняет старший значащий бит, который становится равным 0. После определения младшего значащего бита, если он равен 1, регистрируется ранее установленное значение или, если младший значащий бит равен 0, эта операция не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. При последнем (№ 8) выполнении после завершения байта зарегистрировать и отделить от текущего значения или. Значение последнего регистра кадра – все байты после использования значения циклического избыточного кода. Расчет кода CRC выполняется на основе международных стандартов и законов для контрольной суммы CRC, алгоритм проверки с помощью кода CRC редактируется пользователем. Можно обратиться к соответствующему стандартному алгоритму проверки с помощью кода CRC, подготовка полностью соответствует требованиям расчета кода CRC.

Имеется простая эталонная функция расчета кода CRC (с использованием языка программи-

рования Си):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char data_length)
{
int is
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{
crc_valueA=*data_value-H--;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value >> 1) ^0xa001;
else crc_value=crc_value >>1;
}
}
return(crc_value);
}:
```

В случае многоступенчатой логической схемы CKSM рассчитывается с помощью метода справочной таблицы в зависимости от вычисленного значения кода CRC для кадра; процесс, используемый для данного метода, является простым и быстрым, но необходимые процедуры занимают много места в ОЗУ. Рекомендуется использовать этот метод с осторожностью.

Контроль в режиме ASCII (продольный контроль избыточным кодом (LRC))

Контрольный код (код LRC) представляет собой комбинацию адреса и данных аналогично вышеописанным кодам контроля по паритету. $0x02 + 0x06 + 0x00 + 0x08 + 0x13 + 0x88 = 0xAB$, а затем берется дополнительный код = $0x55$.

9.8 Описание коммуникационного адреса

1. Определение адреса передаваемых данных

Эта часть определяет адрес передаваемых данных, используемых для регулировки преобразователя частоты, получения информации о состоянии преобразователя и настройки его параметров.

(1) Правила определения адреса параметров

Количество параметров соответствует их адресу регистра, но должно быть преобразовано в шестнадцатеричную форму, например если порядковый номер F5.06 равен 58, то в шестнадцатеричном виде это будет 003AH. Старший и младший байты диапазона будут: старший байт = 00 ~ 01; младший байт 00 ~ FF.

Примечание: некоторые параметры нельзя менять, когда преобразователь частоты работает; некоторые параметры нельзя менять никогда; при изменении параметров функционального кода необходимо учитывать диапазон настроек параметров, единицы измерения и инструкции.

Кроме того, частое использование EEPROM ведет к сокращению его срока службы; некото-

рые параметры не требуют хранения в режиме передачи данных; для соответствия требованиям варианта применения достаточно просто изменить значение в ОЗУ. Изменение самого старшего бита адреса с 0 на 1 позволяет обеспечить выполнение этой функции. Например: функциональный код F.007 не сохраняется в EEPROM, изменение значений в ОЗУ позволяет настроить адрес 800CH; адрес используется только для записи в ОЗУ. Описание адресов других функций:

Функция	Адрес	Описание данных	(R/W)
Команда управления обменом данными	1000H	0001H: Прямой ход	W/R
		0002H: Обратный ход	
		0003H: Прямой ход в толчковом режиме	
		0004H: Обратный ход в толчковом режиме	
		0005H: Останов	
		0006H: Произвольная парковка (аварийное выключение)	
		0007H: Сброс неисправности	
		0008H: Останов толчкового режима	
Состояние преобразователя частоты	1001H	0001H: Вращение в прямом направлении	R
		0002H: Вращение в обратном направлении	
		0003H: Состояние ожидания	
		0004H: В состоянии неисправности	
Адрес	2000H	Диапазон настройки передачи данных (-10 000 ~ 10 000) Примечание: настройка передачи данных представляет собой процент от соответствующего значения (-100,00% ~ 100,00%), возможна запись. При конфигурации в качестве источника частоты соответствующая частота представляет собой самое большое (F-004) процентное значение; в случае конфигурации в качестве FID или заданного сигнала обратной связи используется процентное значение FID. Какие значения FID относятся к заданному значению сигнала обратной связи, определяется расчетом FID	W/R
Описание параметров пуска/останова	3000H	Рабочая частота	R
	3001H	Установленная частота	R
	3002H	Напряжение шины	R
	3003H	Выходное напряжение	R
	3004H	Выходной ток	R
	3005H	Рабочая скорость	R
	3006H	Выходная мощность	R
	3007H	Выходной крутящий момент	R
	3008H	Заданное значение FID	R
	3009H	Заданное значение сигнала обратной связи с FID	R
	300AH	Указывает состояние входной клеммы	R
	300BH	Указывает состояние выходной клеммы	R
	300CH	Аналоговый AI1	R
	300DH	Аналоговый AI2	R
	300EH	Зарезервировано	R
	300FH	Зарезервировано	R
	3010H	Зарезервировано	R
	3011H	Зарезервировано	R

Функция	Адрес	Описание данных	(R/W)
	3012H	Текущая скорость многоскоростного устройства	R
Адрес кода неисправности преобразователя частоты	5000H	Меню информации о коде неисправности и функциональном коде содержит последовательный номер неисправности того же типа, который возвращается главному компьютеру в шестнадцатеричном виде	R
Адрес ошибки передачи данных по протоколу Modbus	5001H	0000H: Неисправность отсутствует 0001H: Ошибка пароля 0002H: Ошибка командного кода 0003H: Ошибка контрольной суммы циклического избыточного кода (CRC) 0004H: Недействительный адрес 0005H: Недействительные данные 0006H: Недействительные изменения параметров 0007H: Система заблокирована 0008H: Преобразователь частоты занят (сохраняется в EEPROM)	R

В случае ошибки в передаче данных преобразователь отсылает код ошибки в сообщении с неизменным форматом системе управления, чтобы проинформировать ее об этой ошибке. Независимо от командного кода «03» или «06» преобразователь частоты возвращает команду «06», адресу присваивается постоянное значение 0x5001. Например:

Ответ с информацией о неисправности ведомого устройства в формате ASCII	
START	'.'
ADDR	'0'
	T
CMD	'0' '6'
Старший байт адреса для возврата неисправности	'5' '0'
Младший байт адреса для возврата неисправности	'0' '1'
Старший байт кода ошибки	'0' '0'
Младший байт кода ошибки	'0' '5'
LRC CHK Hi	'A'
LRC CHK Lo	'3'
ENDLo	CR
END Hi	LF

Значение кода ошибки:

Код ошибки	Описание
1	Ошибка пароля
2	Ошибка командного кода

3	Ошибка контрольной суммы циклического избыточного кода (CRC)
4	Недействительный адрес
5	Недействительные данные
6	Изменение параметра недействительно
7	Система заблокирована
8	Преобразователь частоты занят (сохраняется в EEPROM)

9.9 Описание проводных соединений

9.9.1 Топологическая структура

Повторитель отсутствует, у RS-485-Modbus имеется главный кабель для соединения с другими узлами (гирляндное подключение). Главный кабель (шина) может быть очень длинным. Его два конца должны соединять конечные клеммы.

Между несколькими RS-485 Modbus можно включить повторитель, адрес каждого из ведомых устройств в системе должен быть однозначным, это базовое условие последовательной передачи данных по протоколу Modbus.

9.9.2 Длина

Длина главных кабелей должно быть ограничена. Максимальная длина относится к скорости передачи данных, характеристикам кабеля (емкость или импеданс), количеству нагрузок и конфигурации сети (2-проводная или 4-проводная).

Для кабеля AWG26 (или даже более толстого) с высокой скоростью передачи данных (например, 9600 бит/с) макс. длина составляет 1000 м. Отводы должны быть короткими, обычно не более 20 м. Если абоненты используют п отводов, длина каждого отвода ограничена 40/n м.

9.9.3 Заземление

Общая цепь (сигнала и вспомогательного питания) должна быть напрямую соединена с землей. Лучше заземлить весь кабель в одной точке. Обычно точка заземления располагается на ведущей станции или на абонентском отводе.

9.9.4 Кабель

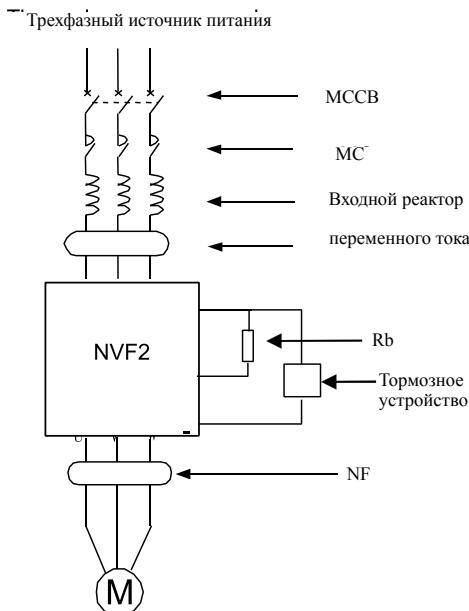
Кабель Modbus для последовательной передачи данных должен быть экранирован. Каждый конец кабеля должен быть подсоединен к защитному заземлению. При использовании разъема его корпус должен быть подключен к экрану кабеля. RS485-Modbus должен использовать пару уравновешенных проводов и третий кабель (в качестве общего конца).

При использовании RS485-Modbus следует использовать кабель с достаточным диаметром для передачи на максимальное расстояние (1000 м). AWG24 удовлетворяет требованиям к передаче данных по протоколу Modbus.

Приложение А Опциональные устройства

Настоящая глава содержит описание периферийных устройств преобразователя частоты. Этую главу следует внимательно прочитать перед использованием преобразователя частоты.

A. 1 Схема подключения периферийных устройств



A.2 Таблица периферийных устройств

Название	Назначение	Преобразователь частоты
Автоматический выключатель	Быстро отключает питание на входе преобразователя частоты	В зависимости от нагрузочной способности
Шумовой фильтр ЭМС	Шумовой фильтр соответствует требованиям к ЭМС	
Фильтр для подавления бросков напряжения	Блокирует броски выходного напряжения преобразователя частоты	
Реактор постоянного тока для повышения коэффициента мощности	Для повышения коэффициента мощности на входе (встроенный коэффициент мощности ок. 95%)	
Реактор переменного тока на входе для повышения коэффициента мощности	Для повышения коэффициента мощности на входе (встроенный коэффициент мощности ок. 95%)	
Шумовой фильтр	Используется для уменьшения помех	Применяется для всех преобразователей частоты
Линейный шумовой фильтр	Используется для уменьшения линейного шума	
Тормозной резистор	Используется для повышения тормозной способности преобразователя частоты (для нагрузки с большим моментом инерции и реверсирования нагрузки)	18,5 кВт и ниже
Тормозное устройство	Использование устройства с тормозным резистором и тормоза	2,2 кВт и выше
Потенциометр для настройки частоты	Используется для регулировки частоты преобразователя	Применяется для всех преобразователей частоты
Тахометр	Специальный тахометр (0 В ~ 10 В пост. тока), динамический / цифровой измеритель постоянного напряжения с индикатором	
Измеритель напряжения	Специальный измеритель напряжения (0 В ~ 10 В пост. тока), динамический / цифровой измеритель постоянного напряжения с индикатором	
Амперметр	Специальный амперметр (0 В ~ 10 В пост. тока), динамический / цифровой измеритель постоянного напряжения с индикатором	
Клавиатура	Если на дверце шкафа управления нужно установить панель управления преобразователя частоты или настроить шкаф на дистанционное управление, то требуется клавиатура	Применяется для всех преобразователей частоты
Удлиненная строка дисплея	Используется для дистанционного контроля или когда нужно вытащить панель дисплея	В зависимости от фактического состояния

A.3 Выбор тормозного резистора

Напряжение (В)	Мощность двигателя (кВт)	Резистор (Ом)	Мощность резистора (Вт)
220	0,75	200	80
	1,5	100	250
	2,2	75	250

Напряжение (В)	Мощность двигателя (кВт)	Резистор (Ом)	Мощность резистора (Вт)
380	3,7	40	400
	0,75	750	80
	1,5	400	250
	2,2	250	250
	3,7	150	400
	5,5	100	500
	7,5	75	800
	11	50	1000
	15	40	1500
	18,5	30	4000
	22	30	4000
	30	20	6000
	37	16	9000
	45	13,6	9000
	55	10	12000
	75	6,8	18 000
	90	6,8	18 000
	110	6	18 000

A.4 Устройство защиты от утечек

Поскольку во внутренней части преобразователя частоты и двигателя имеется электростатическая емкость, при высокой несущей частоте преобразователь имеет большой ток утечки на землю, в особенности в случае большой емкости, которая иногда приводит к отказу защитной цепи.

Столкнувшись с этой проблемой, можно снизить несущую частоту и укоротить провод; кроме того, можно установить устройство защиты от утечек. Устройство защиты от утечек следует установить с входной стороны преобразователя частоты. Рабочий ток устройства защиты от утечек должен более чем в 10 раз превышать ток утечки цепи без преобразователя частоты.

Приложение В Техническое обслуживание преобразователя частоты

Настоящая глава содержит основную информацию о техническом обслуживании преобразователя частоты. Эту главу следует внимательно прочитать перед использованием преобразователя частоты. Преобразователь частоты был сконструирован с использованием технологий силовой электроники и микроэлектроники. Для предотвращения повреждений под действием температуры, влаги, пыли, грязи и вибрации, воздействия окружающей среды и старения компонентов пользователь должен проводить работы по техобслуживанию.

B.1 Пункты проверки

B.1.1 Ежедневный контроль, проверить:

- 1) Работает ли двигатель по команде.
- 2) Есть ли отклонения на месте монтажа.
- 3) Есть ли отклонения в системе охлаждения.
- 4) Есть ли аномальная вибрация или звуки.
- 5) Есть ли перегрев и обесцвечивание.
- 6) Имеется ли напряжение на входе преобразователя частоты.

B. 1.2 Регулярный контроль

Сначала необходимо отключить питание и подождать, пока на клавиатуре погаснут индикаторы, а напряжение, измеренное мультиметром между +о и -о главной цепи, снизится ниже 25 В, чтобы избежать травм от остаточного напряжения конденсатора. Затем можно выполнить проверку и работы по техобслуживанию.

- 1) Система охлаждения: очистить воздушные фильтры и проверить охлаждающий вентилятор.
- 2) Винты и болты: из-за вибрации, изменений температуры и т. п. винты и болты, а также другие крепежные компоненты могут разболтаться, проверить, надежно ли они затянуты, и при необходимости подтянуть их.
- 3) Проверить, не имеет ли материал проводника и изолятора коррозии и повреждений.
- 4) Измерить сопротивление изоляции.
- 5) Проверить, нет ли изменений цвета, запаха, образования пузырей и утечек на конденсаторе фильтра.

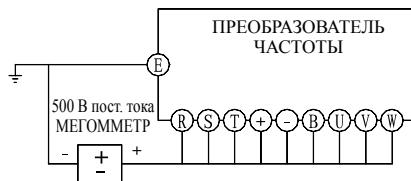


Рис. В.1 Измерение сопротивления изоляции

B.2 Удаление пыли

- 1) Работающий преобразователь частоты всегда должен быть в чистом состоянии.
- 2) При очистке преобразователя частоты осторожно протереть грязные участки мягкой тканью, смоченной нейтральным чистящим средством или аминоспиртом.
- 3) Ацетон, бензол, толуол и растворители на основе спирта могут вызвать отслаивание покраски поверхности. Не использовать их для протирания индикатора панели управления других и частей, в противном случае эти части могут быть повреждены.

B.3 Замена частей

В преобразователе частоты имеется много деталей, находящихся под напряжением. Из-за своего состава и химических свойств они стареют за определенный период времени, что ведет к снижению производительности преобразователя частоты и даже к отказу. Поэтому в целях профилактики рекомендуется периодически заменять основные части. Как указано ниже:

Части	Периодичность замены	Описание
Охлаждающий вентилятор	2 ~ 3 года	Замена (после осмотра)
Конденсатор фильтра постоянного тока	5 лет	Замена (после осмотра)
Другой электролитический конденсатор	5 лет	Замена (после осмотра)
Реле	3 года	Замена (после осмотра)

B.3.1 Охлаждающий вентилятор

Охлаждающий вентилятор предназначен для охлаждения горячих частей главной цепи, его срок службы составляет 10 ~ 35 тысяч часов непрерывной работы; обычно охлаждающий вентилятор нужно менять каждые 2 ~ 3 года. При наличии аномальных звуков и вибрации охлаждающий вентилятор подлежит немедленной замене.

B.3.2 Конденсатор фильтра постоянного тока

Электролитические алюминиевые конденсаторы большой емкости фильтра постоянного тока и электролитические алюминиевые конденсаторы в цепи управления, их характеристики ухудшаются из-за токовых импульсов, окружающей среды, влияния условий использования (в условиях воздушной среды обычно следует менять их каждые 5 лет), снижение емкости после определенного периода времени быстро нарастает, поэтому минимум раз в год нужно производить проверку.

Контроль внешнего вида

- 1) Есть ли вздутия на конденсаторах.
- 2) Есть ли видимые изгибы платы и трещины на герметике конденсаторов.
- 3) Есть ли наружные трещины на корпусе, изменения цвета, в частности, в результате утечки жидкости. Если емкость конденсатора составляет менее 85% от номинального значения, заменить его.

B.3.3 Реле

По достижении определенного количества переключений из-за ухудшения контакта требуется замена.

Приложение С Обеспечение качества

Обеспечение качества регламентируется следующим образом:

1. Предмет гарантии: сам преобразователь частоты.
2. Гарантийный период: 12 месяцев с момента, когда пользователь приобрел изделие, но не более 24 месяцев с даты изготовления, указанной на фирменной табличке.
3. Даже в течение гарантийного периода ремонт подлежит оплате, если неисправность вызвана следующими причинами:
 - 1) Ненадлежащее использование, ремонт или внесение изменений без разрешения;
 - 2) Использование преобразователя частоты с параметрами выше предписанных;
 - 3) Поломка после приобретения или ненадлежащее место (например, вода и т. п.);
 - 4) Условия работы не соответствуют требованиям руководства пользователя;
 - 5) Неправильные проводные соединения;
 - 6) Землетрясение, пожар, наводнение, удар молнии, аномальное напряжение или природная катастрофа.
4. Мы имеем право не предоставлять гарантийное обслуживание в следующих случаях:
 - 1) Штрих-код, фирменная табличка и другие обозначения изделия повреждены или не распознаются.
 - 2) Пользователь не соблюдает «договор купли-продажи»;
 - 3) Пользователь скрывает ненадлежащие действия в процессе монтажа, выполнения проводных соединений, эксплуатации, техобслуживания и т. п.
5. Мы имеем право обратиться к третьей стороне для ремонта неисправного преобразователя частоты. Сопутствующая оплата услуг на основе текущих расходов производится в соответствии с соглашением на основе изложенных в нем принципов приоритета.
6. Послепродажное обслуживание может быть предоставлено торговыми агентами нашей компании по всей стране.

