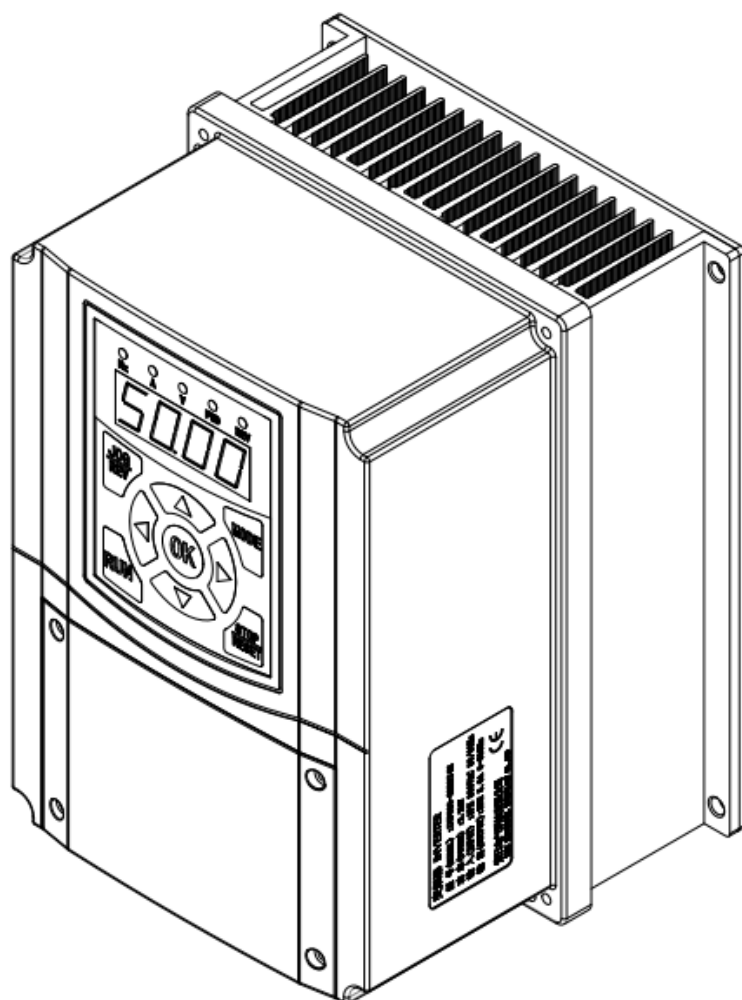




Руководство по эксплуатации изделия
Преобразователь частоты общего назначения ZVF600-G



Все права защищены – перепечатка запрещена

Право собственности на все части преобразователя частоты общего назначения ZVF600-G, включая программное обеспечение, внешний вид, дизайн печатной платы, руководство пользователя и т.д., принадлежит компании Zhejiang ZiRi Electric Technology Co., Ltd. (далее именуемой компанией). В отсутствие согласия компании, любое подразделение или частное лицо не должно несанкционированно имитировать, копировать, делать выдержки и воспроизводить данное руководство. В нарушение этого компания имеет право призывать к ответственности соответствующие стороны.

Информация, приведенная в данном руководстве, носит справочный характер. Программное обеспечение может быть изменено или обновлено, содержание этого руководства также может быть изменено или обновлено в любое время без предварительного уведомления.

Для получения подробной информации об изменениях или обновлениях программного обеспечения посетите наш веб-сайт или свяжитесь с нами. Компания не несет ответственности за ошибки в содержании данного руководства пользователя.

Версия: V1.04

Выпущено: 2021-02

Содержание

1 Предисловие.....	5
2 Описание продукта.....	5
2.1 Приемочный контроль	5
2.2 Описание модели	6
2.3 Описание таблички.....	6
2.4 Внешний вид модели	6
2.5 Технические характеристики модели.....	7
3 Подключение преобразователя частоты.....	8
3.1 Принципиальная электрическая схема преобразователя частоты	8
3.2 Описание силовых клемм.....	9
3.3 Описание клемм цепи управления	9
4 Панель управления и эксплуатация.....	11
4.1 Схема панели управления	11
4.2 Использование панели управления	11
5 Параметры функции.....	12
5.1 Группа F0 Базовая функция.....	12
5.2 F1 Групповое управление пуском и остановом	14
5.3 F2 Параметры двигателя	15
5.4 F3 Групповое векторное управление	16
5.5 F4 Управление V/F.....	17
5.6 F5 Входной разъем	19
5.7 F6 Выходной разъем	21
5.8 F7 Человеко-машинный интерфейс	23
5.9 F8 Расширенная функция группы	27
5.10 F9 ПИД-регулирования.....	30
5.11 FA Многоступенчатое регулирование скорости	32
5.12 Fb Функция защиты	38
5.13 FC Параметры связи.....	39
5.14 Fd Дополнительная функция.....	41
5.15 Подробное описание функций	43
6. Распространенные неисправности и решения.....	94
6.1 Коды неисправностей и решения.....	94
6.2 Неисправности и их решения	98
7. Осмотр и обслуживание преобразователя частоты.....	99
7.1 Проверка и техническое обслуживание.....	99
7.1.1 Элементы ежедневного осмотра	99
7.1.2 Объекты периодической проверки.....	101
7.2 Замена изнашиваемых деталей преобразователя частоты	102
7.3 Хранение преобразователя частоты	103

8 Внешние и установочные размеры.....	104
8.1 Внешние размеры и монтажные размеры преобразователя.....	104
9 Обеспечение качества	106
9.1 Обеспечение качества преобразователей частоты.....	107
Приложение 1 Протокол связи RS485.....	108
Приложение 2 Выбор периферийных устройств.....	120
Приложение 3 Гарантийный талон пользователя преобразователя частоты	121

1 Предисловие

Благодарим Вас за использование преобразователя частоты ZVF600-G. Этот преобразователь частоты изготовлен из высококачественных компонентов, материалов и новейшей технологии управления DSP.

В данном руководстве пользователь найдет указания по установке, настройке параметров, диагностике неисправностей и их устранению. Для обеспечения правильной установки и эксплуатации данного преобразователя частоты, пожалуйста, подробно прочитайте это руководство перед установкой оборудования и храните его в надежном месте для пользователя оборудования. Для получения более подробных инструкций обратитесь к соответствующим файлам для скачивания на сайте компании. Особого внимания требуют следующие пункты:

-При прокладке проводов обязательно отключите питание.

-Электронные компоненты внутри преобразователя частоты особенно чувствительны к статическому электричеству, поэтому не помещайте внутрь преобразователя частоты посторонние предметы и не прикасайтесь к главной печатной плате.

-Не прикасайтесь к внутренним схемам и деталям до тех пор, пока цифровой индикатор работы преобразователя частоты не погаснет после отключения питания (пока индикатор горит, внутри преобразователя частоты сохраняется высокое напряжение).

-Убедитесь, что клемма заземления преобразователя частоты заземлена надлежащим образом.

-Никогда не подключайте выходные клеммы U, V, W преобразователя частоты к источнику питания переменного тока.

2 Описание продукта

2.1 Приемочный контроль

Этот продукт имеет эффективную систему контроля качества со строгой проверкой изделия перед выходом с завода и противоударную упаковку. Однако, это не исключает повреждение изделия в процессе транспортировки. Пожалуйста, обратите внимание на следующие моменты, которые необходимо проверить после распаковки:

- ① Повреждена или деформирована оболочка изделия, повреждены или отсоединены компоненты;
- ② Проверьте заводскую табличку преобразователя частоты, чтобы убедиться, что изделие соответствует вашему заказу;
- ③ Полностью ли укомплектован товар, указанный в упаковочном листе;

Если вы обнаружили какие-либо проблемы, пожалуйста, немедленно свяжитесь с поставщиком или нашей компанией для решения проблемы.

2.2 Описание модели

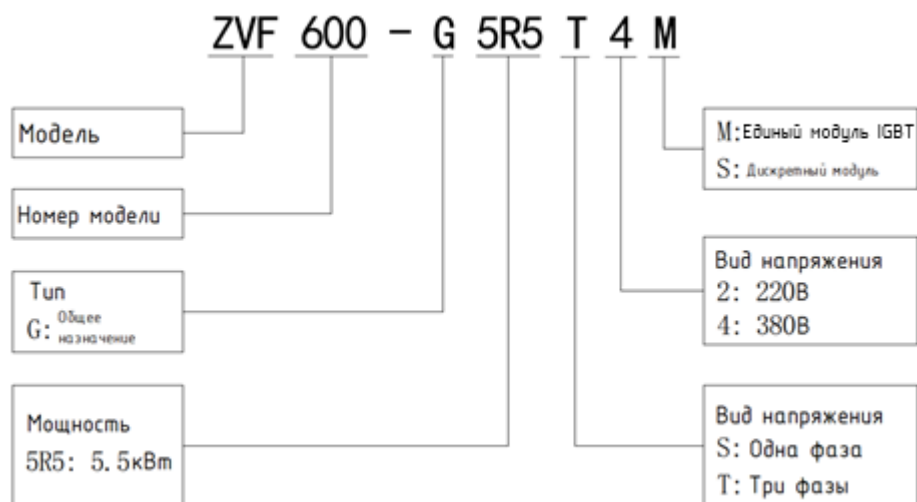


Рисунок 2.1 – Описание модели преобразователя частоты

2.3 Описание таблички

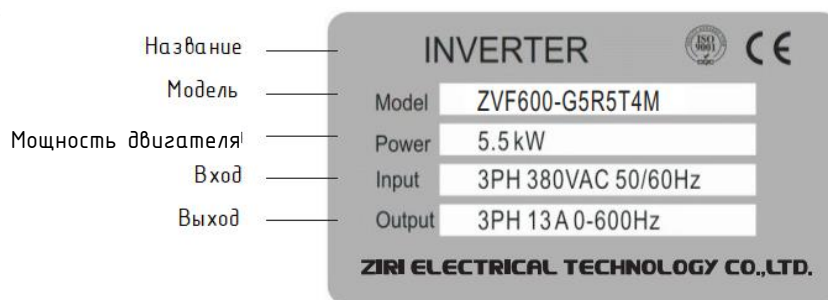


Рисунок 2.2 – Паспортная табличка преобразователя частоты

2.4 Внешний вид модели

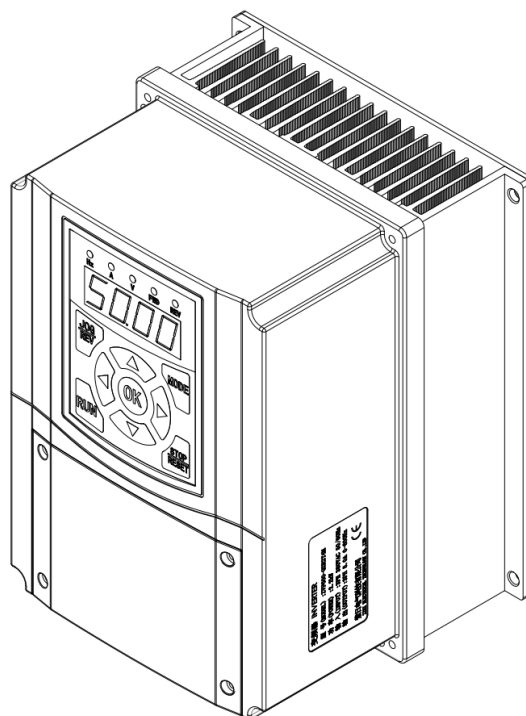


Рисунок 2.3 – Корпус настенного монтажа

2.5 Технические характеристики модели

Таблица 2.1 Спецификация модели преобразователя частоты

Модель преобразователя частоты (G: общего назначения)	Входное напряжение	Номинальный ток (А)	Мощность двигателя (кВт)
ZVF600-G0R7T2/S2	220	4.5	0.75
ZVF600-G1R5T2/S2	220	7.0	1.5
ZVF600-G2R2T2/S2	220	10	2.2
ZVF600-G3R7T2/S2	220	16	3.7
ZVF600-G0R7T4	380	2.5	0.75
ZVF600-G1R5T4	380	3.7	1.5
ZVF600-G2R2T4	380	5.0	2.2
ZVF600-G3R0T4	380	6.8	3.0
ZVF600-G4R0T4	380	9.0	4.0
ZVF600-G5R5T4	380	13	5.5
ZVF600-G7R5T4	380	17	7.5

3 Подключение преобразователя частоты

3.1 Принципиальная электрическая схема преобразователя частоты

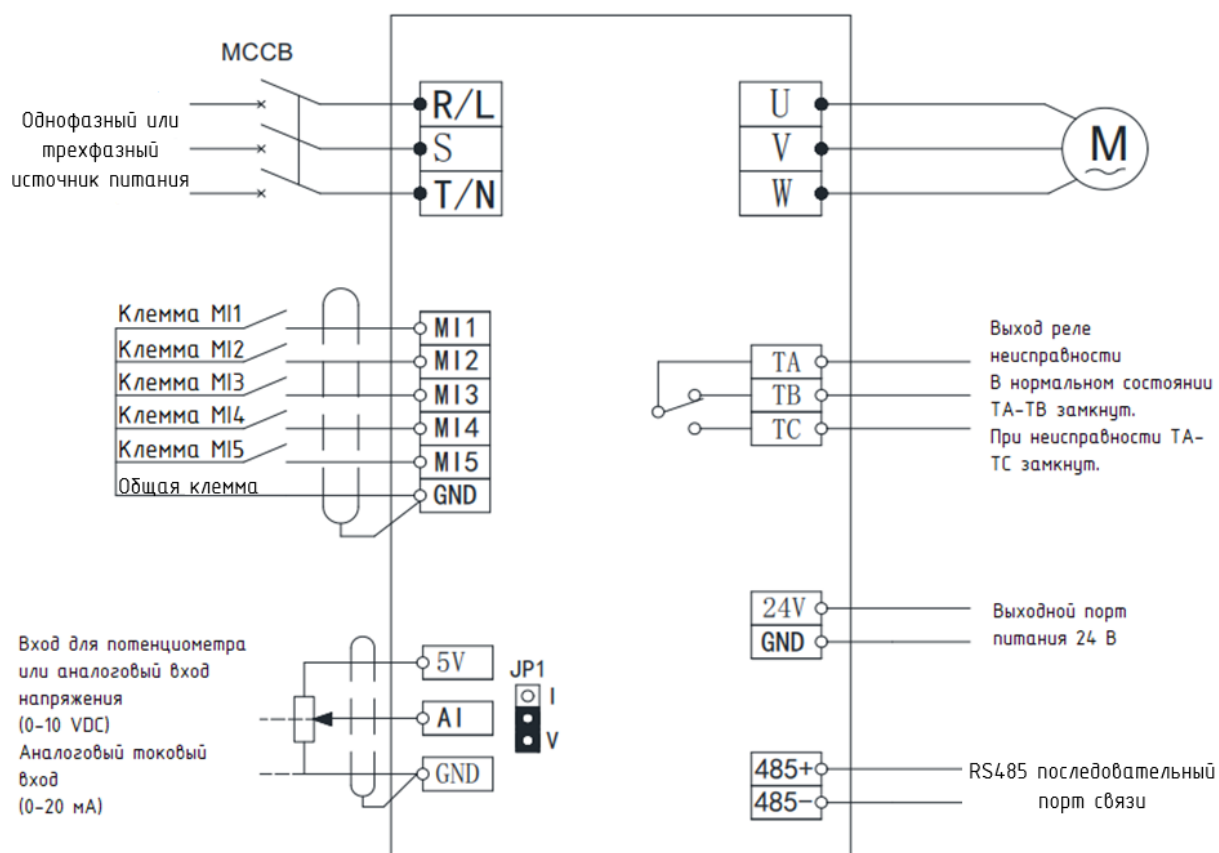


Рисунок 3.1 – Схема подключения

Примечание

Перемычка JP1 используется для переключения между напряжением и током аналогового входа AI.

3.2 Описание силовых клемм

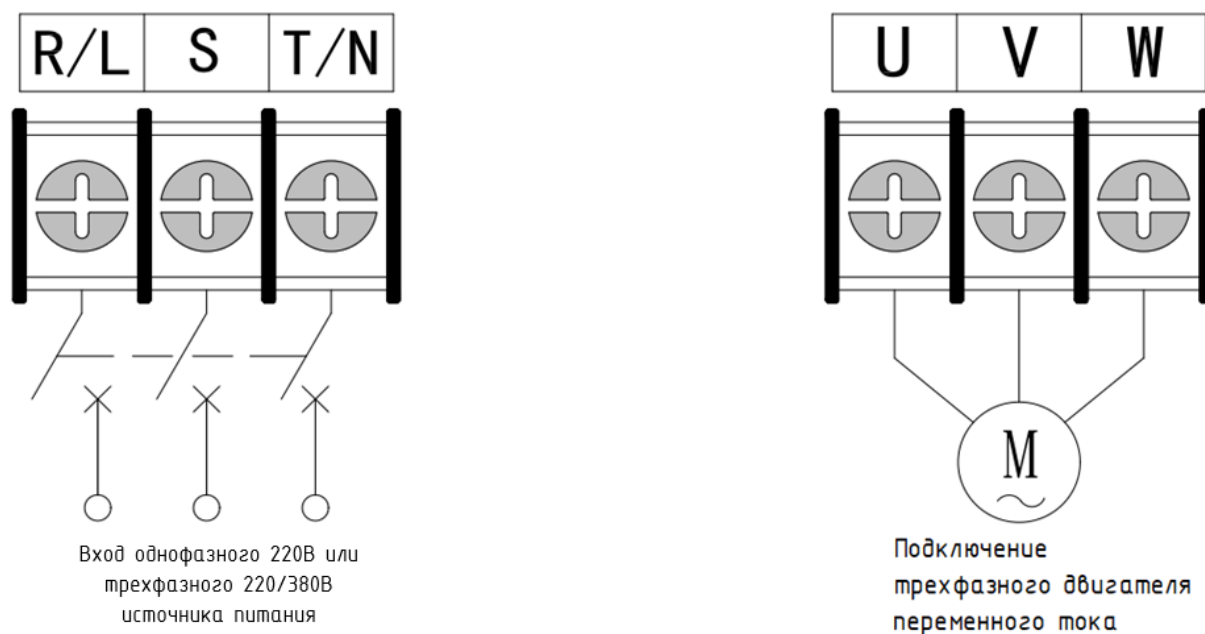


Рис 3.2 – Схема силовых клемм

3.3 Описание клемм цепи управления

Клеммы цепи управления показаны на рисунке 3.3.

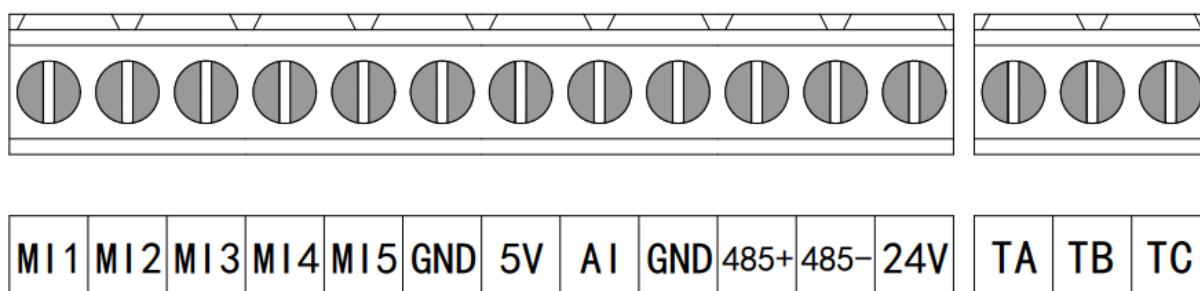


Рис 3.3 – Клеммы цепи управления

Описание клемм цепи управления.

Таблица 3-1 Описание функций на клемме цепи управления

Тип	Обозначение клеммы	Описание	Электрические характеристики
Многофункциональная входная клемма	MI1	Активна при замыкании между MIn (n=1, 2, 3, 4, 5) и GND. Функция клеммы задается параметрами F5.00 – F5.04 соответственно	ВХОД, сигнал уровня от 0 до 5 В. Активный низкий уровень, 5 мА
	MI2		
	MI3		
	MI4		
	MI5		
Входные клеммы аналогового сигнала	5V	Источник питания 5В	ВХОД, напряжение 5 В DC

Тип	Обозначение клеммы	Описание	Электрические характеристики
	AI	Вход аналогового сигнала напряжения или тока	ВХОД, 0-10 В DC ВХОД, 0-20 мА
Общая клемма	GND	Точка опорного потенциала	
Разъем питания	24V	Выход источника питания 24 В постоянного тока (источник питания управления)	ВЫХОД, 24 В DC - 100 мА
Программируемые выходные клеммы	TA	Релейный выход, в нормальном состоянии: TA-TB замкнут, TA-TC разомкнут. В рабочем состоянии: TA-TB открыт, TA-TC закрыт. Функция задается F6.02.	Номинальное значение контакта: NO: 240 VAC-3A NC: 240 VAC-1A
	TB		
	TC		
Коммуникационный порт	485+	Положительный вход подключения интерфейса RS485	
	485-	Отрицательный вход подключения интерфейса RS485	

4 Панель управления и эксплуатация

4.1 Схема панели управления

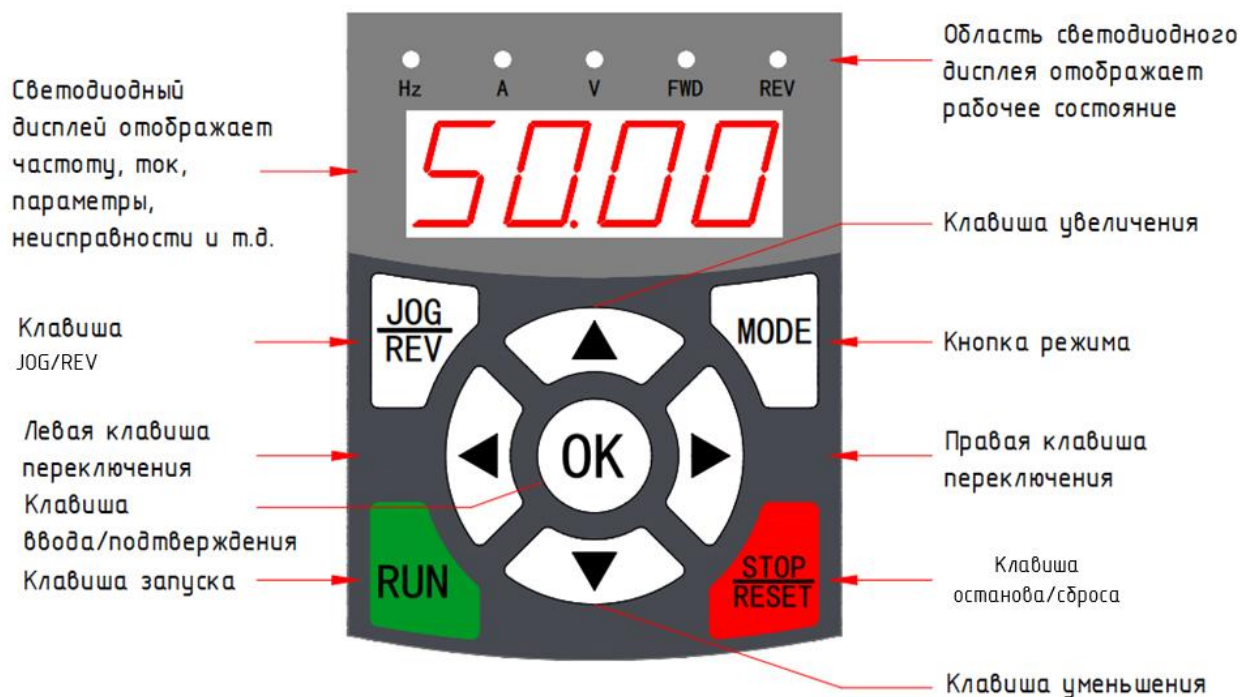
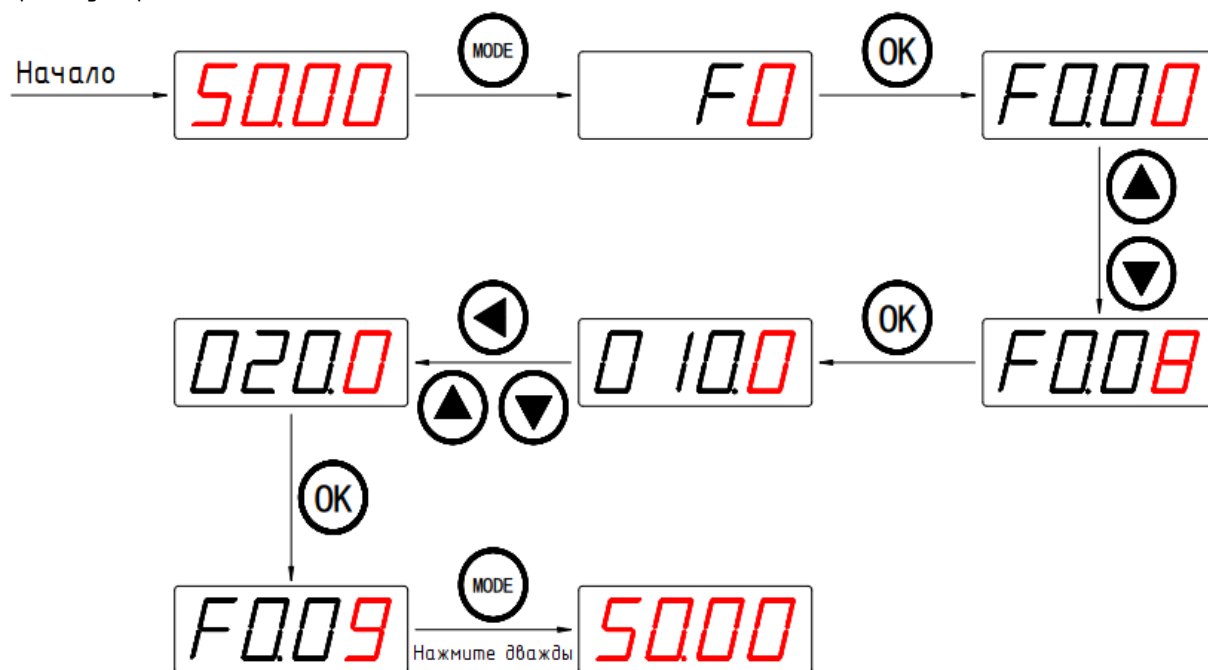


Рисунок 4.1 – Схема панели E-600G

4.2 Использование панели управления

Изменение значения параметра функционального кода (изменение значения параметра F0.08 «Время ускорения 1» с 10,0с на 20,0с)



5 Функциональные параметры

Отметка "√" указывает на то, что значение параметра можно изменить как в режиме работы преобразователя, так и в режиме останова.

Отметка «X» указывает на то, что значение параметра можно изменить только в режиме останова преобразователя частоты и нельзя изменить, когда преобразователь частоты в работе.

Знак "—" указывает на то, что параметр доступен только для чтения. Значение параметра не может быть изменено.

5.1 Группа F0 Базовые функции

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F0.00	Режим управления скоростью	0: векторное управление с разомкнутым контуром 1: управление напряжением/частотой (U/f) 2: контроль крутящего момента (векторное управление с разомкнутым контуром) 3 Резерв 4 Резерв	1	1	X
F0.01	Источник команд управления	0: Панель управления 1: Клеммы управления 2: Коммуникационный канал	1	0	X
F0.02	Настройка клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ	0: Действительно, с сохранением после выключения преобразователя частоты. 1: Действительно, без сохранения после выключения преобразователя частоты. 2: Настройка ВВЕРХ/ВНИЗ недействительна. 3: Действительно во время работы, сброс при останове преобразователя частоты. 4. Действительно когда F0.03=0	1	0	√
F0.03	Источник задания частоты	0: Клавиатура панели или цифровое задание 1: AI 2: Резерв 3: Резерв 4: Потенциометр панели 5: ПИД-регулятор подачи воды 6: Коммуникационный канал 7~11: Зарезервировано 12: ПИД-регулятор	1	0	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F0.04	Максимальная выходная частота	10.00~600.00 Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	X
F0.05	Верхний предел частоты	F0.06~F0.04 (Макс. Частота)	0.01 Гц	50.00 Гц	√
F0.06	Нижний предел частоты	0.00~F0.05 (Верхний предел рабочей частоты)	0.01 Гц	0.00 Гц	√
F0.07	Цифровая настройка частоты	0.00~F0.04 (Макс. Частота)	0.01 Гц	50.00 Гц	√
F0.08	Время разгона 1	0.1~3600.0 с	0.1 с	Зависит от модели	√
F0.09	Время торможения 1	0.1~3600.0 с	0.1 с	Зависит от модели	√
F0.10	Выбор направления движения	0: Вперед (направление движения по умолчанию) 1: Реверс 2: Запрет реверса	1	0	X
F0.11	Несущая частота	1.0 ~ 15.0 кГц	0.1 кГц	Зависит от модели	√
F0.12	Автонастройка параметров двигателя	0: Никаких действий 1: Автонастройка с вращением 2: Статическая автонастройка	1	0	X
F0.13	Восстановить параметры	0: Без операции 1: Восстановление значений по умолчанию. (Восстановить значения по умолчанию для параметров F0~Fd, кроме параметров группы F2) 2: Очистить файл ошибок 3.Восстановить значения по умолчанию для 380В/60Гц 4. Восстановить значения по умолчанию для 440В/50Гц 5. Восстановить значения по умолчанию для 440В/60Гц	1	0	X
F0.14	Функция AVR	0: Выключено 1: Включено в течение всего времени 2: Выключено только во время замедления	1	0	√
F0.15 ~ F0.16	Резерв				-
F0.17	Блокировка параметров	0: Недействительно 1: Действительно	1	0	X

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F0.18	Кривая разгона/торможения	1: Линейная характеристика 2: S-образная кривая	1	0	X
F0.19	Сигнализация перегрева	0: недействительно 1: действительно	0	0	√
F0.20	Значение сигнализации перегрева	0-85°C	0°C	80°C	

5.2 F1 Управление пуском и остановом

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F1.00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Запуск после динамического торможения 2: Пуск с отслеживанием скорости	1	0	X
F1.01	Стартовая частота	0.00 ~ 50.00 Гц	0.01 Гц	1.50 Гц	√
F1.02	Продолжительность работы на стартовой частоте	0.0 ~ 50.0 с	0.1 с	0.0 с	√
F1.03	Ток динамического торможения перед пуском	0.0 ~ 150.0 %	0.1 %	0.0 %	√
F1.04	Время динамического торможения перед пуском	0.0 ~ 50.0 с	0.1 с	0.0 с	√
F1.05	Выбор метода останова	0: останов замедлением 1: останов на выбеге/свободный останов 2: останов замедлением+свободный останов	1	0	√
F1.06	Стартовая частота динамического торможения	0.00 ~ F0.04 (Макс. Частота)	0.01 Гц	0.00 Гц	√
F1.07	Время ожидания динамического торможения	0.0 ~ 50.0 с	0.1 с	0.0 с	√
F1.08	Ток динамического торможения	0.0 ~ 150 %	0.1 %	0.0 %	√
F1.09	Время динамического торможения	0.0 ~ 50.0 с	0.1 с	0.0 с	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F1.10	Время запаздывания при переключении прямого/обратного хода	0.0 ~ 3600.0 с	0.1 с	0.0 с	√
F1.11	Команда запуска с клемм при включении питания	0: Команда недействительна при включении 1: Команда действительна при включении	1	0	√
F1.12	Выбор логики входных/выходных клемм	0x000 ~ 0x7FF	1	0x000	√
F1.13	Выбор режима перезапуска при отключении питания	0: Отключен 1: Обычный пуск 2: Пуск с отслеживанием скорости	1	1	X
F1.14	Время ожидания перезапуска при отключении питания	0.0-20.0с	0.1	0.5с	X

5.3 F2 Параметры двигателя

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность переключения
F2.00	Тип преобразователя частоты	0: Преобразователь частоты типа G	1	Зависит от модели	X
F2.01	Номинальная мощность двигателя	0.4 ~ 700.0 кВт	0.1 кВт	Зависит от модели	X
F2.02	Номинальная частота двигателя	0.01 ~ 600.00 Гц	0.01 Гц	50.00 Гц	X
F2.03	Номинальная скорость вращения двигателя	0 ~ 36000 об/мин	1 об/мин	Зависит от модели	X
F2.04	Номинальное напряжение двигателя	0 ~ 460 В	1 В	Зависит от модели	X

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность переключения
F2.05	Номинальный ток двигателя	0.1 ~ 2000.0 А	0.1 А	Зависит от модели	X
F2.06	Сопротивление обмотки статора двигателя	0.1 ~ 65.535 Ом	0.001 Ом	Зависит от модели	√
F2.07	Сопротивление обмотки ротора двигателя	0.1 ~ 65.535 Ом	0.001 Ом	Зависит от модели	√
F2.08	Индуктивность рассеяния двигателя	0.1 ~ 6553.5 мГн	0.1 мГн	Зависит от модели	√
F2.09	Взаимная индуктивность двигателя	0.1 ~ 6553.5 мГн	0.1 мГн	Зависит от модели	√
F2.10	Ток холостого хода двигателя	0.01 ~ 655.35 А	0.01 А	Зависит от модели	√

5.4 F3 Векторное управление

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность переключения
F3.00	Пропорциональный коэффициент контура скорости 1	0 ~ 10000	1	15	√
F3.01	Интегральный коэффициент контура скорости 1	0.01 ~ 100.00 с	0.01 с	2.00 с	√
F3.02	Частота переключения 1	0.00 ~ F3.05	0.01 Гц	5.00 Гц	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность переключения
F3.03	Пропорциональный коэффициент контура скорости 2	0 ~ 10000	1	10	√
F3.04	Интегральный коэффициент контура скорости 2	0.01 ~ 100.00 с	0.01 с	3.00 с	√
F3.05	Частота переключения 2	F3.02 ~ F0.04 (Макс. Частота)	0.01 Гц	10.00 Гц	√
F3.06	Компенсация скольжения	50 ~ 200 %	1 %	100 %	√
F3.07	Настройка верхнего предела крутящего момента	0.0 ~ 200.0% (Номинальный ток преобразователя частоты)	0.1 %	150.0 %	√
F3.08	Коэффициент компенсации динамического трения момента	0.000 ~ 1.000	0.001	0.125	√
F3.09	Коэффициент компенсации тока холостого хода	0.000 ~ 9.999	0.001	0.800	√
F3.10	Коэффициент компенсации статического трения момента	0.00 ~ 10.00	0.001	2.00	√

5.5 F4 Управление U/f

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность переключения
F4.00	Настройка кривой U/f	0: Линейная характеристика U/f 1: Квадратичная характеристика U/f 2: Пользовательская характеристика U/f	1	0	X

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность переключения
		3: 1.25 степень 4: 1.7 степень 5: Кубическая характеристика U/f 6: 4 степень			
F4.01	Увеличение крутящего момента	0.0%: (автоматически) 0.1 ~ 30.0 %	0.1 %	2.0 %	√
F4.02	Частота отсечки увеличения крутящего момента	0.0 ~ 50.0 % (Относительно номинальной частоты двигателя)	0.1 %	20.0 %	X
F4.03	Компенсация скольжения	0.0 ~ 100.0 %	0.1 %	0.0 %	√
F4.04	Энергосберегающий режим работы	0: Выключено 1: Включено	1	0	X
F4.05	Резерв				-
F4.06	Частота 1 характеристики U/f	0—F4.08	0.01 Гц	12.50 Гц	X
F4.07	Напряжение 1 характеристики U/f	0—F4.09	0.01 %	25.00 %	X
F4.08	Частота 2 характеристики U/f	F4.06—F4.10	0.01 Гц	25.00 Гц	X
F4.09	Напряжение 2 характеристики U/f	F4.07—F4.11	0.01 %	50.0 %	X
F4.10	Частота 3 характеристики U/f	F4.08—F0.05	0.01 Гц	37.50 Гц	X
F4.11	Напряжение 3 характеристики U/f	F4.09—100.00%	0.01 %	75.00 %	X
F4.12	Защита от пониженного напряжения	0: Включено 1: Выключено	1	0	X

5.6 F5 Входные клеммы

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F5.00	Выбор функции клеммы MI1	0: Нет функции 1: Вращение в прямом направлении 2: Вращение в обратном направлении 3: 3-проводное управление	1	1	X
F5.01	Выбор функции клеммы MI2	4: Толчковый режим вращение вперед 5: Толчковый режим вращение назад 6: Свободный останов	1	2	X
F5.02	Выбор функции клеммы MI3	7: Сброс неисправности 8: Вход внешнего сигнала неисправности 9: Команда увеличения частоты (ВВЕРХ)	1	7	X
F5.03	Выбор функции клеммы MI4	10: Команда уменьшения частоты (ВНИЗ) 11: Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты	1	0	X
F5.04	Выбор функции клеммы MI5	12: Клемма 1 многоступенчатого управления 13: Клемма 2 многоступенчатого управления	1	0	X
F5.05 ~ F5.07	Резерв	14: Клемма 3 многоступенчатого управления 15: Клемма 4 многоступенчатого управления 16 : Выбор времени разгона/торможения 17: Пауза ПИД-регулирования 18: Пауза частоты качания (останов на текущей частоте) 19: Сброс частоты качания (возврат к центральной частоте) 20: Запрет разгона/торможения 21: Управление крутящим моментом отключено			

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		22: Временный сброс настройки увеличения/уменьшения частоты (сброс если клемма замкнута; восстановление если клемма разомкнута) 23: Динамическое торможение 24: Резерв 25: Резерв 26: Переключение источника задания частоты на AI. 27: Резерв 28: Останов замедлением 29: Источник команд управления переключен на клеммы управления 30: Сброс ПЛК 31: Вход ПЛК 32: Вход счетчика 33: Переключение источника задания частоты на комбинацию каналов 34: Сброс счетчика			
F5.08	Время фильтрации входного сигнала на клеммах	1 ~ 100	1	5	√
F5.09	Режим управления с клемм	0 Двухпроводное управление 1 1 Двухпроводное управление 2 2 Трехпроводное управление 1 3 Трехпроводное управление 2	1	0	X
F5.10	Скорость изменения частоты с помощью клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ (увеличение/уменьшение)	0.01 ~ 50 Гц/с	0.01 Гц/с	0.50 Гц/с	√
F5.11	Нижнее предельное значение входного сигнала AI	0.00 ~ 10.00 В	0.01 В	0.00 В	√
F5.12	Опорный сигнал, соответствующий нижнему предельному значению AI	-100.0 ~ 100.0 %	0.1 %	0.0 %	√
F5.13	Верхнее предельное значение входного сигнала AI	0.00 ~ 10.00 В	0.01 В	5.00 В	√
F5.14	Опорный сигнал, соответствующий верхнему предельному значению AI	-100.0 ~ 100.0 %	0.1 %	100.0 %	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F5.15	Время фильтрации входного сигнала AI	0.00 ~ 10.00 с	0.01 с	0.10 с	√
F5.16 ~ F5.25	Резерв				
F5.26	Ширина гистерезиса центрального напряжения	0.00 ~ 10.00 В	0.01 В	0.15 В	√
F5.27	Управление вентилятором охлаждения	0: Автоматический режим: вентилятор работает при запуске преобразователя и останавливается, когда преобразователь в состоянии останова 1: Вентилятор охлаждения работает при подаче питания на преобразователь частоты	1	0	X

5.7 F6 Выходные клеммы

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F6.00	Резерв	0: Нет функции 1: Работа в прямом направлении 2: Работа в обратном направлении 3: Сигнал неисправности 4: Достижение частоты FDT 5: Заданная частота достигнута	1	-	-
F6.01					
F6.02	Функция релейного выхода	6 : Работа на нулевой частоте 7 : Достигнут верхний предел частоты 8: Достигнут нижний предел частоты 9: Работа 10: Шаг ПЛК завершен 11: Цикл ПЛК завершен 12: Предупреждение о перегрузке 13: Резерв		3	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		14: Резерв 15: Готов к работе 16: Холостой ход			
F6.03 ~ F6.16	Резерв				-
F6.17	Время задержки срабатывания релейного выхода	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	0.0 с	√
F6.18	Время задержки отключения релейного выхода	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	0.0 с	√
F6.19 - F6.22	Резерв				-

5.8 F7 Человеко-машинный интерфейс

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F7.00	Пароль пользователя	0 ~ 65535	1	0	√
F7.01	Первоначальный набор отображаемых параметров при включении питания	Единицы, десятки: отображение параметров в режиме работы 0x00-0x1F Сотни, тысячи: отображение параметров в состоянии останова 0x00-0x0C	1	0x0000	√
F7.02	Копирование функциональных параметров	0: Нет операции 1: Параметры будут загружены с платы управления в панель 2: Параметры будут загружены с панели в плату управления (кроме параметров группы F2) 3: Резерв 4: Параметры будут загружены с панели в плату управления (все)	1	0	X
F7.03	Выбор функции клавиши REV/JOG	0: Толчковый режим 1: Переключение вперед/назад 2: Очистить настройку ВВЕРХ/ВНИЗ. 3: Реверс 4: Быстрый запрос	1	0	X
F7.04	Кнопка STOP/RESET, функция останова	0: Действительна при управлении с панели. 1: Действительна при управлении с панели и клемм 2: Действительна при управлении с панели и канала коммуникации 3: Действительна всегда	1	0	√
F7.05	Десятичный знак диапазона датчика	0-3	1	2	√
F7.06	Выбор параметров для отображения в режиме работы 1	0 ~ 0xFFFF BIT0: Рабочая частота BIT1: Заданная частота BIT2: Напряжение шины постоянного тока BIT3: Выходное напряжение BIT4: Выходной ток BIT5: Скорость вращения двигателя	1	0x00FF	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		BIT6: Выходная мощность BIT7: Выходной крутящий момент BIT8: Заданное значение ПИД-регулятора BIT9: Значение обратной связи ПИД-регулятора BIT10: Состояние входных клемм BIT11: Состояние выходных клемм BIT12: Аналоговое значение AI BIT13: Резерв BIT14: Текущий шаг многоступенчатого управления BIT15: Значение настройки крутящего момента			
F7.07	Выбор параметров для отображения в режиме работы 2	0-0X3 BIT0 : Значение счетчика BIT1 : Коэффициент пропорциональности связи BIT2: Общее оставшееся время работы ПЛК BIT3: Текущая скорость ПЛК BIT4: Время работы текущего шага ПЛК	1	0x0	√
F7.08	Выбор параметров для отображения в состоянии останова	1 - 0x1FFF BIT0: Заданная частота BIT1: Напряжение шины постоянного тока BIT2: Состояние входных клемм BIT3: Состояние выходных клемм BIT4: Заданное значение ПИД-регулятора BIT5: Значение обратной связи ПИД-регулятора BIT6: Аналоговое значение AI BIT7: Резерв BIT8: Текущий шаг многоступенчатого управления BIT9: Значение настройки крутящего момента BIT10: Входное напряжение переменного тока BIT11: Значение счетчика BIT12: Коэффициент пропорциональности связи BIT13: Оставшееся время работы текущего шага ПЛК BIT14: Текущая скорость ПЛК	1	0x040F	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		BIT15: Время работы текущего шага ПЛК			
F7.09	Температура силового модуля преобразователя частоты	0 ~ 100.0 °C	0.1 °C		-
F7.10	Версия программного обеспечения	0.00 ~ 99.9	1.0		-
F7.11	Суммарное время работы	0 ~ 65535 ч	1 ч	0	-
F7.12	Настройка пароля времени работы	0~65535	1	0	X
F7.13	Время работы	0~65535h	1h	0	X
F7.14	Код ошибки №3 (предыдущая зафиксированная ошибка в журнале неисправностей)	0 – 29 0: Отсутствие неисправности (nopE) 1: Перезгрузка по току во время разгона (ocA) 2: Перезгрузка по току во время торможения (osd) 3: Перезгрузка по току при постоянной скорости (ocn) 4: Перенапряжение при разгоне (ovA) 5: Перенапряжение при торможении (ovd) 6: Перенапряжение при постоянной скорости (ovn) 7: Перенапряжение при останове (ovS) 8: Пониженное напряжение шины постоянного тока (Lv) 9: Обрыв входной фазы (LP) 10: Короткое замыкание на выходе (SC) 11: Перегрев преобразователя (OH1)			-
F7.15	Код ошибки №2 (предпоследняя зафикс. ошибка в журнале неисправностей)				-
F7.16	Код ошибки №1 (последняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей)				-

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		12: Перегрузка двигателя (OL1) 13: Перегрузка преобразователя частоты (OL2) 14: Внешняя неисправность (EF) 15: Неисправность связи RS485 (CE-1) 16: Зарезервировано 17: Ошибка обнаружения тока (ItE) 18: Ошибка связи с панелью управления (CE-4) 19: Ошибка автонастройки двигателя (tE) 20: Неисправность работы EEPROM (EEP) 21: Ошибка обратной связи ПИД (PIDE) 22 ~ 24: Зарезервировано 25: Неисправность микросхемы (dCE) 26 ~ 27: Зарезервировано 28: Обрыв выходной фазы (SPO) 29: Зарезервировано			
F7.17	Рабочая частота при последней неисправности	0.00 ~ 600.0 Гц	0.01 Гц		-
F7.18	Выходной ток при последней неисправности	0.1 ~ 3000.0 А	0.1 А		-
F7.19	Напряжение шины постоянного тока при последней неисправности	0 ~ 1000 В	1 В		-
F7.20	Температура при последней неисправности	0 ~ 100.0 °C	0.1 °C		-
F7.21	Состояние входных клемм при последней неисправности	0 ~ 0xFFFF	1	0	-
F7.22	Состояние выходных клемм при последней неисправности	0 ~ 0xFFFF	1	0	-

5.9 F8 Расширенные функции

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F8.00	Время разгона 2	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	Зависит от модели	✓
F8.01	Время торможения 2	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	Зависит от модели	✓
F8.02	Частота толчкового режима	0.0 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01 Гц	5.0 Гц	✓
F8.03	Время разгона толчкового режима	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	Зависит от модели	✓
F8.04	Время торможения толчкового режима	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	Зависит от модели	✓
F8.05	Пропуск частоты	0.0 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01 Гц	0.0 Гц	✓
F8.06	Диапазон пропуска частоты	0.0 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01 Гц	0.0 Гц	✓
F8.07	Амплитуда качания	0.0 ~ 100.0 % (Относительно заданной частоты)	0.1 %	0.0 %	✓
F8.08	Диапазон частоты скачка	0.0 ~ 50.0 % (Относительно амплитуды качания)	0.1 %	0.0 %	✓
F8.09	Время нарастания треугольной волны	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	5.0 с	✓
F8.10	Время спада треугольной волны	0.1 ~ 3600.0 с	0.1 с	5.0 с	✓
F8.11	Количество автоматических сбросов неисправности	0 ~ 9999 с	0.1 с	0	✓
F8.12	Настройка временного интервала между возникновением неисправности и автоматическим сбросом	0.1 ~ 100.0 с	0.1 с	1.0 с	✓
F8.13	Уровень частоты FDT	0.0 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01 Гц	50.0 Гц	✓
F8.14	Запаздывание FDT	0.0 ~ 100.0 % (Уровень FDT)	0.1 %	5.0 %	✓
F8.15	Амплитуда регистрации частоты	0.0 ~ 100.0 % (Макс. частота)	0.1 %	0.0 %	✓

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F8.16	Пороговое напряжение динамического торможения	Серия 380 В: 115,0–140,0% (Стандартное напряжение шины постоянного тока)	0.1 %	125.0 %	√
		Серия 220 В: 115,0–140,0% (Стандартное напряжение шины постоянного тока)	0.1 %	115.0 %	√
F8.18	Коэффициент скорости вращения	0.1 ~ 999.9 % Фактическая скорость вращения = 120 * выходная частота * F8.17/ Число полюсов двигателя	0.1 %	100.0 %	√
F8.18	Начальное значение мощности торможения	0 ~ 100 %	1 %	0 %	√
F8.19	Функция предварительной сигнализации о перегрузке/потере нагрузки	Единицы: Предварительная сигнализация о перегрузке 0: не действительно 1: действительно во время работы 2: действительно при работе на постоянной скорости Десятки: Выбор действия при предварительной сигнализации о перегрузке 0: Нет сигнала неисправности, продолжить работу 1: Сигнал неисправности OL3, останов Сотни: Предварительная сигнализация о потере нагрузки 0: не действительно 1: действительно во время работы 2: действительно при работе на постоянной скорости Тысячи: Выбор действия при предварительной сигнализации о потере нагрузки 0: Нет сигнала неисправности, продолжить работу 1: Сигнал неисправности UL4, останов	1	0000	√
F8.20	Уровень предварительной сигнализации о перегрузке	0.0 ~ 150.0 %	0.1 %	130.0 %	√
F8.21	Время обнаружения предварительной	0.0 ~ 6500.0 с	0.1 с	5.0 с	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
	сигнализации о перегрузке				
F8.22	Контроль статизма	0.00~15.00%	0.01%	0.00%	√
F8.23	Режим ENA и управление вентилятором	Единицы: 0: ENA выключен 1: ENA включен Десятки: 0: Запуск вентилятора 1: Вентилятор не может работать при температуре ниже 0 °C	00	00	√
F8.24	Пропорциональный коэффициент ENA	0~100	0.0	0.10	√

5.10 F9 ПИД-регулирование

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F9.00	Выбор источника опорного сигнала ПИД-регулятора	0: Цифровое задание (устанавливается F9.01) 1: Сигнал аналогового входа AI. 2: Резерв 3: Коммуникационный канал 4: Многоступенчатое управление 5: Прямая настройка с клавиатуры	1	0	✓
F9.01	Цифровое задание опорного сигнала ПИД-регулятора	0.0 ~ F9.16	0.01MPa	0.00MPa	✓
F9.02	Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора	0: Сигнал аналогового входа AI 1: Резерв 2: Резерв 3: Коммуникационный канал	1	0	✓
F9.03	Выходная характеристика ПИД-регулятора	0: Положительная 1: Отрицательная	1	0	✓
F9.04	Пропорциональный коэффициент (Kp)	0.0 ~ 100.00	0.01	1.0	✓
F9.05	Интегральный коэффициент (Ti)	0.01 ~ 100.0 с	0.1 с	0.1 с	✓
F9.06	Дифференциальный коэффициент (Td)	0.01 ~ 100.0 с	0.1 с	0.0 с	✓
F9.07	Период выборки (T)	0.01 ~ 100.0 с	0.1 с	0.10 с	✓
F9.08	Предел отклонения ПИД-регулирования	0.01 ~ 100.0 %	0.1 %	0.0 %	✓
F9.09	Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования	0.01 ~ 100.0 %	0.01	0.00	✓
F9.10	Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования	0.0 ~ 3600.0 с	0.1 с	1.0 с	✓
F9.11	Коэффициент усиления обратной связи	0 ~ 200 %	0.1 %	100 %	✓
F9.12	Настройка ширины порога пробуждения	0.0 ~ F9.16	0.01 MPa	0.50 MPa	✓
F9.13	Задержка выхода из спящего режима	0.0 ~ 360.0 с	0.1 с	1.0 с	✓
F9.14	Частота активации спящего режима	0.00 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01	30.00 Гц	✓

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
F9.15	Задержка перехода в спящий режим	0.0 ~ 360.0 с	0.1 с	1.0 с	√
F9.16	Диапазон датчика давления	0.00–20.00МПа	0.01 МПа	20.00МПа	√
F9.17	Рабочая частота перед началом работы ПИД-регулирования	0.00~F0.05 (Верхний предел частоты)	0.01 Гц	0.00 Гц	√
F9.18	Время поддержания рабочей частоты перед началом работы ПИД-регулирования	0.00~360.00 с	0.01 с	0.00 с	√

5.11 FA Многоступенчатое регулирование скорости

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
FA.00	Режим работы ПЛК	Единицы: Режим работы ПЛК 0: Отключено 1: Один цикл 2: Непрерывный режим 3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте Десятки: Выбор входа ПЛК 0: Автоматическое управление 1: Управление с клемм Сотни: Варианты восстановления после останова 0: Перезапуск с частоты первой ступени 1: Перезапуск с рабочей частоты, которая была до останова 2: Перезапуск с заданной частоты, которая была до останова Тысячи: Сохранение текущей ступени ПЛК при сбое питания 0: Не сохранять после выключения питания 1: Сохранять после выключения питания	1	0x0000	✓
FA.01	Многоступенчатая скорость 1	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.02	Многоступенчатая скорость 2	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.03	Многоступенчатая скорость 3	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.04	Многоступенчатая скорость 4	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.05	Многоступенчатая скорость 5	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.06	Многоступенчатая скорость 6	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.07	Многоступенчатая скорость 7	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.08	Многоступенчатая скорость 8	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.09	Многоступенчатая скорость 9	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓
FA.10	Многоступенчатая скорость 10	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	✓

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
FA.11	Многоступенчатая скорость 11	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	√
FA.12	Многоступенчатая скорость 12	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	√
FA.13	Многоступенчатая скорость 13	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	√
FA.14	Многоступенчатая скорость 14	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	√
FA.15	Многоступенчатая скорость 15	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	√
FA.16	Многоступенчатая скорость 16	F0.06–F0.04	0.01 Гц	0.00 Гц	√
FA.17	Единица измерения времени работы ПЛК	0: секунды 1: минуты	1	0	√
FA.18	Выбор характеристики	0: Режим 1: Линейная 1: Режим 2: Плавная	1	0	√
FA.19	Выбор источника направления вращения многоступенчатой скорости	0: Внешнее управление 1: Самостоятельное управление	1	0	√
FA.20	Время 1 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.21	Время 2 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.22	Время 3 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.23	Время 4 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.24	Время 5 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.25	Время 6 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.26	Время 7 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.27	Время 8 разгона/торможения ПЛК	0.01~3600.0s	0.1с	20.0с	√
FA.28	Выбор времени разгона 1	Единицы: Многоступенчатая скорость 1 FA.20–FA.27	1	0x1111	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		Десятки: Многоступенчатая скорость 2 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 3 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 4 FA.20–FA.27			
FA.29	Выбор времени разгона 2	Единицы: Многоступенчатая скорость 5 FA.20–FA.27 Десятки: Многоступенчатая скорость 6 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 7 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 8 FA.20–FA.27	1	0x1111	√
FA.30	Выбор времени разгона 3	Единицы: Многоступенчатая скорость 9 FA.20–FA.27 Десятки: Многоступенчатая скорость 10 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 11 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 12 FA.20–FA.27	1	0x1111	√
FA.31	Выбор времени разгона 4	Единицы: Многоступенчатая скорость 13 FA.20–FA.27 Десятки: Многоступенчатая скорость 14 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 15 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 16 FA.20–FA.27	1	0x1111	√
FA.32	Выбор времени торможения 1	Единицы: Многоступенчатая скорость 1 FA.20–FA.27	1	0x1111	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		Десятки: Многоступенчатая скорость 2 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 3 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 4 FA.20–FA.27			
FA.33	Выбор времени торможения 2	Единицы: Многоступенчатая скорость 5 FA.20–FA.27 Десятки: Многоступенчатая скорость 6 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 7 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 8 FA.20–FA.27	1	0x1111	√
FA.34	Выбор времени торможения 3	Единицы: Многоступенчатая скорость 9 FA.20–FA.27 Десятки: Многоступенчатая скорость 10 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 11 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 12 FA.20–FA.27	1	0x1111	√
FA.35	Выбор времени торможения 4	Единицы: Многоступенчатая скорость 13 FA.20–FA.27 Десятки: Многоступенчатая скорость 14 FA.20–FA.27 Сотни: Многоступенчатая скорость 15 FA.20–FA.27 Тысячи: Многоступенчатая скорость 16 FA.20–FA.27	1	0x1111	√
FA.36	Выбор направления вращения 1	Единицы: Многоступенчатая скорость 1 (0–1) 0: Вперед 1: Реверс	1	0x0000	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		Десятки: Многоступенчатая скорость 2 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Сотни: Многоступенчатая скорость 3 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Тысячи: Многоступенчатая скорость 4 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс			
FA.37	Выбор направления вращения 2	Единицы: Многоступенчатая скорость 5 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Десятки: Многоступенчатая скорость 6 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Сотни: Многоступенчатая скорость 7 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Тысячи: Многоступенчатая скорость 8 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс	1	0x0000	√
FA.38	Выбор направления вращения 3	Единицы: Многоступенчатая скорость 9 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Десятки: Многоступенчатая скорость 10 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Сотни: Многоступенчатая скорость 11 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Тысячи: Многоступенчатая скорость 12 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс	1	0x0000	√
FA.39	Выбор направления вращения 4	Единицы: Многоступенчатая скорость 13 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Десятки: Многоступенчатая скорость 14 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Сотни: Многоступенчатая скорость 15 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс Тысячи: Многоступенчатая скорость 16 (0-1) 0: Вперед 1: Реверс	1	0x0000	√
FA.40	Время работы 1 ступени ПЛК	0.0-6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
FA.41	Время работы 2 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.42	Время работы 3 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.43	Время работы 4 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.44	Время работы 5 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.45	Время работы 6 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.46	Время работы 7 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.47	Время работы 8 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.48	Время работы 9 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.49	Время работы 10 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.50	Время работы 11 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.51	Время работы 12 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.52	Время работы 13 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.53	Время работы 14 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.54	Время работы 15 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с
FA.55	Время работы 16 ступени ПЛК	0.0–6553.5 с (мин)	0.1с (мин)	0.1с (мин)	0.1с

5.12 Fb Функции защиты

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
Fb.00	Защита двигателя от перегрузки	0: Без защиты 1 : Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Двигатель для работы с преобразователем частоты (без компенсации низкой частоты вращения)	1	2	X
Fb.01	Ток защиты двигателя от перегрузки	20.0 ~ 120.0 % (Номинальный ток двигателя)	0.1 %	100.0 %	√
Fb.02	Точка снижения частоты при сбое питания	70.0 ~ 110.0 % (Стандартное напряжение на шине постоянного тока)	0.1 %	80.0 %	√
Fb.03	Частота снижения при сбое питания	0.00 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01 Гц	0.00 Гц	√
Fb.04	Защита от перенапряжения	0: Выкл. 1: Вкл.	1	1	√
Fb.05	Порог защиты от перенапряжения	110 ~ 150% (серия 380 В) 110 ~ 150% (серия 220 В)	1 %	120 %	√
Fb.06	Порог автоматического ограничения тока	20 ~ 200 % (Номинальный ток преобразователя)	1 %	Б серия: 160 %	√
				Р серия: 130 %	√
Fb.07	Скорость снижения частоты при ограничении тока	0.0 ~ 100.0 Гц/с	0.01 Гц/с	10.0 Гц/с	√
Fb.08	Выбор защиты от потери входной фазы	0: Нет защиты 1: Программное обнаружение 2: Аппаратное обнаружение	1	Зависит от модели	√
Fb.09	Уровень обнаружения холостого хода	0-150.0%	0.1%	0.0%	√
Fb.10	Время обнаружения холостого хода	5.0-6500.0	0.1с	5.0с	√

5.13 FC Параметры связи

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
FC.00	Локальный адрес	1 – 247, 0 – широковещательный адрес	1	1	√
FC.01	Настройка скорости передачи данных	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с	1	4	√
FC.02	Формат данных	0: Нет проверки четности (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки четности (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для RTU 6: Нет проверки четности (N, 7, 1) для ASCII 7: Проверка четности по четному (E, 7, 1) для ASCII 8: Проверка четности по нечетному (O, 7, 1) для ASCII 9: Нет проверки четности (N, 7, 2) для ASCII 10: Проверка четности по четному (E, 7, 2) для ASCII 11: Проверка четности по нечетному (O, 7, 2) для ASCII 12: Нет проверки четности (N, 8, 1) для ASCII 13: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для ASCII 14: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для ASCII 15: Нет проверки четности (N, 8, 2) для ASCII 16: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для ASCII 17: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для ASCII	1	1	√
FC.03	Задержка отклика	0 ~ 200 мс	1 мс	5 мс	√
FC.04	Тайм-аут обмена	0.0 (Недействительно), 0.1 ~ 200.0 с	0.1 с	0.0 с	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
FC.05	Действия при ошибке связи	0: Сигнал неисправности и останов по инерции. 1: Нет сигнала неисправности, продолжение работы 2: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (только для режима управления по коммуникационному каналу) 3: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (во всех режимах управления)	1	1	√
FC.06	Отклик	0: Отклик на чтение и запись 1: Нет отклика на запись	1	0	√
FC.07	Режим адреса параметров связи	0: Групповой режим 1: Последовательный режим	1	0	√
FC.08	Коэффициент пропорциональности связи	0.01 ~ 10.00	0.01	1.00	√
FC.09	Выбор источника пропорциональности связи	0: Панель управления или цифровое задание (FC.08) 1: AI 2: Резерв 3: Многоступенчатое управление 4: Прямая настройка с клавиатуры или цифровое задание	1	0	√

5.14 Fd Дополнительные функции

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
Fd.00	Предел ограничения колебаний на низких частотах	0 ~ 500	1	5	√
Fd.01	Предел ограничения колебаний на высоких частотах	0 ~ 500	1	5	√
Fd.02	Амплитуда ограничения колебаний	0 ~ 100	2	10	√
Fd.03	Пороговая высокая-низкая частота ограничения колебаний	0.0 ~ F0.04 (Макс. частота)	0.01 Гц	12.5 Гц	√
Fd.04	Подавление колебаний	0: Включено 1: Выключено	1	1	√
Fd.05	Выбор ШИМ	0: режим ШИМ 1 2: режим ШИМ 2 3: режим ШИМ 3	1	0	X
Fd.06	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Установка крутящего момента с клавиатуры (соответствует Fd.07) 1: Настройка крутящего момента через аналоговый вход AI. (100% сопоставимо с 2-кратным номинальным током преобразователя частоты) 2: Резерв 3: Резерв 4: Многоступенчатая настройка крутящего момента (то же, что и 1) 5: Настройка крутящего момента через коммуникационный канал (то же, что и 1)	1	0	√
Fd.07	Настройка крутящего момента с клавиатуры	-200.0 ~ 200.0 % (Номинальный ток преобразователя частоты)	0.1 %	50.0 %	√
Fd.08	Выбор источника задания верхнего предела частоты	0: Установка верхнего предела частоты с клавиатуры (F0.05) 1: Аналоговый вход AI (100 % соответствует максимальной частоте) 2: Резерв 3: Многоступенчатое управление (так же, как 1)	1	0	√

Код	Наименование	Диапазон настройки	Мин. единица	Заводская настройка	Возможность изменения
		4: Коммуникационный канал (то же, что и 1)			
Fd.09	Функция автоматического ограничения тока	0: Действительно при постоянной скорости 1: Недействительно при постоянной скорости	1	0	√
Fd.10	Режим работы на нижнем пределе частоты	0: Работа на нижней предельной частоте. 1: Работа на нулевой частоте и динамическое торможение	1	0	X
Fd.11	Ток динамического торможения при работе на нулевой частоте	0.0 ~ 150.0 %	0.1 %	0.0 %	√

5.15 Подробное описание функций

F0 Группа-Базовые функции

F0.00 Режим управления скоростью

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 1

Эта функция используется для выбора режима управления преобразователем частоты.

0: Векторное управление с разомкнутым контуром

Векторное управление без датчика обратной связи по скорости (SVC). Подходит для высокопроизводительного общепромышленного применения. Преобразователь частоты может управлять только одним двигателем.

1: Управление напряжением/частотой (U/f)

Подходит для применений с низкой точностью управления. В данном режиме преобразователь может управлять несколькими двигателями.

2: Контроль крутящего момента (векторное управление с разомкнутым контуром)

Он подходит для случаев, когда точность управления крутящим моментом невысока, например, при намотке проволоки, волочении проволоки и т. д. В режиме управления крутящим моментом скорость двигателя определяется нагрузкой двигателя, а разгон и торможение зависят от времени разгона/торможения преобразователя частоты.

3: Резерв

4: Векторное управление с замкнутым контуром

Преобразователь частоты осуществляет векторное управление с датчиком скорости (FVC). Подходит для высокопроизводительного управления с установкой энкодера PG. Преобразователь частоты может управлять только одним двигателем.



Совет

- При выборе F0.00=0 необходимо провести автонастройку параметров двигателя перед первым запуском. Убедитесь, что маркировка двигателя соответствует параметрам преобразователя частоты. В противном случае автонастройка не будет выполнена или ее результаты будут некорректными. Если нет возможности получить параметры двигателя, пользователю предлагается использовать управление U/f.
- При выборе режима векторного управления необходимо правильно установить соответствующие параметры регулятора скорости (группа F3).
- При выборе режима векторного управления, один преобразователь частоты может управлять только одним двигателем.
- Уровень мощности преобразователя и двигателя не должен слишком сильно различаться, в противном случае это может привести к ухудшению управления.

F0.01 Источник команд управления

Диапазон настройки: 0~2.

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для настройки источника команд управления (вперед, назад, толчковый режим, останов и т. д.) преобразователя частоты.

0: Панель управления

Для управления запуском и остановом преобразователя частоты используются кнопки ПУСК, ОСТАНОВ, РЕВЕРС/ ТОЛЧКОВЫЙ РЕЖИМ на панели управления.

1: Клеммы управления

Управление запуском и остановом преобразователя частоты осуществляется с помощью внешних клемм управления MIn — COM.

2: Коммуникационный канал

Управление запуском и остановом преобразователя частоты через последовательный порт RS485.

F0.02 Настройка клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ

Диапазон настройки: 0 ~3.

Заводская настройка: 0

Частоту можно установить с помощью кнопок ▲/▼, при помощи потенциометра панели и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ. Этот метод настройки имеет наивысший приоритет, и может комбинироваться с любым другим источником задания частоты. Он используется для регулировки выходной частоты во время ввода в эксплуатацию системы управления.

0: Действительно, с сохранением после выключения преобразователя частоты.

Задание частоты при помощи клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ действительно. После выключения преобразователя частоты заданное значение частоты сохраняется.

1: Действительно, без сохранения после выключения преобразователя частоты.

Задание частоты при помощи клавиш и клемм ВВЕРХ/ВНИЗ действительно. После выключения преобразователя частоты заданное значение частоты не сохраняется.

2: Настройка ВВЕРХ/ВНИЗ недействительна.

3: Действительно во время работы, значение настройки частоты автоматически сбрасывается при останове преобразователя частоты.



При восстановлении настроек по умолчанию, значение частоты, установленное клавишами и клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ, автоматически сбрасывается.

F0.03 Источник задания частоты

Диапазон настройки: 0~12.

Заводская настройка: 0

Эта функция используется для выбора канала задания частоты преобразователя.

0: Клавиатура панели или цифровое задание.

Измените значение F0.07, чтобы установить рабочую частоту с помощью клавиатуры панели управления.

Для настройки рабочей частоты во время работы можно использовать клавиши и клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ. Измененное значение частоты будет сохранено в F0.07 после выключения питания. Если вы не хотите, чтобы эта частота сохранялась, вы можете изменить настройку параметра F0.02.

1: Сигнал аналогового входа AI

Рабочая частота задается сигналом напряжения на аналоговом входе AI. Соответствующие настройки см. в F5.11~F5.15.

2: Резерв

3: Резерв

4: Потенциометр панели

Этот параметр действителен, если панель управления оснащена потенциометром.

5: ПИД-регулирование

При выборе этого параметра преобразователь частоты переходит в режим ПИД-регулирования. Для корректной работы необходимо настроить группу параметров F9 «ПИД-регулирование».

Рабочая частота преобразователя — это значение частоты после действия ПИД-регулятора.

6: Коммуникационный канал

Рабочая частота задается через порт связи RS485.

7-11: Резерв

F0.04 Максимальная выходная частота.

Диапазон настройки: 10,00 ~600,00 Гц

Заводская настройка: 50,00 Гц.

12: Общая настройка ПИД-регулирования

Используется для установки максимальной выходной частоты преобразователя. Это базовое значение настройки частоты и времени разгона/торможения. Пожалуйста, обратите на это внимание.

F0.05 Верхний предел частоты. Диапазон настройки: F0.06~F0.04	Заводская настройка: 50,00 Гц
F0.06 Нижний предел частоты. Диапазон настройки: 0,00~F0.05	Заводская настройка: 0,00 Гц

Верхний предел частоты — это максимальная выходная частота, разрешенная для работы преобразователя частоты. Это значение не должно превышать максимальную выходную частоту.

Нижний предел частоты — это допустимая для преобразователя частоты минимальная выходная частота. Если частота задания меньше нижнего предела, то преобразователь работает на нижней предельной частоте.

Максимальная выходная частота $\geq$ верхней предельная частота $\geq$ нижняя предельная частота.

F0.07 Цифровая настройка частоты. Диапазон настройки: 0,00 Гц.~F0.04.	Заводская настройка: 50,00 Гц.
--	--------------------------------

Если выбран режим установки частоты F0.03=0, значение этого параметра является начальным значением настройки частоты преобразователя.

F0.08 Время разгона 1. Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с.	Заводская настройка: зависит от модели
F0.09 Время торможения 1. Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с.	Заводская настройка: зависит от модели

Время разгона — это время, необходимое для повышения частоты преобразователя от 0 Гц до максимальной частоты.

Время торможения — это время, необходимое для снижения частоты преобразователя от максимальной частоты до 0 Гц. См рис. 5-1.

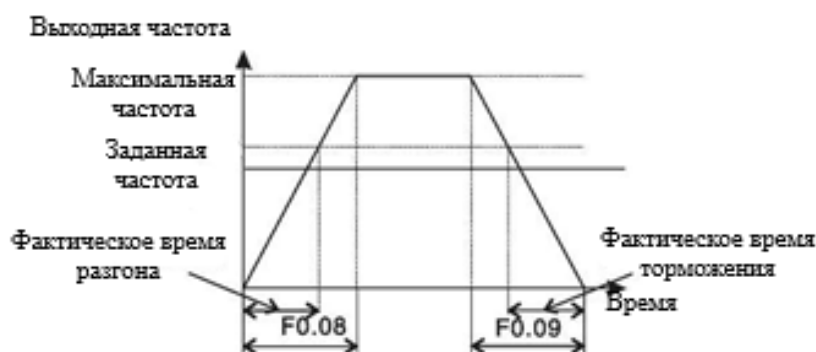


Рис. 5-1 Время разгона и торможения

F0.10 Выбор направления движения. Диапазон настройки: 0 ~ 2.	Заводская настройка: 0
---	------------------------

Эта функция используется для изменения направления вращения двигателя.

0: Вперед (направление движения по умолчанию)

1: Реверс

2: Запрет реверса

F0.11 Несущая частота.
Диапазон настройки: 1.0~15.0кГц.

Заводская настройка:
зависит от модели

Эта функция используется для установки несущей частоты выходной волны ШИМ преобразователя и ее необходимо правильно настроить. Максимальное значение несущей частоты зависит от мощности. Значение несущей частоты влияет на шум, ток утечки и тепловыделение, как показано на рисунке 5-2.

Несущая частота	Шум	Ток утечки	Рассеивание тепла	Помехи
1,0 кГц	Сильный	Малый	Низкое	Малые
15,0 кГц	Слабый	Большой	Высокое	Большие
Серия 220 В	Серия 380 В		Настройка диапазона несущей частоты	
0,4~3,7кВт	0,75~7,5кВт		1,0~15,0 кГц	

Рисунок 5-2 Несущая частота

Преимущество высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, малые гармонические колебания и шум двигателя.



Осторожно

Недостатком высокой несущей частоты является увеличение потерь, увеличение температуры преобразователя частоты и влияние на выходную мощность. Преобразователь частоты имеет пониженные характеристики на высокой несущей частоте. Ток утечки и электромагнитные помехи будут увеличиваться.

Слишком низкая несущая частота приведет к нестабильной работе, уменьшению крутящего момента.

F0.12 Автонастройка параметров
двигателя
Диапазон настройки: 0 ~ 2.

Заводская настройка: 0

0: Операция не выполняется

1: Автонастройка с вращением

Отсоедините двигатель от нагрузки и убедитесь, что двигатель находится в неподвижном состоянии. Перед выполнением автонастройки правильно введите параметры паспортной таблички двигателя (F2.01~F2.05). В противном случае, параметры, определенные при автонастройке, будут некорректными.

Перед выполнением автонастройки установите время разгона и торможения (F0.08, F0.09) в соответствии с инерцией двигателя. В противном случае это может привести к перегрузке по току и перенапряжению во время автонастройки.

Установите F0.12 на 1, затем нажмите ENTER, чтобы начать автонастройку. Дисплей загорится и начнет мерцать. Нажмите RUN, чтобы начать автонастройку. На дисплее отобразится надпись TUN0. После отображения на дисплее надписи TUN1 двигатель начнет вращаться. Когда автонастройка параметров завершится, на дисплее появится надпись «END» и двигатель остановится. Когда надпись «TUN» мерцает, вы можете нажать клавишу MODE, чтобы выйти из режима автонастройки.

Вы можете нажать STOP/RESET, чтобы остановить операцию автонастройки параметров в процессе автонастройки.

2: Статическая автонастройка

Если отсоединить нагрузку сложно, рекомендуется использовать статическую автонастройку. Перед выполнением автонастройки введите параметры, указанные на паспортной табличке двигателя ((F2.01 ~F2.05)). Сопротивление обмотки статора и ротора, а также индуктивность рассеяния

двигателя будут получены после автонастройки. Взаимная индуктивность и ток холостого хода при статической автонастройке не измеряются. Пользователи могут самостоятельно ввести соответствующие значения.



ВНИМАНИЕ

Эти параметры действительны, когда выбрано векторное управление F0.00=0 и режим управления с панели F0.01=0.

F0.13 Восстановление параметров

Диапазон настройки: 0 ~ 5.

Заводская настройка: 0

0: Никаких действий

1: Восстановить значения по умолчанию для 380 В/50 Гц.

Восстановить все параметры F0~Fd до заводских настроек, кроме группы F2.

2: Очистить записи неисправностей

Преобразователь частоты очистит все записи неисправностей.

3: Восстановить значения по умолчанию для 380 В/60 Гц.

4: Восстановить значения по умолчанию для 440 В/50 Гц.

5: Восстановить значения по умолчанию для 440 В/60 Гц.

F0.14 Функция AVR.

Диапазон настройки: 0~2.

Заводская настройка: 0

0: Отключено

1: Включено в течение всего времени

2: Выключено только во время торможения.

Функция AVR (автоматическое регулирование напряжения) предназначена для стабилизации выходного напряжения преобразователя частоты, при колебаниях напряжения сети.

Эта функция отключается, когда выходное напряжение превышает входное напряжение питания. Если функция AVR отключена, время торможения сокращается, но при этом увеличивается ток. Если функция AVR включена постоянно, двигатель работает стабильно. Время торможения будет увеличено, но ток будет меньше.

F0.15 – F0.16 Резерв

F0.17 Блокировка параметров

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка:

Параметр используется для изменения разрешения на установку параметров. Диапазон настройки следующий:

0: Разрешено изменение всех параметров, но некоторые параметры не могут быть изменены во время работы преобразователя частоты.

1: Помимо цифровой настройки частоты и данного параметра, изменение других параметров запрещено.

F0.18 Кривая разгона/торможения

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

0: Линейная характеристика.

Выходная частота увеличивается или уменьшается с постоянной скоростью.

1: S-образная кривая

Для уменьшения шума и вибрации механической системы, возможно медленное изменение выходной частоты на начальном и конечном участке характеристики разгона/торможения, как показано на рис. 5-3.

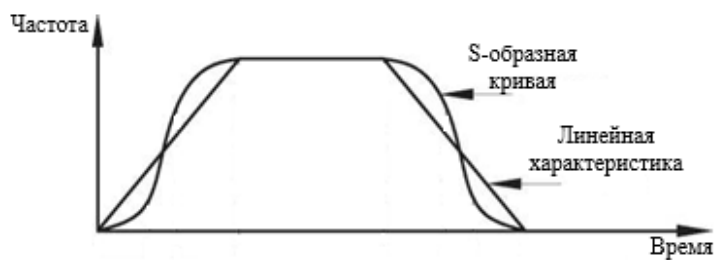


Рис. 5-3 Кривая разгона/торможения

F0.19 Сигнализация перегрева	
Диапазон настройки: 0-1	Заводская настройка: 0
F0.20 Значение температуры сигнализации	
Диапазон настройки: 0-85°C	Заводская настройка: 80

Группа F1 – Управление пуском и остановом

F1.00 Режим пуска	
Диапазон настройки: 0~2	Заводская настройка: 0

0: Прямой пуск

Пуск двигателя на стартовой частоте, определяемой параметром F1.01.

1: Запуск после динамического торможения

Перед запуском двигателя выполняется динамическое торможение (см. параметры F1.03 и F1.04). Затем выполняется запуск двигателя на стартовой частоте. Применимо для двигателей, которые имеют нагрузку с малой инерцией и могут изменить направление вращения при запуске.

2: Пуск с отслеживанием скорости

Преобразователь отслеживает скорость и направление вращения двигателя. Затем выполняется пуск на отслеживаемой скорости, и переход к заданной частоте посредством времени разгона/торможения.

F1.01 Стартовая частота.	
Диапазон настройки: 0,00~50,00 Гц	Заводская настройка: 1,50 Гц.
F1.02 Продолжительность работы на стартовой частоте.	
Диапазон настройки: 0,0~50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с.

Преобразователь частоты запустится на стартовой частоте, как показано на рисунке 5-4. Чтобы обеспечить достаточный пусковой момент, необходимо правильно задать стартовую частоту.

Продолжительность работы на стартовой частоте – это время поддержания стартовой частоты при запуске преобразователя частоты, как показано на рисунке 5-4.



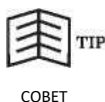
Рисунок 5-4 Кривая выходной частоты

F1.03 Ток динамического торможения перед пуском	
Диапазон настройки: 0,0~150,0%	Заводская настройка: 0,0 %
F1.04 Время динамического торможения перед пуском	
Диапазон настройки: 0,0~50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с.

Ток динамического торможения перед пуском: значение является процентом от номинального тока двигателя.

Время динамического торможения перед пуском: время, в течение которого преобразователь выдает ток динамического торможения перед запуском.

Когда время динамического торможения равно 0,0 с, эта функция недействительна.



Ток и время динамического торможения должны устанавливаться с учетом нагрузки. Значение тока не должно быть слишком большим, в противном случае это приведет к отключению преобразователя. Для высокоскоростных и инерционных нагрузок не рекомендуется использовать метод запуска после динамического торможения.

F1.05 Режим останова	Заводская настройка: 0
Диапазон настройки: 0~2	

0: Останов замедлением

После подачи команды останова преобразователь уменьшает выходную частоту в соответствии с выбранным временем торможения до полной остановки.

1: Выбег/Свободный останов

После подачи команды останова преобразователь частоты немедленно прекращает работу, и движатель останавливается по инерции.

2: Останов замедлением+свободный останов

F1.06 Стартовая частота динамического торможения. Диапазон настройки:	Заводская настройка: 0,00 Гц
F1.07 Время ожидания динамического торможения. Диапазон настройки: 0,0~50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с.
F1.08 Ток динамического торможения. Диапазон настройки: 0,0~150,0%	Заводская настройка: 0,0%
F1.09 Время динамического торможения. Диапазон настройки: 0,0~50,0 с	Заводская настройка: 0,0 с.

F1.06 Частота начала динамического торможения в процессе останова преобразователя.

F1.07 Определяет временную задержку перед активацией динамического торможения.

F1.08 Указывается в процентах от номинального тока преобразователя частоты. Чем больше ток динамического торможения, тем больше тормозной момент.

F1.09 Определяет длительность динамического торможения.



Если установлен слишком высокий ток динамического торможения, то может произойти отключение преобразователя. Пожалуйста, устанавливайте ток от меньшего значения к большему.
Функция динамического торможения отключена, если время динамического торможения установлено на 0,0 с.

F1.10 Время запаздывания при переключении прямого/обратного хода

Диапазон настройки: 0.0~3600,0с

Заводская настройка: 0

Установите интервал времени 0,0 Гц при переходе между прямым и обратным ходом. См. рисунок 5-5.

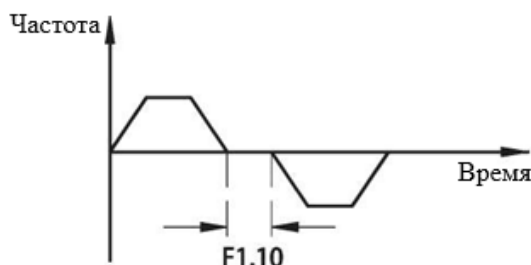


Рисунок 5-5. Время запаздывания при переключении прямого/обратного хода

F1.11 Команда запуска с клемм при
включении питания
Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

В режиме управления с внешних клемм, система автоматически обнаружит рабочую клемму при подаче питания на преобразователь частоты.

0: Команда недействительна при включении питания

Даже если в процессе подачи питания будет обнаружено, что клемма управления действительна, преобразователь частоты не произведет запуск. Запуск производится после повторной подачи команды пуска.

1: Команда действительна при включении питания

Если после подачи питания будет обнаружено, что клемма команды управления действительна, то по завершении процесса инициализации преобразователь осуществит запуск.



Пользователи должны использовать эту функцию с осторожностью. В противном случае это может привести к серьезным последствиям.

F1.12 Выбор логики входных/выходных
клемм
Диапазон настройки: 0x000~0x7FF

Заводская настройка:
0x000

Этот функциональный код определяет положительную и отрицательную логику клемм.

Положительная логика 0: действительна при подключении SI к соответствующей общей клемме и недействительна при отключении этой клеммы.

Отрицательная логика 1: недействительна при подключении SI к соответствующей общей клемме и действительна при отключении этих клемм.

Если требуется, чтобы клеммы MI1 ~ MI4 имели положительную логику, MI5 – отрицательную, RY – отрицательную, то настройка следующая:

Логическое состояние MI4–MI1 равно 0000, а соответствующий шестнадцатеричный код равен 0. Логическое состояние MI5 равно 0001, а соответствующий шестнадцатеричный код равен F. Логическое состояние RY равно 100, а соответствующий шестнадцатеричный код равен 4. Таким образом, значение параметра F1.12 для данного примера: 4F0. См. рисунок 5–6.

Сотни			Десятки				Единицы			
0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0
RY Y2 Y1 MI8 MI7 MI6 MI5 MI4 MI3 MI2 MI1										
Резерв										

Рисунок 5–6 Схема настройки клемм

F1.13 Выбор режима перезапуска
при отключении питания
Диапазон настройки: 1–3

Заводская настройка: 1

F1.14 Время ожидания перезапуска
при отключении питания
Диапазон настройки: 0,0–20,0с

Заводская настройка: 0,5с

Группа F2 – Параметры двигателя

F2.00 Тип преобразователя частоты
Диапазон настройки: 0

Заводская настройка: 0

0: Тип G Применимо к нагрузке с постоянным крутящим моментом

F2.06 Сопротивление обмотки статора двигателя Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Заводская настройка: зависит от модели
F2.07 Сопротивление обмотки ротора двигателя Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Заводская настройка: зависит от модели
F2.08 Индуктивность рассеяния двигателя Диапазон настройки: 0,01–655,35	Заводская настройка: зависит от модели
F2.09 Взаимная индуктивность двигателя	Заводская настройка: зависит от модели
F2.10 Ток холостого хода Диапазон настройки: 0,01–655,35 А	Заводская настройка: зависит от модели
F2.01 Номинальная мощность двигателя Диапазон настройки: 0,4~700кВт	Заводская настройка: зависит от модели
F2.02 Номинальная частота двигателя Диапазон настройки: 0,01–600,00 Гц	Заводская настройка: 50 Гц
F2.03 Номинальная скорость вращения двигателя Диапазон настройки: 0~36000 об/мин	Заводская настройка: зависит от модели
F2.04 Номинальное напряжение двигателя Диапазон настройки: 0~460В	Заводская настройка: зависит от модели
F2.05 Номинальный ток двигателя Диапазон настройки: 0,1~2000,0А	Заводская настройка: зависит от модели

Для достижения лучшей производительности, пожалуйста, установите эти параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя и выполните автонастройку.

Мощность преобразователя частоты и двигателя должна совпадать. Если разница между ними слишком велика, характеристики управления заметно ухудшатся.



ОСТОРОЖНО

· Изменение номинальной мощности двигателя (F2.01) автоматически инициализирует параметры F2.06~F2.10.

Вышеуказанные параметры являются необходимыми параметрами для векторного управления. Значения F2.06~F2.10 будут автоматически обновлены после автонастройки.

Не изменяйте эти параметры произвольно. В противном случае это может ухудшить эффективность управления преобразователем частоты.

F3 Группа – векторное управление

F3.00 Пропорциональный коэффициент контура скорости 1 Диапазон настройки: 0~10000 Заводская настройка: 15
F3.01 Интегральный коэффициент контура скорости 1 Диапазон настройки: 0,01~100,00 с Заводская настройка: 2,00
F3.02 Частота переключения 1. Диапазон настройки: 0,00~F3.05 Заводская настройка: 5,00
F3.03 Пропорциональный коэффициент контура скорости 2 Диапазон настройки: 0~10000 Заводская настройка: 10
F3.04 Интегральный коэффициент контура скорости 2. Диапазон настройки: 0,01~100,00 с Заводская настройка: 3,00
F3.05 Частота переключения 2 Диапазон настройки: F3.02~F0.04 Заводская настройка: 10,00

Вышеуказанные параметры действительны только для режима векторного управления. Недействительны в режиме скалярного управления U/f. Если частота меньше частоты переключения 1 (F3.02), то используются параметры регулятора скорости F3.00 и F3.01. Если частота превышает частоту переключения 2 (F3.05), то используются параметры регулятора скорости F3.00 и F3.04. Параметры контура скорости между частотой переключения 1 и частотой переключения 2 будут получены в результате линейного изменения двух наборов параметров. Как показано на рисунке 5–7.

Настраивая пропорциональный и интегральный коэффициенты контура скорости, можно регулировать динамические характеристики векторного управления.

Увеличение пропорционального коэффициента и уменьшение интегрального коэффициента может ускорить динамический отклик контура регулирования скорости. Однако, если пропорциональный коэффициент слишком велик, или интегральный коэффициент слишком мал, система становится неустойчивой. Слишком малое значение пропорционального коэффициента может привести к установившимся колебаниям системы и появлению статической ошибки.

Параметры PI контура скорости тесно связаны с инерцией системы.

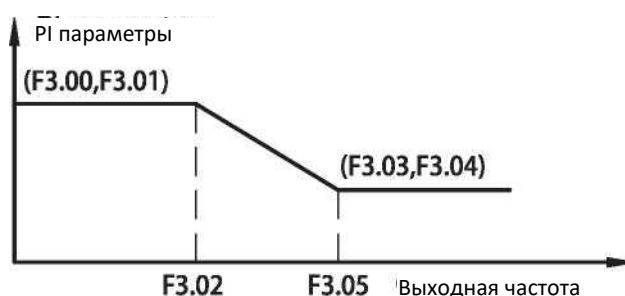


Рис. 5–7 Диаграмма параметров контура скорости

F3.06 Компенсация скольжения Диапазон настройки: 50~200% Заводская настройка: 100%
--

Параметр используется для регулировки частоты скольжения при векторном управлении и повышения точности управления скоростью.

F3.07 Настройка верхнего предела крутящего момента	Заводская настройка: 150%
Диапазон настройки: 0,0~200,0%	

Настройка на значение 100,0%, соответствует номинальному выходному току преобразователя частоты

F3.08 Коэффициент компенсации динамического трения момента	Заводская настройка: 0,125
Диапазон настройки: 0,000~1,000	
F3.09 Коэффициент компенсации тока холостого хода.	Заводская настройка: 0,800
Диапазон настройки: 0,000~9,999	
F3.10 Коэффициент компенсации статического трения момента	Заводская настройка: 2,00
Диапазон настройки: 0,00~10,00.	

Коэффициент компенсации динамического трения крутящего момента используется для определения фактического значения крутящего момента на валу работающего двигателя.

Коэффициент компенсации статического трения крутящего момента используется для определения фактического значения крутящего момента на валу неработающего двигателя.

F4 Группа управления U/f

F4.00 Настройка кривой U/f	Заводская настройка: 0
Диапазон настройки: 0–6	

Этот параметр действителен, когда преобразователь находится в режиме скалярного управления U/f (F0.00=1).

0: Линейная характеристика. Применяется для нагрузки с постоянным крутящим моментом.

1: Квадратичная характеристика U/f. Применяется для нагрузки с переменным крутящим моментом, например, вентиляторы, насосы и так далее. См. рисунок 5–8 (1 – линейная характеристика; 2 – квадратичная характеристика).

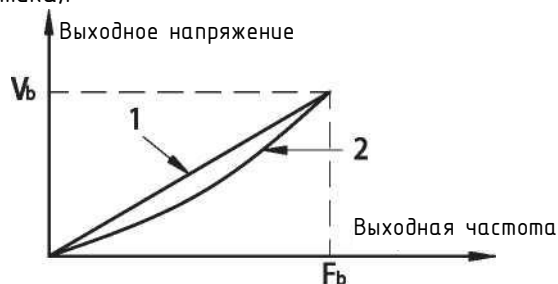


Рисунок 5–8. Кривая U/f

2: Пользовательская настройка кривой U/f

При выборе этого значения, задайте кривую U/f с помощью параметров F4.06–F4.11, как показано на рис.6–10.

3: 1.25 степень

4: 1.7 степень

5: Кубическая характеристика U/f

6: 4 степень

Значения 3–6 применяются к нагрузке, например, вентиляторы и водяные насосы. См. рисунок 5–9.

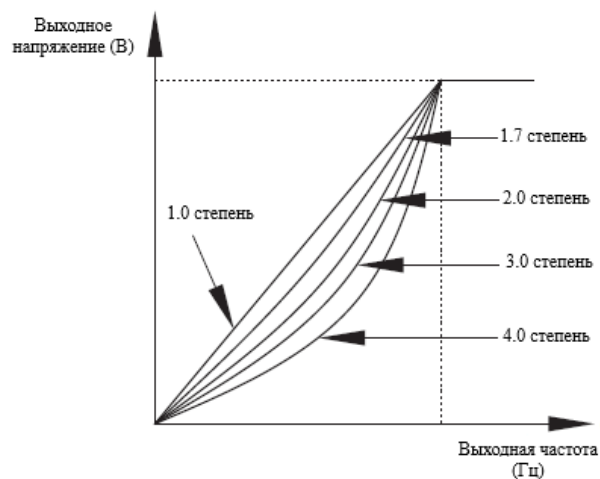


Рисунок 5-9 Кривая U/f

F4.01 Увеличение крутящего момента Диапазон настройки: 0,0~30,0%	Заводская настройка: 2,0%
F4.02 Частота отсечки увеличения крутящего момента Диапазон настройки: 0,0~50,0%	Заводская настройка: 20%

Функция увеличения крутящего момента действует, если выходная частота ниже частоты отсечки (F4.02), и не действует если выходная частота превышает F4.02.

Кривая U/f после увеличения крутящего момента показана на рисунке 5-9 (1). Повышение крутящего момента может улучшить характеристики крутящего момента при U/f управлении на низкой скорости. Когда настройка увеличения крутящего момента равна 0,0%, преобразователь частоты автоматически увеличивает выходной крутящий момент в соответствии с нагрузкой.

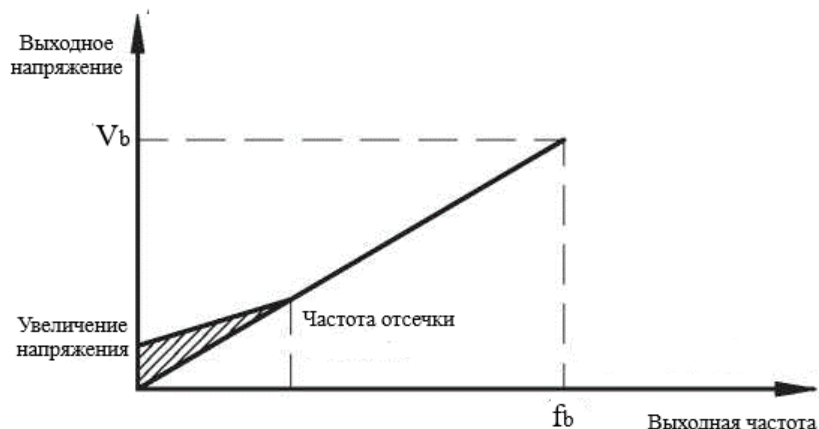


Рисунок 5-9(1) Диаграмма ручного увеличения крутящего момента



ОСТОРОЖНО

Если увеличение крутящего момента слишком велико, может сработать защита преобразователя частоты от перегрузки по току, что приведет к отключению. В таком случае, установленное значение F4.01 должно быть уменьшено.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эффект рассеивания тепла у двигателей, работающих на низкой частоте в течение длительного времени, ухудшается. Повышение крутящего момента, усугубит это явление и может привести к сгоранию двигателя. Обязательно используйте внешнее принудительное охлаждение двигателя или используйте двигатель со снижением номинальных характеристик.

F4.03 Компенсация скольжения

Диапазон настройки:

Заводская настройка: 0,0%

Скольжение двигателя изменяется в зависимости от момента нагрузки, что в свою очередь приводит к изменению скорости двигателя. Выходная частота преобразователя может регулироваться автоматически посредством компенсации скольжения в соответствии с моментом нагрузки. Таким образом, изменение скорости из-за изменения нагрузки может быть уменьшено. Значение компенсации скольжения зависит от номинального скольжения двигателя, которое можно рассчитать как $F4.03 = (f_b - n \cdot p / 60) / f_b$, где f_b — номинальная частота двигателя (F2.02), n — номинальная скорость двигателя (F2.03), а p — пары полюсов двигателя.

F4.04 Энергосберегающий режим работы

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

При работе с малой нагрузкой, если F4.04 установлен на 1, преобразователь снижает выходное напряжение и обеспечивает экономию энергии.

0: Отключено

1: Включено



ОСТОРОЖНО

Эта функция применима для вентилятора, насоса и другой нагрузки.

Автоматический режим энергосбережения не работает во время разгона и торможения.

F4.05 Резерв

F4.06 Частота 1 характеристики U/f	
Диапазон настройки: 0.00~F4.08	Заводская настройка: 12,50 Гц
F4.07 Напряжение 1 характеристики U/f	
Диапазон настройки: 0.00~F4.09	Заводская настройка: 25.00 %
F4.08 Частота 2 характеристики U/f	
Диапазон настройки: F4.06~F4.10	Заводская настройка: 25.00 Гц
F4.09 Напряжение 2 характеристики U/f	
Диапазон настройки: F4.07~F4.11	Заводская настройка: 50%
F4.10 Частота 3 характеристики U/f	
Диапазон настройки: F4.08~F0.05	Заводская настройка: 37,50 Гц
F4.11 Напряжение 3 характеристики U/f	
Диапазон настройки: F4.09~100,00%	Заводская настройка: 75,00%

Параметры F4.05 – F4.11 используются для настройки необходимой пользователю кривой U/f. См. рисунок 5-10

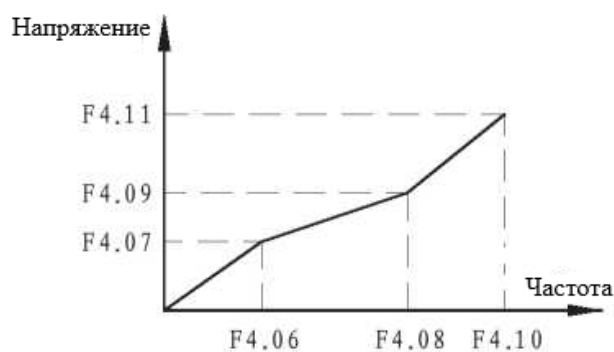


Рисунок 5-10 Пользовательская настройка кривой U/f

F4.12 Защита от пониженного напряжения	
Диапазон настройки: 0-1	Заводская настройка: 0

0: Включено

1: Отключено

Группа F5 Входные клеммы

F5.00 Выбор функции входной клеммы M1	Заводская настройка: 1
Диапазон настройки: 0~34	
F5.01 Выбор функции входной клеммы M2	Заводская настройка: 2
Диапазон настройки: 0~34	
F5.02 Выбор функции входной клеммы M3	Заводская настройка: 7
Диапазон настройки: 0~34	
F5.03 Выбор функции входной клеммы M4	Заводская настройка: 0
Диапазон настройки: 0~34	
F5.04 Выбор функции входной клеммы M5	Заводская настройка: 0
Диапазон настройки: 0~34	

Внешние входные клеммы MI1~MI5 являются многофункциональными входными клеммами. Вы можете выбрать функцию MI1~MI5, установив соответствующее значение F5.00–F5.04. Конкретные значения настройки и описания следующие:

0: Нет функции

1: Вращение в прямом направлении

2: Вращение в обратном направлении

3: 3-проводное управление

См. описание F5.09.

4: Толчковый режим вращение вперед

5: Толчковый режим вращение назад

Параметры толчкового режима – F8.02~8.04.

6: Свободный останов

Преобразователь частоты немедленно блокирует выходной сигнал. Двигатель останавливается по инерции.

7: Сброс неисправности

При возникновении сигнала неисправности в преобразователе частоты сброс неисправности может быть выполнен через эту клемму. Функция аналогична кнопке СТОП на панели управления.

8: Вход внешнего сигнала неисправности

После подтверждения этого сигнала преобразователь частоты сообщает о внешнем сбое (EF) и останавливается.

9: Команда увеличения частоты (ВВЕРХ)

10: Команда уменьшения частоты (ВНИЗ)

11: Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты

Три вышеуказанные функции позволяют использовать внешние клеммы для изменения заданной частоты. ВВЕРХ — команда увеличения. ВНИЗ — команда уменьшения. Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты используется для сброса значения, установленного с помощью клемм ВВЕРХ/ВНИЗ. Заданная частота возвращается к значению, которое установлено источником задания частоты.

12: Клемма 1 многоступенчатого управления

13: Клемма 2 многоступенчатого управления

14: Клемма 3 многоступенчатого управления

15: Клемма 4 многоступенчатого управления

16 ступенчатое управление скоростью может быть реализовано комбинацией этих четырех клемм, как показано в Таблице 5-1.

Таблица 5-1 Выбор многоступенчатой скорости

Многоступенчатая клемма скорости 4	Многоступенчатая клемма скорости 3	Многоступенчатая клемма скорости 2	Многоступенчатая клемма скорости 1	Многоступенчатый выбор скорости
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	1-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота, установленная FA.01
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	2-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.02
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	3-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.03

Таблица 5-1 Выбор многоступенчатой скорости

Многоступенчатая клемма скорости 4	Многоступенчатая клемма скорости 3	Многоступенчатая клемма скорости 2	Многоступенчатая клемма скорости 1	Многоступенчатый выбор скорости
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	4-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.04
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	5-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.05
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	6-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.06

ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	7-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.07
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	8-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.08
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	9-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.09

Таблица 5-1 Выбор многоступенчатой скорости

Многоступенчатая клемма скорости 4	Многоступенчатая клемма скорости 3	Многоступенчатая клемма скорости 2	Многоступенчатая клемма скорости 1	Многоступенчатый выбор скорости
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	10-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.10.
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	11-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.11.
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	12-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.12
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	13-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается

ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	14-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.14
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	15-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.15
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	16-я ступень многоступенчатой скорости. Рабочая частота устанавливается FA.16.

16: Выбор времени разгона/торможения

Позволяет выбрать варианты времени разгона/торможения, как показано в Таблице 5-2:

Таблица 5-2 Выбор времени разгона/торможения

Выбор времени разгона/торможения	Время разгона
ВЫКЛ	Время разгона и торможения 1
ВКЛ	Время разгона и торможения 2

17: Пауза ПИД-управления

Преобразователь частоты сохраняет текущую выходную частоту неизменной, ПИД-регулятор отключается.

18: Пауза частоты качания

Преобразователь сохраняет выходную частоту неизменной. Если клемма недействительна, преобразователь продолжит выполнять функцию «Частота качания» на текущей частоте.

19: Сброс частоты качания

Заданная частота преобразователя частоты вернется к центральной частоте.

20: Запрет разгона/торможения

На преобразователь частоты не влияют внешние сигналы (кроме команды останова), поддерживается текущая выходная частота.

21: Управление крутящим моментом отключено

Преобразователь частоты переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью.

22: Временный сброс настройки увеличения/уменьшения частоты

Когда клемма замкнута, частота, установленная клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ, сбрасывается. Заданная частота возвращается к значению, которое установлено источником задания частоты.

При размыкании клеммы, частота возвращается к значению, установленному настройками ВВЕРХ/ВНИЗ.

23: Динамическое торможение

В процессе торможения, при замыкании клеммы, преобразователь частоты сразу же переходит в состояние динамического торможения. Параметры торможения определяются F1.07~F1.09.

24: Резерв.

25: Резерв.

26: Переключение источника задания частоты на AI.

При замыкании клеммы источник задания частоты принудительно переключается на аналоговый вход AI, после ее отключения восстанавливается исходный режим настройки.

27: Зарезервировано

28: Останов замедлением

29: Источник команд управления переключен на клеммы управления

Источник команд управления принудительно переключается на клеммы управления, когда клемма действительна. После отключения клеммы будет восстановлен исходный режим настройки.

30: Сброс ПЛК

Если клемма действительна, информация о состоянии ПЛК будет сброшена. При размыкании клеммы ПЛК перезапустится.

31: Вход ПЛК

Когда режим входа ПЛК действителен, клемма действительна, операция ПЛК действительна.

32: Вход счетчика

Для получения внешнего импульсного сигнала в качестве значения счета.

33: Переключение источника задания частоты на комбинацию каналов

Если клемма действительна, источник задания частоты принудительно переключается на комбинацию источников. После отключения клеммы будет восстановлен исходный режим настройки.

34: Сброс счетчика

Если клемма действительна, значение счетчика сбрасывается и становится равным нулю.

F5.08 Время фильтрации входного сигнала на клеммах

Диапазон настройки: 0~100

Заводская настройка:5

Этот параметр используется для настройки фильтра сигнала на клеммах (MI1~MI5). При сильных помехах пользователю следует увеличить это значение во избежание неисправности.

F5.09 Режим управления с клемм

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка:0

Этот параметр определяет четыре различных режима управления, которые управляют работой преобразователя частоты через внешние клеммы.

0: 2-проводной режим управления 1

1: 2-проводной режим управления 2

Настройка клеммы MI1: Вращение вперед MI2:Реверс

См. таблицу 5-3 и рисунок 5-11.

Таблица 5-3. Команды в режиме 2-проводного управления.

Статус переключения		2-проводное управление режим 1	2-проводное управление режим 2
K2	K1	Выполнение команды 1	Выполнение команды 2
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ОСТАНОВ	ОСТАНОВ
ВКЛ	ВЫКЛ	РЕВЕРС	ОСТАНОВ
ВЫКЛ	ВКЛ	ПУСК	ПУСК

ВКЛ	ВКЛ	ОСТАНОВ	РЕВЕРС
-----	-----	---------	--------

Примечание: Замкнуто означает ВКЛ, разомкнуто ВЫКЛ

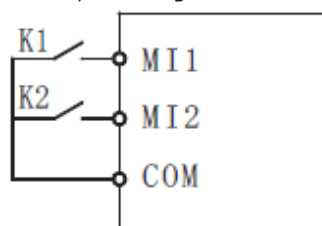


Рис.5-11 Схема 2-проводного управления

2: 3-проводной режим управления 1

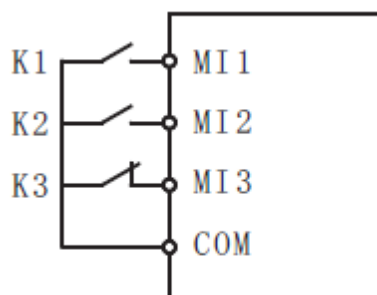


Рис.5-12 Схема 3-проводного управления

3: 3-х проводной режим управления 2

Схема 3-проводного режима управления показана на рисунке 5-12.

Настройка клемм:

MI1 – вращение вперед; MI2 – вращение назад; MI3 – 3-хпроводное управление.

3-х проводной режим управления 1	3-х проводной режим управления 2
K1 – Переключатель Пуск	K1-Пуск
K2 – Переключатель Вперед и Назад	K2-Ревёрс
K3 – Останов	K3 – Останов

F5.10 Скорость изменения частоты с помощью клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ

Диапазон настройки: 0,01~50,00 Гц/с

Заводская настройка: 0,50Гц/с

Этот параметр можно использовать для регулировки скорости повышения и понижения частоты, когда клемма ВВЕРХ/ВНИЗ управляет частотой

F5.11 Нижнее предельное значение входного сигнала AI

Диапазон настройки: 0,00~10,00 В

Заводская настройка: 0,00 В

F5.12 Опорный сигнал, соответствующий нижнему предельному значению AI Диапазон настройки: -100,0~100,0% Заводская настройка: 0,0%
F5.13 Верхнее предельное значение входного сигнала AI Диапазон настройки: 0,00~10,00 В Заводская настройка: 10,00 В
F5.14 Опорный сигнал, соответствующий верхнему предельному значению AI Диапазон настройки: -100,0~100,0% Заводская настройка: 100,0%
F5.15 Время фильтрации входного сигнала AI Диапазон настройки: 0,00~10,00с Заводская настройка: 0,10 с
F5.16 – F5.25 Резерв

Приведенные выше параметры определяют взаимосвязь между аналоговым входным сигналом и соответствующим опорным сигналом. Когда напряжение аналогового входа выходит за диапазон, ограниченный нижним и верхним пределом, это значение будет рассматриваться как нижний или верхний предел, соответственно.

Для разных применений, соответствующее значение опорного сигнала отличается. См. рисунок 5-13.

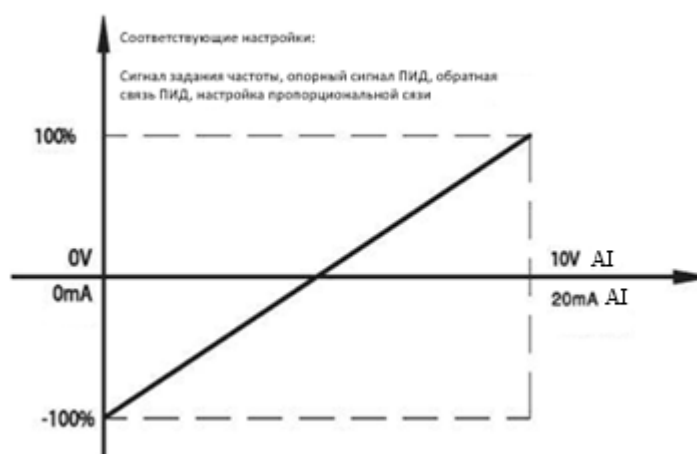


Рис. 5-13 Сигнал аналогового входа и соответствующий опорный сигнал

F5.26 Ширина гистерезиса центрального напряжения Диапазон настройки: 0,00~10,00 В Заводская настройка: 0,15В
--

Параметр используется для настройки значения гистерезиса центрального напряжения, когда F0.03=8. В этом диапазоне значений никакие операции не выполняются.

F5.27 Управление вентилятором охлаждения Диапазон настройки: 0~1 Заводская настройка: 0

0: Автоматический режим: вентилятор работает при запуске преобразователя и останавливается, когда преобразователь в состоянии останова

1: Вентилятор охлаждения работает при подаче питания на преобразователь частоты.

F6 Выходные клеммы

F6.00 – F6.01 Резерв	
F6.02 Функция релейного выхода Диапазон настройки: 0~16	Заводская настройка: 3

0: Нет функции

1: **Работа в прямом направлении:** Преобразователь частоты работает в прямом направлении. В это время выводится сигнал ВКЛ.

2: **Работа в обратном направлении:** Преобразователь частоты работает в обратном направлении. В это время выводится сигнал ВКЛ.

3: **Выход неисправности:** преобразователь частоты находится в состоянии неисправности, выводится сигнал ВКЛ.

4: **Достижение частоты FDT:** Подробное описание см. в функциональном коде F8.13, F8.14.

5: **Заданная частота достигнута.** См. описание F8.15.

6: **Работа на нулевой скорости.** Когда рабочая частота преобразователя равна нулю, выводится сигнал ВКЛ.

7: **Достигнут верхний предел частоты:** Когда рабочая частота достигает значения верхнего предела частоты, выводится сигнал ВКЛ.

8: **Достигнут нижний предел частоты:** Когда рабочая частота достигает значения нижнего предела частоты, выводится сигнал ВКЛ.

9: **Работа:** Когда преобразователь частоты в работе, выводится сигнал ВКЛ.

10: **Шаг ПЛК завершен:** Завершение текущего шага ПЛК. Выводится импульсный сигнал ВКЛ (длительность сигнала 200 мс).

11: **Цикл ПЛК завершен:** По завершении цикла работы ПЛК выводится импульсный сигнал ВКЛ (длительность сигнала 200 мс).

12: **Предварительная сигнализация перегрузки:** если выходной ток преобразователя частоты превышает уровень сигнализации перегрузки, то по истечении времени задержки выводится активный сигнал.

13: Резерв.

14: Резерв.

15: Готов к работе

16: Холостой ход

F6.03 –F6.16 Резерв	
F6.17 Время задержки срабатывания релейного выхода Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с	Заводская настройка: 0,0 с
F6.18 Время задержки отключения релейного выхода Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с	Заводская настройка: 0,0 с

Параметр используется для управления временем задержки включения и отключения выходного реле.

F6.19 – F6.22 Резерв

F7 Группа –Человеко–машинный интерфейс

F7.00 Пароль пользователя Диапазон настройки: 00~65535	Заводская настройка: 0
---	------------------------

Функция защиты паролем будет действительна, если заданы любые отличные от нуля значения.

Если для F7.00 установлено значение 0000, ранее установленный пароль пользователя будет удален, а функция защиты паролем будет отключена.

После того, как пароль установлен и действителен, пользователь не может получить доступ к меню, если введен неверный пароль. Просмотр и изменение параметров возможны только после правильного ввода пароля. Пожалуйста, запомните пароль пользователя, который вы установили.

Защита паролем вступит в силу через 1 минуту после выхода из режима редактирования параметра. После того, как пароль вступит в силу, нажмите клавишу MODE, чтобы войти в режим редактирования параметра. На экране отобразится «0.0.0.0.» Пользователь должен ввести верный пароль.

F7.01 Первоначальный набор отображаемых параметров при включении питания Диапазон настройки: 0x0000~0x0C1F	Заводская настройка: 0x0000
--	-----------------------------

Этот функциональный код определяет отображаемое содержимое при включении питания. Единицы и десятки используются для настройки отображаемого параметра в рабочем состоянии; сотни и тысячи – для настройки отображаемого параметра в состоянии останова. Первоначальный набор позволяет выбрать только один отображаемый параметр в режиме работы и один – в состоянии останова. Для настройки значения F7.01 необходимо обратиться к F7.06 – F7.08. Порядковый номер бита (десятичное число), который соответствует требуемому параметру, необходимо перевести в шестнадцатеричное число. При этом следует иметь в виду, что F7.07 является продолжением F7.06, например, порядковый номер для параметра «Значение счетчика» равен 16.

Пример определения значения для F7.01:

В рабочем состоянии необходимо отображать значение счетчика, в состоянии останова необходимо отображать входное переменное напряжение.

Обратимся к параметру F7.07. Порядковый номер, соответствующий параметру «Значение счетчика» (с учетом того, что F7.07 является продолжением F7.06) равен 16 (десятичное число). Переводим это число в шестнадцатеричную систему и получаем «10».

Далее, обратимся к параметру F7.08. Порядковый номер бита, соответствующего параметру «Входное переменное напряжение», равен 10 (десятичное число). Переводим это число в шестнадцатеричную систему и получаем «0A».

Таким образом, для данного примера необходимо присвоить параметру F7.01 значение 0x0A10.

F7.02 Копирование параметров Диапазон настройки: 0~4	Заводская настройка: 0
---	------------------------

Параметр определяет метод копирования параметра.

0: Нет операции

1: Параметры будут загружены с платы управления в панель. Параметры копируются в панель управления.

2: Параметры будут загружены с панели в плату управления. Параметры с панели управления копируются в плату управления (кроме параметров группы F2)

3: Зарезервировано

4: Параметры будут загружены с панели в плату управления. Параметры с панели управления копируются в плату управления (все).

F7.03 Выбор функции клавиши REV/JOG Диапазон настройки: 0~4 Заводская настройка: 0

Эта функция используется для настройки клавиши REV/JOG на панели управления.

- 0: Толчковый режим
- 1: Переключение ВПЕРЕД/НАЗАД
- 2: Очистить настройку ВВЕРХ/ВНИЗ
- 3: Реверс
- 4: Быстрый запрос: используется для запроса параметра

F7.04 Кнопка STOP/RESET, выбор функции останова. Диапазон настройки: 0~3 Заводская настройка: 0

Параметр определяет функцию останова кнопки STOP/RESET.

- 0: Действительно при управлении с панели.
 - 1: Действительно, при управлении с панели или клемм
 - 2: Действительно, при управлении с панели и канала коммуникации
 - 3: Всегда действительно.
- Функция сброса кнопки STOP/RESET действительна всегда.

F7.05 Десятичный знак диапазона датчика Диапазон настройки: 0~3 Заводская настройка: 2
F7.06 Выбор параметров для отображения в режиме работы 1 Диапазон настройки: 0~0xFFFF Заводская настройка: 0x00FF.
F7.07 Выбор параметров для отображения в режиме работы 2 Диапазон настройки: 0~0x3 Заводская настройка: 0x0

F7.06, F7.07 определяют параметры, отображаемые в режиме работы преобразователя. Если бит равен 1, соответствующие параметры можно просмотреть с помощью клавиши SHIFT. Если бит равен 0, то соответствующие параметры не будут отображаться.

Установите параметр F7.06, переведите двоичное число в шестнадцатеричную систему, введите значение параметра. Содержимое следующее:

Таблица 5-5 Содержимое дисплея, соответствующее режиму работы

F7.06	БИТ15	БИТ14	БИТ13	БИТ12	БИТ11	БИТ10	БИТ9	БИТ8	F7.07	БИТ5	БИТ4	БИТ3
	Значение настройки крутящего момента	Текущий этап многоступенчатого режима	Резерв	Аналоговое значение AI	Состояние выходных клемм	Состояние входных клемм	Значение обратной связи ПИД-регулятора	Заданное значение ПИД		Резерв	Время работы текущего шага ПЛК	Текущая скорость ПЛК
	БИТ7	БИТ6	БИТ5	БИТ4	БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТ0		БИТ2	БИТ1	БИТ0
	Выходной крутящий момент	Выходная мощность	Скорость вращения двигателя	Выходной ток	Выходное напряжение	Напряжение шины постоянного тока	Заданная частота	Рабочая частота		Общее оставшееся время работы ПЛК	Коэффициент пропорциональности связи	Значение счетчика

F7.08 Выбор параметров для
отображения в состоянии
останова

Заводская настройка: 0x40F

Настройка этого параметра аналогична настройке F7.06. Когда преобразователь частоты находится в состоянии останова, отображаемые параметры определяются значением F7.08.

Таблица 5-6 Содержимое дисплея, соответствующее останову

БИТ15	БИТ14	БИТ13	БИТ12	БИТ11	БИТ10	БИТ9	БИТ8
Время работы текущего шага ПЛК	Текущая скорость ПЛК	Оставшееся время работы текущего шага ПЛК	Коэффициент пропорциональности связи	Значение счетчика	Входное напряжение переменного тока	Значение настройки крутящего момента	Текущий шаг многоступенчатого управления
БИТ7	БИТ6	БИТ5	БИТ4	БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТ0
Резерв	Аналоговое значение AI	Значение обратной связи ПИД-регулятора	Заданное значение ПИД-регулятора	Состояние выходных клемм	Состояние входных клемм	Напряжение шины постоянного тока	Заданная частота

F7.09 Температура модуля IGBT
Диапазон настройки: 0,0~100,0°C

Заводская настройка:

F7.10 Версия программного обеспечения
Диапазон настройки: 0,00~9,99

Заводская настройка:

F7.11 Суммарное время работы
Диапазон настройки: 0~65535

Заводская настройка:

F7.12 Настройка пароля времени работы

F7.13 Время работы

F7.14 Код ошибки №3 (предыдущая зафиксированная ошибка в журнале неисправностей)
Диапазон настройки: 0~29

Заводская настройка:

F7.15 Код ошибки №2 (предпоследняя зафикс. ошибка в журнале неисправностей)
Диапазон настройки: 0~29

Заводская настройка:

F7.16 Код ошибки №1 (последняя зафиксированная ошибка в журнале неисправностей)
Диапазон настройки: 0~29

Заводская настройка:

F7.17 Рабочая частота при последней неисправности Диапазон настройки: 0,00~600,00 Гц	Заводская настройка:
F7.18 Выходной ток при последней неисправности Диапазон настройки: 0.1~2000.0 А	Заводская настройка:
F7.19 Напряжение шины постоянного тока при последней неисправности Диапазон настройки: 0~1000В	Заводская настройка:
F7.20 Температура при последней неисправности Диапазон настройки: 0,0~100,0°C	Заводская настройка:
F7.21 Состояние входных клемм при последней неисправности Диапазон настройки: 0—0xFFFF	Заводская настройка:
F7.22 Состояние выходных клемм при последней неисправности Диапазон настройки: 0—0xFFFF	Заводская настройка:

Состояние входных клемм при последней неисправности отображается в виде десятичных цифр. Отображается состояние всех клемм цифровых входов при последней неисправности. Порядок:

БИТ7	БИТ6	БИТ5	БИТ4	БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТ0
Резерв			MI5	MI4	MI3	MI2	MI1

Входная клемма включена, а соответствующий бит равен 0. По этому значению можно определить состояние неисправности цифровой входной клеммы.

Состояние выходных клемм при последней неисправности отображается в виде десятичных цифр. Отображается состояние всех клемм цифровых выходов при последней неисправности. Порядок:

БИТ2	БИТ1	БИТ0
RY	Резерв	

Если клемма в состоянии ВКЛ, то соответствующий бит равен 1. Если клемма в состоянии ВЫКЛ, то соответствующий бит равен 0. По этому значению можно определить состояние неисправности цифровой выходной клеммы.

F8 Расширенные функции

F8.00 Время разгона 2 Диапазон настройки:	Заводская настройка: Зависит от модели
F8.01 Время торможения 2 Диапазон настройки:	Заводская настройка: Зависит от модели.

См. инструкции по F0.08 и F0.09 для получения подробной информации.

Время разгона/замедления 1 и 2 можно переключать через многофункциональные цифровые входные клеммы. Пожалуйста, обратитесь к группе параметров F5 для получения более подробной информации.

F8.02 Частота толчкового режима Диапазон настройки: 0,0~F0,04	Заводская настройка: 5,00 Гц
F8.03 Время разгона толчкового режима Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с	Заводская настройка: Зависит от модели
F8.04 Время торможения толчкового режима Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с	Заводская настройка: Зависит от модели

Параметры F8.02–F8.04 показаны на рисунке 5–16.

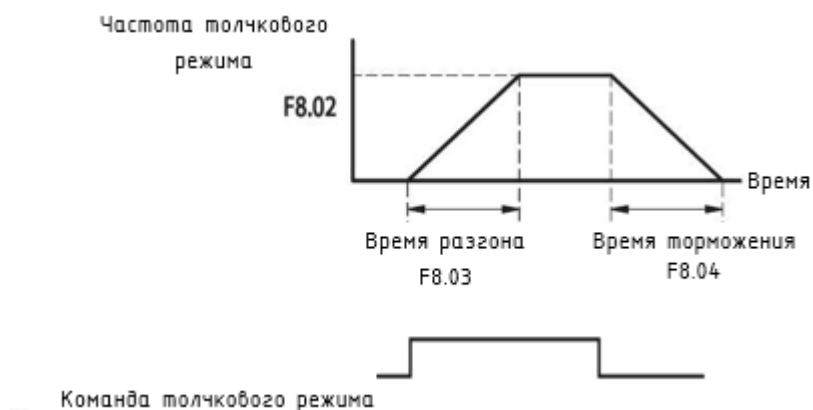


Рисунок 5–16 Рабочая частота толчкового режима, время разгона и торможения



Совет

– Толчковый режим: режим пуска F1.00 установлен на 0, и режим останова F1.05 установлен на 0.

– Панель управления, клеммы управления и последовательный порт могут управлять толчковым режимом.

– В различных рабочих состояниях при нажатии кнопки толчкового режима приоритет будет отдаваться толчковому режиму.

F8.05 Пропуск частоты Диапазон настройки: 0,0~F0,04	Заводская настройка: 0,00 Гц
F8.06 Диапазон пропуска частоты Диапазон настройки: 0,00~ F0,04	Заводская настройка: 0,00 Гц

Функция пропуска частоты используется для предотвращения возникновения резонанса. Вы можете установить точку пропуска частоты. Если F8.05 установлен на 0, функция пропуска частот недействительна.

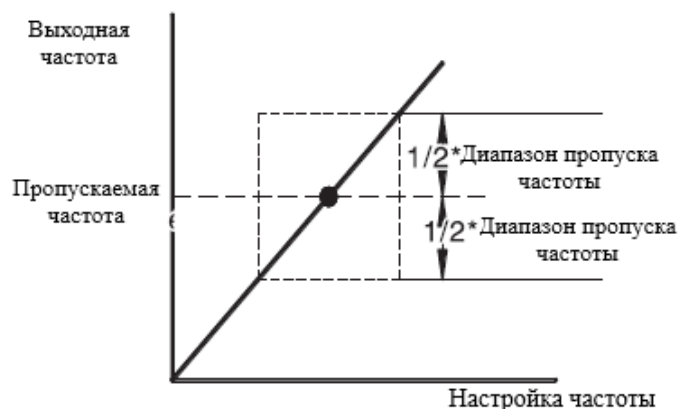


Рис. 5-17 Функция пропуска частоты



В процессе разгона и торможения преобразователь не может осуществить пропуск частоты.

F8.07 Амплитуда качания Диапазон настройки: 0,0~100,0%	Заводская настройка: 0,0 %.
F8.08 Диапазон частоты скачка Диапазон настройки: 0,0~50,0%	Заводская настройка: 0,0 %.
F8.09 Время нарастания треугольной волны Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с	Заводская настройка: 5,0 с.
F8.10 Время спада треугольной волны Диапазон настройки: 0,1~3600,0 с	Заводская настройка: 5,0 с.

Функция частоты качания широко используется в текстильной и химической отраслях промышленности.

Данная функция заключается в том, что выходная частота преобразователя колеблется вверх и вниз относительно установленной частоты. График изменения выходной частоты показан на рисунке 5-18.

Амплитуда качания задается параметром F8.07. Когда F8.07 установлен на 0, то есть амплитуда качания равна 0, функция частоты качания недействительна.

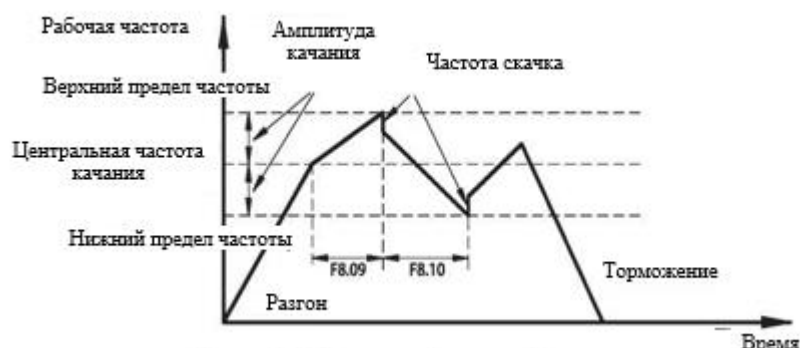


Рисунок 5-18 Диаграмма функции «Частота качания»

Амплитуда качания: Рабочая частота качания ограничена верхним и нижним пределами частоты.

Амплитуда качания (AW) = центральная частота * F8.07

Частота скачка = амплитуда качания (AW) × диапазон частоты скачка F8.08

Время нарастания треугольной волны: время, необходимое для перехода от самой низкой точки частоты качания до самой высокой точки.

Время спада треугольной волны: время, необходимое для перехода от самой высокой точки частоты качания до самой низкой точки.

F8.11 Количество автоматических сбросов неисправности Диапазон настройки: 0~9999	Заводская настройка: 0
F8.12 Настройка временного интервала между возникновением неисправности и автоматическим сбросом Диапазон настройки: 0,1~100,0 с	Заводская настройка: 1,0 с.

Параметр F8.11 устанавливает количество автоматических сбросов неисправности. Если преобразователь непрерывно сбрасывает неисправность и количество сбросов превышает значение F8.11, произойдет останов преобразователя из-за неисправности. Для дальнейшей работы пользователь должен устранить неисправность.

Параметр F8.12 определяет время от возникновения неисправности до автоматического сброса.

F8.13 Уровень частоты FDT Диапазон настройки: 0,00 Гц~F0.04	Заводская настройка: 50,00 Гц
F8.14 Запозывание FDT Диапазон настройки: 0,0~100,0%	Заводская настройка: 5,0%

Если выходная частота преобразователя превышает установленное в F8.13 значение, сигнал выходных клемм переходит в состояние ВКЛ. Это значение называется частотой регистрации FDT. Как только выходная частота преобразователя становится ниже значения частоты FDT на определенную величину (F8.14), сигнал выходных клемм переходит в состояние ВЫКЛ. Эта величина называется запозыванием FDT. См. описание на рисунке 5-19.

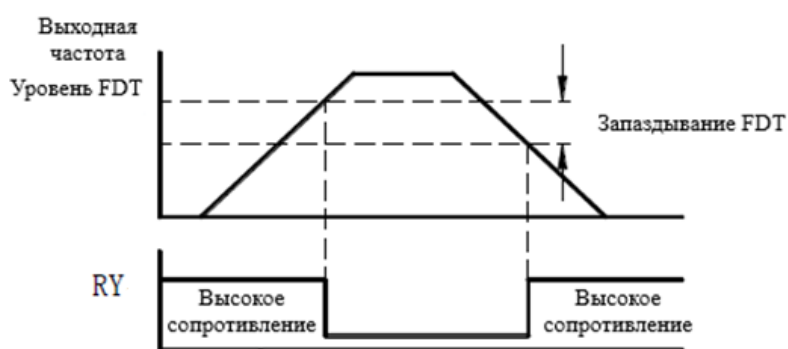


Рисунок 5-19 Диаграмма определения частоты регистрации FDT

F8.15 Амплитуда регистрации частоты Диапазон настройки: 0,0~100,0%	Заводская настройка: 0,0%
---	---------------------------

Когда выходная частота преобразователя частоты находится в пределах диапазона обнаружения заданной частоты, выбранная выходная клемма выдает действительный сигнал, как показано на рисунке 5-20.

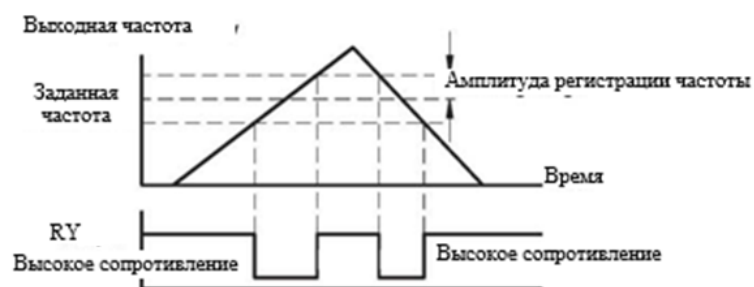


Рисунок 5-20 Диаграмма регистрации частоты

F8.16 Пороговое напряжение
динамического торможения

Диапазон настройки: 115,0~140,0%

Заводская настройка:

Параметр используется для установки напряжения шины постоянного тока, при котором преобразователь начинает динамическое торможение (серия 380 В – 530 В, серия 220 В – 310 В). Правильно отрегулировав значение, можно обеспечить эффективное торможение нагрузки.

F8.17 Коэффициент скорости вращения

Диапазон настройки: 0,1~999,9%

Заводская настройка:

Этот параметр используется для корректировки отображения скорости. Формула следующая:
Фактическая механическая скорость = $120 \times \text{выходная частота} \times F8.17 / \text{Количество полюсов двигателя}$.

F8.18 Начальное значение мощности
торможения

Диапазон настройки: 0~100%

Заводская настройка: 0%

Выходная мощность динамического торможения пропорциональна начальному значению. Если установлено значение 50%, параметр будет варьироваться в пределах 50~100%.

F8.19 Функция предварительной
сигнализации о перегрузке/потере
нагрузки

Заводская настройка: 0000

Выберите состояние предварительного оповещения о перегрузке преобразователя частоты.

Единицы. Предварительная сигнализация о перегрузке

0: Не действительно

1: Действительно во время работы

2: Действительно при работе на постоянной скорости

Десятки. Выбор действия при предварительной сигнализации о перегрузке

0: Нет сигнала неисправности, продолжить работу.

1: Сигнал неисправности OL3, останов.

Сотни. Предварительная сигнализация о потере нагрузки (холостой ход)

0: Не действительно

1: Действительно во время работы

2: Действительно при работе на постоянной скорости

Тысячи: Выбор действия при предварительной сигнализации о потере нагрузки (холостой ход)

0: Нет сигнала неисправности, продолжить работу

1: Сигнал неисправности UL4, останов

F8.20 Уровень предварительной
сигнализации о перегрузке

Диапазон настройки: 0~150,0%

Заводская настройка: 130,0%

F8.21 Время обнаружения предварительной сигнализации о перегрузке

Диапазон настройки: 0,0~6500,0с

Заводская настройка: 5,0с

Уровень предварительной сигнализации о перегрузке определяет порог действия предварительного оповещения о перегрузке. Диапазон настройки указан в процентах от номинального тока. Общий уровень предварительной сигнализации о перегрузке должен быть установлен ниже уровня защиты от перегрузки.

Когда выходной ток достигает уровня предварительной сигнализации о перегрузке, а время обнаружения превышает значение, установленное в параметре F8.21, сработает предварительный сигнал о перегрузке, как показано на рисунке 5-21.

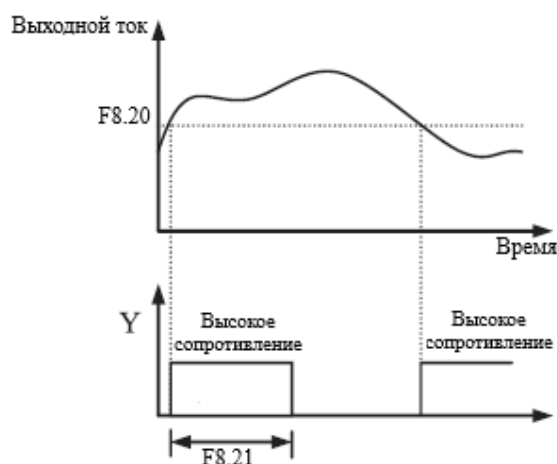


Рис.5-21 Схема предварительной сигнализации перегрузки

F8.22 Контроль статизма

Диапазон настройки: 0,00~15,00%

Заводская настройка: 0%

Выходная частота преобразователя частоты будет меняться в зависимости от нагрузки. В основном используется для управления балансом мощности одной и той же нагрузки для нескольких двигателей.

F9 Группа ПИД-регулирования

ПИД-регулирование — это распространенный метод управления технологическими процессами, такими как контроль потока, контроль давления и контроль температуры. Выходная частота преобразователя регулируется в зависимости от разницы между сигналом обратной связи управляемой переменной и сигналом задания переменной.

Основной принцип управления показан на рисунке 5-22.

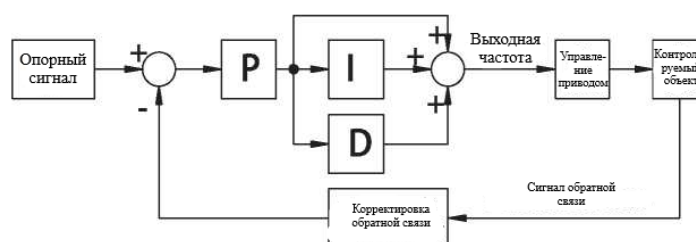


Рисунок 5-22 Схема ПИД-регулирования

F9.00 Выбор источника опорного сигнала
ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0~5

Заводская настройка: 0%

0: Цифровое задание (устанавливается F9.01)

1: Сигнал аналогового входа AI.

2: Резерв

3: Коммуникационный канал

4: Многоступенчатое управление

5: Прямая настройка с клавиатуры

Если источником задания частоты выбран ПИД-регулятор, параметр F0.03 устанавливается на значение 5. При этом будут активированы параметры группы F9. Этот параметр определяет источник опорного сигнала ПИД-регулятора. Опорный сигнал является относительным значением, 100% заданного значения соответствует 100% значения обратной связи. Система будет работать в соответствии с относительным значением (от 0 до 100%)



Совет

Многоступенчатый режим позволяет установить параметры группы FA

F9.01 Цифровое задание опорного сигнала
ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0,00~F9.16

Заводская настройка: 0,00

Данный параметр действителен, если F9.00=0. Этот параметр является опорным значением величины обратной связи.

F9.02 Выбор источника обратной связи
ПИД-регулятора

Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 0

0: Сигнал аналогового входа AI

1: Резерв

2: Резерв

3: Коммуникационный канал

Эти параметры используются для выбора канала обратной связи ПИД-регулятора.



Совет

Источник опорного сигнала и источник обратной связи не должны совпадать. В противном случае опорный сигнал и сигнал обратной связи будут одинаковыми. Разница между ними при этом будет равна 0 и ПИД-регулятор не будет работать.

F9.03 Выходная характеристика ПИД-
регулятора

Диапазон настройки: 0~1

Заводская настройка: 0

0: **Положительная.** Когда значение обратной связи превышает заданное значение, выходная частота будет уменьшена. Например, для контроля натяжения при намотке.

1: **Отрицательная.** Когда значение обратной связи превышает заданное значение, выходная частота будет увеличена. Например, для контроля натяжения при размотке.

F9.04 Пропорциональный коэффициент (K_p)

Диапазон настройки: 0,00~100,00

Заводская настройка: 1,00

Коэффициент K_p определяет интенсивность пропорциональной составляющей ПИД-регулятора; чем больше K_p , тем выше будет интенсивность регулирования. $K_p = 100$ означает, что в случае, когда разница между величиной обратной связи и величиной опорного сигнала ПИД-регулятора составляет 100%, выходной сигнал ПИД-регулятора имеет максимальный уровень.

F9.05 Интегральный коэффициент (T_i)

Диапазон настройки: 0,01~100,00

Заводская настройка: 0,10с

Интегральный коэффициент T_i определяет время, которое требуется внутреннему ПИД-регулятору на устранение ошибки. Чем больше ошибка, тем быстрее возрастает выходной сигнал интегратора. Коэффициент T_i вызывает задержку сигнала и поэтому обеспечивает эффект сглаживания, что может использоваться для уменьшения установившегося рассогласования скорости. При малом времени интегрирования обеспечивается быстроедействие регулятора, однако, если время интегрирования слишком мало, процесс становится неустойчивым.

F9.06 Дифференциальный коэффициент (T_d)

Диапазон настройки: 0,01~100,00

Заводская настройка: 0,00с

Дифференциальный коэффициент (T_d) обеспечивает коэффициент усиления, пропорциональный скорости изменения сигнала обратной связи. При увеличении дифференциального коэффициента увеличивается быстроедействие, однако это может привести к неустойчивости.

F9.07 Период выборки T

Диапазон настройки: 0,01~100,00с

Заводская настройка: 0,10с

Период выборки — это период выборки величины обратной связи. ПИД-регулятор выполняет один расчет в каждом периоде выборки. Чем дольше период выборки, тем медленнее реакция.

F9.08 Предел отклонения ПИД-регулирования

Диапазон настройки: 0,0~100,00%

Заводская настройка: 0,0%

Предел отклонения определяет максимальное отклонение между сигналом обратной связи и опорным сигналом. Если разница (абсолютное значение) ниже значения этого параметра настройки, ПИД-регулятор не будет работать. См. рисунок 5-23.

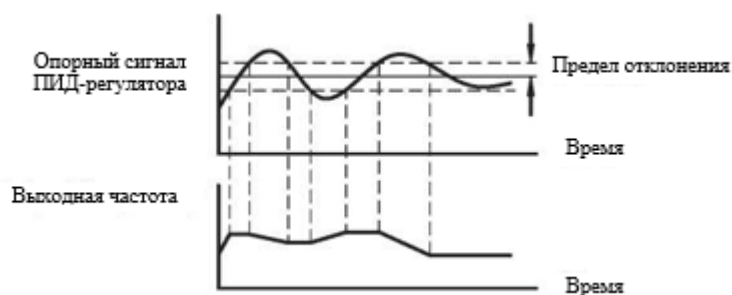


Рисунок 5-23 Предел отклонения ПИД-регулирования

F9.09 Обнаружение потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования	
Диапазон настройки: 0,0~100,0%	Заводская настройка: 0,0%
F9.10 Время обнаружения потери сигнала обратной связи	
Диапазон настройки: 0,0~3600,0 с	Заводская настройка: 1,0 с

Если значение сигнала обратной связи меньше значения, заданного параметром P9.09, а продолжительность превышает значение времени, заданное параметром P9.10, преобразователь частоты сообщит об ошибке потери сигнала обратной связи ПИД-регулирования.

F9.11 Коэффициент усиления обратной связи	
Диапазон настройки: 0~200,0%	Заводская настройка: 100%

Когда значение сигнала обратной связи не соответствует фактическому значению, этот параметр можно использовать для регулировки сигнала обратной связи.

F9.12 Настройка ширины порога пробуждения	
Диапазон настройки: 0,00~F9.16	Заводская настройка: 0,50 МПа
F9.13 Задержка выхода из спящего режима	
Диапазон настройки: 0,00~360,00 с	Заводская настройка: 1,00 с
F9.14 Частота активации спящего режима	
Диапазон настройки: 0,00~F0.04	Заводская настройка: 30,00 Гц
F9.15 Задержка перехода в спящий режим	
Диапазон настройки: 0,00~360,00 с	Заводская настройка: 1,00 с

F9.12 устанавливает ширину порога пробуждения, для перехода из спящего режима в рабочее состояние. Если сигнал обратной связи будет меньше заданного значения, по истечении времени F9.13, спящий режим прекращается, преобразователь снова начинает работать.

F9.14 относится к минимальной рабочей частоте, при которой система ПИД переходит в спящий режим из рабочего состояния.

Если значение обратной связи больше или равно заданному значению, выходная частота равна частоте активации спящего режима (F9.14), то по истечении времени, заданного параметром F9.15, преобразователь частоты уходит в спящий режим (работа на нулевой скорости) и ожидание пробуждения. См. Рисунок 5-24.



Рисунок 5-24 Функция спящего режима

F9.16 Диапазон датчика давления

Диапазон настройки: 0,00~20,00

Заводская настройка: 20,00 МПа.

Этот параметр используется для установки диапазона датчика давления.

F9.17 Рабочая частота перед началом работы ПИД-регулирования

Диапазон настройки: 0,00~F0.05

Заводская настройка: 0,00 Гц

F9.18 Время поддержания рабочей частоты перед началом работы ПИД-регулирования

Диапазон настройки: 0,00~360,00 с

Заводская настройка: 0,00 с.

Этот параметр используется для установки рабочей частоты и времени работы перед вводом ПИД-регулятора. С момента начала работы преобразователя до истечения времени F9.18 частота F9.17 используется в качестве рабочей частоты, и по истечении времени F9.18 ПИД-регулятор начинает работать.

Группа FA – Многоступенчатое регулирование скорости

FA.00 Режим работы ПЛК

Диапазон настройки: 0000~1111

Заводская настройка: 0000

Единицы: Режим работы ПЛК

0: Отключено

1: Один цикл

2: Непрерывный режим

3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте

Десятки: Выбор входа ПЛК

0: Автоматическое управление

1: Управление с клемм

Сотни: Варианты восстановления после останова

0: Перезапуск с частоты первой ступени

1: Перезапуск с рабочей частоты, которая была до останова

2: Перезапуск с заданной частоты, которая была до останова

Тысячи: Сохранение текущей ступени ПЛК при сбое питания

0: Не сохранять после выключения питания

1: Сохранять после выключения питания

Подробные функции режима работы

1: Один цикл

В этом режиме работы преобразователь частоты автоматически останавливается после завершения цикла многоступенчатого регулирования скорости. Если время работы для определенного этапа равно 0, преобразователь пропустит этап и перейдет к следующему. См. рисунок 5-25.

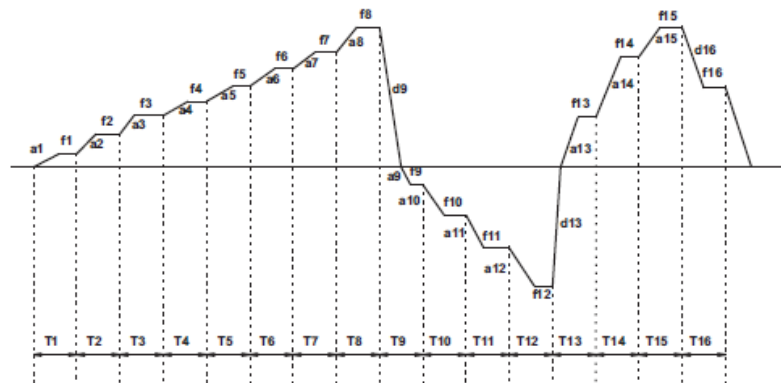


Рисунок 5-25 Одиночный цикл работы ПЛК

f1~f16 — рабочая частота для ступени 1–16.

T1 ~ T16 — время работы для ступени 1–16.

a1 ~ a15 — время разгона для ступени 1–15.

d1, d9, d13 и d16 — время торможения для ступеней 1, 9, 13, 16.

2: Непрерывный режим

Преобразователь частоты непрерывно повторяет цикл многоступенчатого регулирования. Работа продолжается до тех пор, пока не будет подана команда останова, как показано на рисунке 5-26.

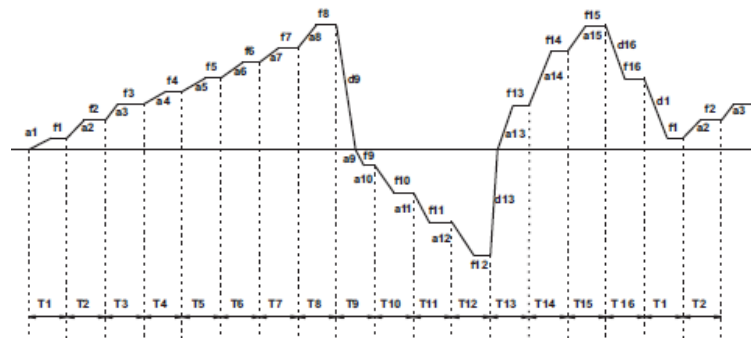


Рис.5-26 Непрерывный режим работы ПЛК

3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте

После того, как преобразователь завершит один цикл, устанавливается частота и направление вращения в соответствии с последней ступенью, время работы которой отлично от 0, как показано на рисунке 5-27.

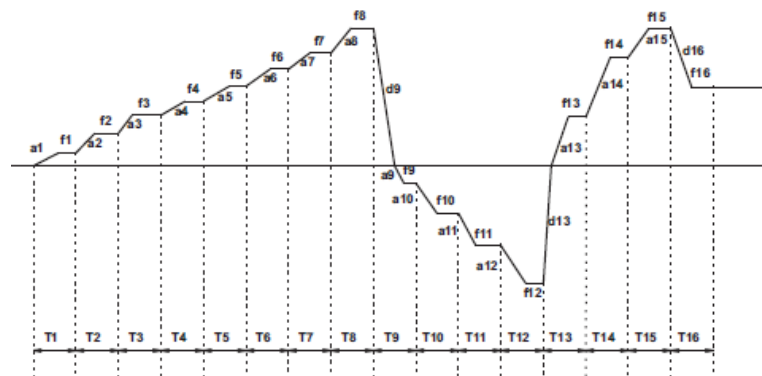
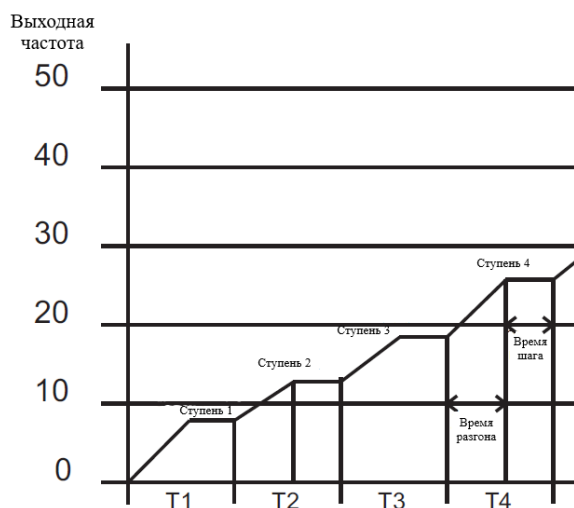


Рис.5-27 Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней частоте

FA.01 Многоступенчатая скорость 1 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.02 Многоступенчатая скорость 2 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц.
FA.03 Многоступенчатая скорость 3 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц.
FA.04 Многоступенчатая скорость 4 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.05 Многоступенчатая скорость 5 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.06 Многоступенчатая скорость 6 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.07 Многоступенчатая скорость 7 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц.
FA.08 Многоступенчатая скорость 8 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00
FA.09 Многоступенчатая скорость 9 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.10 Многоступенчатая скорость 10 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.11 Многоступенчатая скорость 11 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц.
FA.12 Многоступенчатая скорость 12 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.13 Многоступенчатая скорость 13 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.14 Многоступенчатая скорость 14 Диапазон настройки: F0.06–F0.04.	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.15 Многоступенчатая скорость 15 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.16 Многоступенчатая скорость 16 Диапазон настройки: F0.06–F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц
FA.17 Единица измерения времени работы ПЛК. Диапазон настройки: 0–1. 0: секунда 1: минута	Заводская настройка: 0

0: Режим 1 – Линейная характеристика

В линейном режиме каждая ступень начинается с разгона/торможения для достижения заданной частоты «f».

**2: Режим 2 – Плавная характеристика.**

При плавной работе частота «F» увеличивается/уменьшается в соответствии с временем «Т» на всех 16 ступенях. Если частота ступени установлена на ноль, этап будет завершен.



FA.19 Выбор источника направления вращения многоступенчатой скорости	
Диапазон настройки: 0~1	Заводская настройка: 0

Выбор направления вращения осуществляется внешним управлением, если FA.16=0.

Когда FA.16=1, направление вращения определяется настройкой параметров FA.36 – FA.38.

Если отрицательное значение, многоступенчатое управление осуществляется в обратном направлении. Настройка на 100,0%, соответствует максимальной частоте (F0.04).

Режим многоступенчатого управления имеет приоритет над панелью управления и аналоговым сигналом задания. Позволяет выбрать до 16 ступеней скорости посредством комбинаций клемм M1n, подробнее см. параметры группы F5.

Выбор источника команд управления многоступенчатого режима определяется функциональным кодом F0.01.

FA.20 Время 1 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.21 Время 2 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.22 Время 3 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.23 Время 4 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.24 Время 5 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.25 Время 6 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.26 Время 7 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с
FA.27 Время 8 разгона/торможения ПЛК Диапазон настройки: 0,01~3600,0 с	Заводская настройка: 20,0 с

FA.20–FA.27 используется для установки времени разгона и торможения ПЛК для многоступенчатой скорости 1–16.

FA.28 Выбор времени разгона 1	Заводская настройка: 0x1111
FA.32 Выбор времени торможения 1	Заводская настройка: 0x1111

Диапазон настройки:

Единицы: Многоступенчатая скорость 1

FA.20–FA.27

Десятки: Многоступенчатая скорость 2

FA.20–FA.27

Сотни: Многоступенчатая скорость 3
 FA.20–FA.27
 Тысячи: Многоступенчатая скорость 4
 FA.20–FA.27

FA.29 Выбор времени разгона 2	Заводская настройка: 0x1111
FA.33 Выбор времени торможения 2	Заводская настройка: 0x1111

Диапазон настройки:
 Единицы: Многоступенчатая скорость 5
 FA.20–FA.27
 Десятки: Многоступенчатая скорость 6
 FA.20–FA.27
 Сотни: Многоступенчатая скорость 7
 FA.20–FA.27
 Тысячи: Многоступенчатая скорость 8
 FA.20–FA.27

FA.30 Выбор времени разгона 3	Заводская настройка: 0x1111
FA.34 Выбор времени торможения 3	Заводская настройка: 0x1111

Диапазон настройки:
 Единицы: Многоступенчатая скорость 9
 FA.20–FA.27
 Десятки: Многоступенчатая скорость 10
 FA.20–FA.27
 Сотни: Многоступенчатая скорость 11
 FA.20–FA.27
 Тысячи: Многоступенчатая скорость 12
 FA.20–FA.27

FA.31 Выбор времени разгона 4	Заводская настройка: 0x1111
FA.35 Выбор времени торможения 4	Заводская настройка: 0x1111

Диапазон настройки:
 Единицы: Многоступенчатая скорость 13
 FA.20–FA.27
 Десятки: Многоступенчатая скорость 14
 FA.20–FA.27
 Сотни: Многоступенчатая скорость 15
 FA.20–FA.27
 Тысячи: Многоступенчатая скорость 16
 FA.20–FA.27

FA.36 Выбор направления вращения 1	Заводская настройка: 0x0000
------------------------------------	-----------------------------

Диапазон настройки:

Единицы: Многоступенчатая скорость 1

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Десятки: Многоступенчатая скорость 2

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Сотни: Многоступенчатая скорость 3

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Тысячи: Многоступенчатая скорость 4

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.37 Выбор направления вращения 2	Заводская настройка: 0x0000
------------------------------------	-----------------------------

Диапазон настройки:

Единицы: Многоступенчатая скорость 5

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Десятки: Многоступенчатая скорость 6

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Сотни: Многоступенчатая скорость 7

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Тысячи: Многоступенчатая скорость 8

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.38 Выбор направления вращения 3	Заводская настройка: 0x0000
------------------------------------	-----------------------------

Диапазон настройки:

Единицы: Многоступенчатая скорость 9

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Десятки: Многоступенчатая скорость 10

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Сотни: Многоступенчатая скорость 11

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Тысячи: Многоступенчатая скорость 12

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.39 Выбор направления вращения 4	Заводская настройка: 0x0000
------------------------------------	-----------------------------

Диапазон настройки:

Единицы: Многоступенчатая скорость 13

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Десятки: Многоступенчатая скорость 14

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Сотни: Многоступенчатая скорость 15

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

Тысячи: Многоступенчатая скорость 16

(0-1) 0: Вперед 1: Реверс

FA.40 Время работы 1 ступени ПЛК	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
Диапазон настройки: 0,0-6553,5 с	
FA.41 Время работы 2 ступени ПЛК	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
Диапазон настройки: 0,0-6553,5 с	

FA.42 Время работы 3 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.43 Время работы 4 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.44 Время работы 5 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.45 Время работы 6 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.46 Время работы 7 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.47 Время работы 8 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.48 Время работы 9 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.49 Время работы 10 ступени ПЛК Диапазон настроек: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка: 0,0 с (мин)
FA.50 Время работы 11 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка 0,0 с (мин)
FA.51 Время работы 12 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка 0,0 с (мин)
FA.52 Время работы 13 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка 0,0 с (мин)
FA.53 Время работы 14 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка 0,0 с (мин)
FA.54 Время работы 15 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка 0,0 с (мин)
FA.55 Время работы 16 ступени ПЛК Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с	Заводская настройка 0,0 с (мин)

FA.40–FA.55 используется для установки времени 1–16 ступени работы ПЛК.

Группа Fb – Функции защиты

Fb.00 Защита двигателя от перезгрузки Диапазон настройки: 0~2	Заводская настройка: 2
---	------------------------

0: Без защиты.

Без функции защиты двигателя от перегрузки. Внимание! В это время преобразователь не обеспечивает защиту двигателя от перегрузки.

1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости).

Чем ниже скорость, тем хуже эффект охлаждения. По этой причине, при выходной частоте ниже 30 Гц, преобразователь снизит порог защиты двигателя от перегрузки, чтобы предотвратить перегрев двигателя.

2: Двигатель для работы с преобразователем частоты (без компенсации низкой скорости). Поскольку эффект охлаждения двигателя с регулируемой частотой не зависит от скорости вращения, регулировка порога защиты двигателя от перегрузки не требуется.

Fb.01 Ток защиты двигателя от перезгрузки Диапазон настройки: 20~120%	Заводская настройка: 100%
---	---------------------------

Если номинальная мощность преобразователя частоты не соответствует мощности двигателя, вы можете изменить параметр для защиты двигателя. См. рисунок 5–28.

Значение Fb.01 определяется по следующей формуле:

Ток защиты двигателя от перегрузки = (номинальный ток двигателя/номинальный ток преобразователя)*100%.

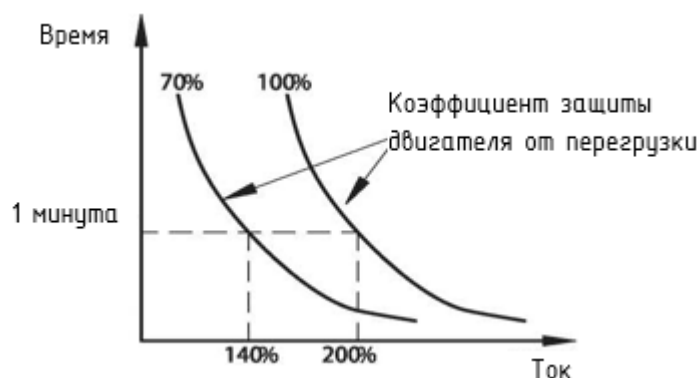


Рисунок 5-28 Кривая защиты двигателя от перегрузки

Fb.02 Точка снижения частоты при сбое питания	
Диапазон настройки: 70~110%	Заводская настройка: 80%

Fb.03 Частота снижения при сбое питания	
Диапазон настройки: 0,00~F0.04	Заводская настройка: 0,00 Гц

Если параметр Fb.03 установлен равным 0, функция мгновенного снижения частоты при отключении питания недействительна.

Параметр «Точка снижения частоты при сбое питания» позволяет преобразователю компенсировать снижение напряжения шины постоянного тока, если напряжение падает ниже Fb.02. Преобразователь частоты может продолжать работать без отключения за счет снижения выходной частоты.



Совет

Пожалуйста, установите эти параметры правильно. Это позволит избежать отключения электросети и остановки производства, вызванных защитой преобразователя частоты.

Fb.04 Защита от перенапряжения	
Диапазон настройки: 0~1	Заводская настройка: 1

Fb.05 Порог защиты от перенапряжения	
Диапазон настройки:	Заводская настройка: 120%
110 ~ 150% (серия 380 В)	
110 ~ 150% (серия 220 В)	

Защита от перенапряжения

0: Отключить.

1: Включить

Во время торможения скорость замедления двигателя может быть ниже, чем выходная частота преобразователя частоты из-за инерции нагрузки. В это время двигатель будет передавать энергию обратно в преобразователь частоты, что приведет к повышению напряжения на шине постоянного тока. Если не принять меры, то преобразователь частоты отключится из-за перенапряжения.

Защита от перенапряжения: преобразователь частоты обнаруживает напряжение на шине постоянного тока и сравнивает его с точкой защиты от перенапряжения Fb.05. (Относительно стандартного напряжения шины: серия 380В – 530В, серия 220 В – 310 В).

Если напряжение шины постоянного тока превысит Fb.05, преобразователь частоты прекратит снижать свою выходную частоту. Когда напряжение шины постоянного тока станет ниже Fb.05, замедление продолжится, как показано на рисунке 5-29.

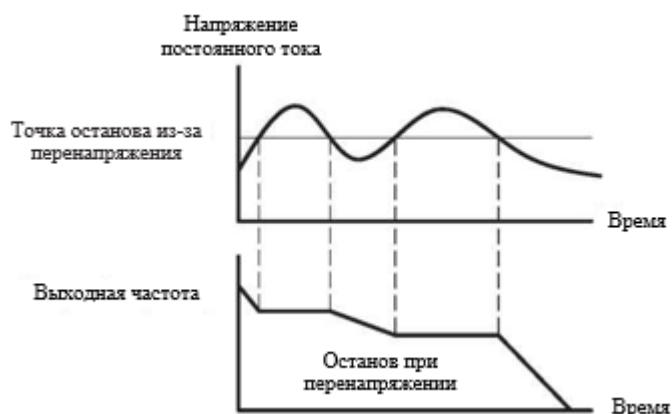


Рисунок 5-29 Функция остановки

Fb.06 Порог автоматического ограничения тока	
Диапазон настройки: 20~200%	Заводская настройка: 160%
Fb.07 Скорость снижения частоты при ограничении тока	
Диапазон настройки: 0,00~100Гц/с	Заводская настройка: 10Гц/с

Автоматическое ограничение тока используется для ограничения тока преобразователя частоты ниже значения, определенного Fb.06, в реальном времени. Поэтому преобразователь частоты не отключится из-за перегрузки по току. Эта функция особенно полезна для приложений с большой инерционной нагрузкой или ступенчатым изменением нагрузки.

Fb.06 представляет собой процент номинального тока преобразователя частоты.

Fb.07 определяет скорость снижения выходной частоты, когда эта функция активна. Если Fb.06 слишком мал, может возникнуть ошибка перегрузки. Если оно слишком велико, частота будет меняться слишком резко, следовательно, энергия рекуперации будет слишком большой и может вызвать ошибку из-за перенапряжения. Эта функция всегда включена во время ускорения и торможения. Ограничение тока постоянной скорости действительно или не определяется Fd.09.

Примечание:

* Во время процесса автоматического ограничения тока выходная частота преобразователя частоты может измениться; поэтому рекомендуется не включать эту функцию, если требуется стабильная выходная частота преобразователя частоты.

* Если во время процесса автоматического ограничения тока Fb.06 слишком низкий, это повлияет на перегрузочную способность.

Пожалуйста, обратитесь к следующему рисунку.

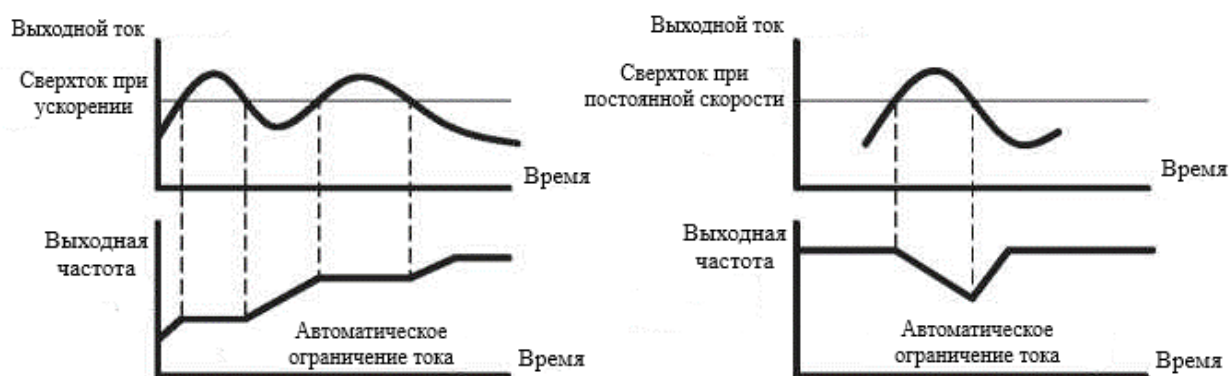


Рис. 5-30 Функция автоматического ограничения тока

Fb.08 Выбор защиты от обрыва фазы	
Диапазон настройки: 0~2	Заводская настройка: Зависит от модели

В режиме ожидания (действительно аппаратное обеспечение) или во время работы (действительно программное или аппаратное обеспечение) преобразователь частоты активирует защиту от потери входной фазы и перекаса фаз.

- 0: Нет защиты
- 1: Программное обнаружение
- 2: Аппаратное обнаружение

Fb.09 Уровень обнаружения холостого хода	
Диапазон настройки: 0~150	Заводская настройка: 0
Fb.10 Время обнаружения холостого хода	
Диапазон настройки: 5,0~6500,00с	Заводская настройка: 5,0 с

Группа FC Параметры связи

FC.00 Локальный адрес	
Диапазон настройки: 0~247	Заводская настройка: 1

Этот параметр определяет адрес ведомого устройства, используемый для связи с ведущим устройством. Значение «0» — это широковещательный адрес.

FC.01 Настройка скорости передачи данных	
Диапазон настройки: 0~5	Заводская настройка: 0

Этот параметр позволяет установить скорость передачи данных во время последовательной связи. Примечание: Скорость передачи данных ведущего и ведомого устройства должна быть одинаковой.

- 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

FC.02 Формат данных
Диапазон настройки: 0~17

Заводская настройка: 1

Этот параметр определяет скорость передачи данных при последовательной связи и формат данных, используемый в протоколах.

- 0: Нет проверки четности (N, 8, 1) для RTU
- 1: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для RTU
- 2: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для RTU
- 0: Нет паритета (N, 8, 1) для RTU
- 3: Нет проверки четности (N, 8, 2) для RTU
- 4: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для RTU
- 5: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для RTU
- 6: Нет проверки четности (N, 7, 1) для ASCII
- 7: Проверка четности по четному (E, 7, 1) для ASCII
- 8: Проверка четности по нечетному (O, 7, 1) для ASCII
- 9: Нет проверки четности (N, 7, 2) для ASCII
- 10: Проверка четности по четному (E, 7, 2) для ASCII
- 11: Проверка четности по нечетному (O, 7, 2) для ASCII
- 12: Нет проверки четности (N, 8, 1) для ASCII
- 13: Проверка четности по четному (E, 8, 1) для ASCII
- 14: Проверка четности по нечетному (O, 8, 1) для ASCII
- 15: Нет проверки четности (N, 8, 2) для ASCII
- 16: Проверка четности по четному (E, 8, 2) для ASCII
- 17: Проверка четности по нечетному (O, 8, 2) для ASCII

Формат данных ведущего и ведомого устройства должны совпадать. В противном случае связь не будет установлена.

FC.03 Задержка отклика
Диапазон настройки: 0~200 мс

Заводская настройка: 5 мс

Задержка отклика: интервал времени между окончанием приема данных преобразователем частоты и отправкой данных ответа на главный компьютер. Если задержка отклика меньше времени обработки системы, то она определяется временем обработки системы. Если задержка отклика больше времени обработки системы, то после обработки данных, по истечении времени FC.03, преобразователь частоты начинает передачу данных.

FC.04 Тайм-аут обмена
Диапазон настройки: 0,0~200,0 с

Заводская настройка: 0,0 с

Если значение параметра установлено на 0,0 с, этот параметр недействителен.

Если параметр установлен на действительное значение, и интервал между сообщениями превышает установленное время, преобразователь частоты выдает сообщение об ошибке (CE 1).

Обычно этот параметр устанавливается как недействительный. Если установить этот параметр в системе с непрерывной связью, вы сможете контролировать состояние связи.

Если в течение времени FC.04 не будет получен корректный сигнал данных, преобразователь частоты остановится или останется в этом состоянии до решения проблем со связью.

FC.05 Действие при ошибке связи
Диапазон настройки: 0~3

Заводская настройка: 1

- 0: Сигнал неисправности и останов по инерции.
- 1: Нет сигнала неисправности, продолжение работы
- 2: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (только для режима управления по коммуникационному каналу)
- 3: Нет сигнала неисправности, останов в соответствии с выбранным режимом (во всех режимах управления)

При возникновении ошибки связи дальнейшие действия преобразователя частоты можно определить при помощи настройки этого параметра. Выбор состояния преобразователя частоты: сигнал неисправности СЕ, останов или продолжение работы.

FC.06 Отклик	
Диапазон настройки: 0~1	Заводская настройка: 0

- 0: Отклик на чтение и запись
- 1: Нет отклика на запись

FC.07 Режим адреса параметров связи	
Диапазон настройки: 0~1	Заводская настройка: 0

- 0: Адрес вычисляется в соответствии с группой параметров.
- 1: Адрес вычисляется последовательно. Увеличивается один за другим, начиная с F0.00.

FC.08 Коэффициент пропорциональности связи	
Диапазон настройки: 0,01–10,00	Заводская настройка: 1,00

Когда локальное устройство настраивается мастером, настройка частоты определяется главной станцией. Параметр используется для настройки ведомого локального устройства, получающего сигнал задания частоты через интерфейс RS485.

Фактическая настройка частоты равна значению параметра, умноженному на значение задания частоты через интерфейс RS485.

FC.09 Выбор источника пропорциональности связи	
Диапазон настройки: 0~4	Заводская настройка: 0

- 0: Цифровое задание (FC.08)
- 1: AI
- 2: Резерв
- 3: Многоступенчатое управление
- 4: Прямая настройка с клавиатуры

Группа Fd Дополнительная функция

Fd.00 Предел ограничения колебаний на низких частотах.	
Диапазон настройки: 0~500	Заводская настройка: 5
Fd.01 Предел ограничения колебаний на высоких частотах	
Диапазон настройки: 0~500	Заводская настройка: 5

Большинство двигателей могут иметь колебания тока при работе в определенных диапазонах частот. Будьте осторожны при настройке этих параметров для подавления колебаний.

Эта функция действительна только в том случае, если Fd.04 установлен на 0. Чем меньше значения Fd.00 и Fd.01, тем очевиднее эффект подавления колебаний.

Fd.02 Амплитуда ограничения колебаний	Заводская настройка: 10
Диапазон настройки: 0~100	

Этот параметр используется для ограничения силы подавления колебаний. Если значение Fd.02 слишком велико, это может привести к перегрузке преобразователя частоты по току. Для двигателя большой мощности его следует установить немного меньше, и наоборот.

Fd.03 Пороговая высокая-низкая частота ограничения колебаний	Заводская настройка: 12,50Гц
Диапазон настройки: 0,00~F0,04	

Если выходная частота превышает значение Fd.03, то Fd.01 активен. Если выходная частота меньше значения Fd.03, то Fd.00 активен.

Fd.04 Подавление колебаний	Заводская настройка: 1
Диапазон настройки: 0~1	

0: Включено

1: Отключено

Двигатель всегда имеет колебания тока при небольшой нагрузке. Это приводит к некорректной работе, и даже к перегрузке по току. Подробную информацию см. в описании Fd.00~Fd.03.

Fd.05 Режим ШИМ	Заводская настройка: 0
Диапазон настройки: 0~2	

0: **Режим ШИМ 1** Обычный режим ШИМ: с низким уровнем шума на низкой частоте и высоким уровнем шума на высокой частоте.

1: **Режим ШИМ 2** С низким уровнем шума. В этом режиме низкий уровень шума, но более высокий нагрев. При выборе этой функции, необходимо снизить номинальные характеристики преобразователя.

2: **Режим ШИМ 3** В данном режиме уровень шума выше, но он позволяет более эффективно ограничивать колебания.

Fd.06 Выбор режима настройки крутящего момента	Заводская настройка: 0
Диапазон настройки: 0~5	

Fd.07 Настройка крутящего момента с клавиатуры	Заводская настройка: 50%
Диапазон настройки: -200,0~200,0%	

0: Установка крутящего момента с клавиатуры (соответствует Fd.07)

1: Настройка крутящего момента через аналоговый вход AI.

(100% сопоставимо с 2-кратным номинальным током преобразователя частоты)

2: Резерв

3: Резерв

4: Многоступенчатая настройка крутящего момента

(то же, что и 1)

5: Настройка крутящего момента через коммуникационный канал (то же, что и 1)

Когда действительно управление крутящим моментом, при $T_{set} > T_{load}$ (заданный момент больше, чем момент нагрузки), выходная частота будет непрерывно увеличиваться, пока не достигнет верхнего предела частоты.

Если $T_{set} < T_{load}$ (заданный момент меньше момента нагрузки), выходная частота будет непрерывно уменьшаться, пока не достигнет нижнего предела частоты.

Преобразователь частоты может работать на любой частоте между верхним и нижним пределом частоты только тогда, когда $T_{set} = T_{load}$ (заданный момент равен моменту нагрузки).

Режим управления моментом может быть переключен на режим управления скоростью, и наоборот. Способы переключения:

1. Переключение с помощью многофункциональной клеммы: например, в режиме управления моментом ($P0.00=2$), источником настройки крутящего момента является AI, функция многофункциональной клеммы S5 устанавливается на значение 20 (Управление крутящим моментом отключено). Когда клемма S5 действительна, режим управления переключится с управления крутящим моментом на управление скоростью, и наоборот.

2. При работе в режиме управления крутящим моментом нажмите клавишу STOP/RESET, режим автоматически переключится на управление скоростью.

Если заданный момент положительный, преобразователь частоты будет работать в прямом направлении; в противном случае он будет работать в обратном направлении. Примечание:

При работе в режиме управления моментом время разгона не связано с F0.08.

Настройка крутящего момента на 100 %, соответствует 100 % от F3.07 (верхний предел крутящего момента). Например, если источником настройки крутящего момента является клавиатура ($Fd.06=0$), $Fd.07=80\%$ и $F3.07=90\%$, то фактическая настройка крутящего момента $=80\% (Fd.07) \cdot 90\% (F3.07) = 72\%$.

Fd.08 Выбор источника задания верхнего предела частоты	
Диапазон настройки: 0~4	Заводская настройка: 0

0: Верхний предел частоты настройки с клавиатуры (F0.05)

1: Аналоговый вход AI (100 % соответствует максимальной частоте)

2: Резерв

3: Многоступенчатое управление (так же, как 1)

4: Коммуникационный канал (то же, что и 1)

100 % параметра соответствуют 100 % от F0.04 (максимальная частота). При работе в режиме управления крутящим моментом выходную частоту можно регулировать путем изменения верхнего предела частоты.

Fd.09 Функция автоматического ограничения тока	
Диапазон настройки: 0~1	Заводская настройка: 0

0: Включено при постоянной скорости.

1: Отключено при постоянной скорости.

Функция автоматического ограничения тока всегда включена во время разгона или торможения.

Функция автоматического ограничения тока используется для предотвращения перегрузки преобразователя из-за быстрого увеличения тока. Эта функция особенно полезна для приложений с большой инерционной нагрузкой или ступенчатым изменением нагрузки.

Примечание. Во время процесса автоматического ограничения тока выходная частота преобразователя может изменяться; не рекомендуется включать эту функцию, если требуется стабильность выходной частоты.

Fd.10 Режим работы на нижнем пределе частоты	
Диапазон настройки: 0~1	Заводская настройка: 0

Определяет режим работы при достижении рабочей частотой нижнего предела частоты.

0: Работа на нижнем пределе частоты

1: Работа на нулевой частоте и динамическое торможение.

Fd.11 Ток динамического торможения при работе на нулевой частоте	
Диапазон настройки: 0,0~150,0%	Заводская настройка: 0

Установите значение тока динамического торможения при работе на нулевой частоте. Динамическое торможение недействительно, если Fd.11=0%

6. Распространенные неисправности и решения

6.1 Коды неисправностей и решения

Таблица 6-1. Распространенные неисправности и решения

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
<i>осА</i>	Перегрузка по току при разгоне	① Слишком малое время разгона; ② Инерция нагрузки слишком велика; ③ Слишком быстрое увеличение крутящего момента или неподходящая кривая U/f; ④ Слишком низкое напряжение сети; ⑤ Слишком малая мощность преобразователя частоты; ⑥ Перезапуск вращающегося двигателя после потери питания	① Увеличьте время разгона; ② Уменьшите нагрузку; ③ Отрегулируйте увеличение крутящего момента или скорректируйте кривую U/f; ④ Проверьте источник питания; ⑤ Замените преобразователь частоты на более мощный; ⑥ Установите выбор режима пуска F1.00 на пуск с отслеживанием скорости
<i>осd</i>	Перегрузка по току при торможении	① Время торможения слишком мало; ② Инерция нагрузки слишком велика; ③ Мощность преобразователя частоты мала	① Увеличьте время торможения; ② Уменьшите нагрузку; ③ Замените преобразователь частоты на более мощный
<i>осП</i>	Перегрузка по току в установившемся режиме работы	① Проблемы с источником питания; ② Резкое изменение нагрузки; ③ Мощность преобразователя частоты мала	① Проверьте источник питания; ② Уменьшите изменение нагрузки; ③ Замените преобразователь частоты на более мощный
<i>оуА</i>	Перенапряжение при разгоне	① Некорректное значение напряжения на входе; ② Перезапуск вращающегося двигателя после потери питания.	① Проверьте источник питания; ② Установите выбор режима пуска F1.00 на пуск с отслеживанием скорости.
<i>оуд</i>	Перенапряжение при торможении	① Время торможения слишком мало; ② Чрезмерная инерционная нагрузка; ③ Некорректное значение входного напряжения	① Увеличьте время торможения; ② Установите тормозной модуль и тормозной резистор; ③ Проверьте источник питания
<i>оуп</i>	Перенапряжение в установившемся режиме работы	① Источник питания неисправен;	① Проверьте источник питания;

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
		② Чрезмерная инерционная нагрузка; ③ Некорректный канал обнаружения напряжения	② Установите тормозной модуль и тормозной резистор; ③ Обратитесь в сервисную службу.
<i>ou5</i>	Перенапряжение при останове	① Входной источник питания неисправен	① Проверьте входной источник питания
<i>Lu</i>	Пониженное напряжение при работе	① Слишком низкое входное напряжение; ② Сбой источника питания; ③ Неисправность входного источника питания; ④ Плохой контакт в цепи постоянного тока; ⑤ Плохой контакт контактора	① Проверьте, не слишком ли низкое напряжение питания; ② Перезагрузите преобразователь частоты и проверьте входной источник питания; ③ Проверьте источник питания; ④ Проверьте силовую цепь или обратитесь в сервисную службу; ⑤ Проверьте контактор или обратитесь в сервисную службу.
<i>LP</i>	Потеря фазы на входе	① На входе питания R, S, T обрыв фазы;	① Проверьте входное напряжение; ② Проверьте подключение к сети
<i>SPD</i>	Обрыв фазы на стороне выхода	① Потеря фаз U, V и W или асимметрия нагрузки	① Проверьте подключение кабеля двигателя; ② Проверьте двигатель и кабель двигателя
<i>SC</i>	Перегрев IGBT модуля	① Трехфазное короткое замыкание на выходе преобразователя или замыкание на землю ② Мгновенная перегрузка преобразователя частоты по току; ③ Слишком высокая температура окружающей среды; ④ Засорение воздушного канала или повреждение вентилятора; ⑤ Отказ вспомогательного источника питания постоянного тока; ⑥ Неисправность платы управления	① Проверьте электропроводку; ② Обратитесь к способам устранения неисправности «Перегрузка по току»; ③ Уменьшите температуру окружающей среды ④ Прочистите воздухопровод или замените вентилятор; ⑤ Обратитесь в сервисную службу; ⑥ Обратитесь в сервисную службу

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
<i>oH 1</i>	Перегрев радиатора	① Слишком высокая температура окружающей среды; ② Поврежден вентилятор; ③ Засорение воздушных каналов	① Уменьшите температуру окружающей среды; ② Замените вентилятор; ③ Очистите вентиляционные каналы и улучшите вентиляцию
<i>oL 1</i>	Перегрузка двигателя	① Слишком быстрое нарастание крутящего момента или неподходящая кривая U/f; ② Слишком низкое напряжение сети; ③ Блокировка двигателя или резкое изменение нагрузки; ④ Коэффициент перегрузки двигателя установлен неправильно	① Отрегулируйте увеличение крутящего момента или скорректируйте кривую U/f; ② Проверьте напряжение сети; ③ Проверьте нагрузку и состояние двигателя; ④ Правильно установите коэффициент защиты двигателя от перегрузки Fb.01
<i>oL2</i>	Перегрузка преобразователя частоты	① Слишком быстрое нарастание крутящего момента или неподходящая кривая U/f; ② Слишком малое время разгона; ③ Слишком большая нагрузка; ④ Слишком низкое напряжение сети	① Отрегулируйте увеличение крутящего момента или скорректируйте кривую U/f; ② Увеличьте время разгона; ③ Замените преобразователь частоты на более мощный; ④ Проверьте напряжение сети
<i>oL3</i>	Предупреждение о перегрузке преобразователя частоты	① Достигнут уровень предварительной сигнализации о перегрузке преобразователя частоты ② Задано неверное значение уровня предварительной сигнализации о перегрузке преобразователя частоты	Скорректируйте значение уровня предварительной сигнализации о перегрузке преобразователя частоты
<i>EF</i>	Отказ внешнего оборудования	① Входная клемма неисправности внешнего устройства замкнута	① Отключите входной сигнал неисправности внешнего устройства и устраните неисправность
<i>1 EE</i>	Ошибка обнаружения тока	① Датчик тока поврежден или имеется неисправность в цепи измерения ② Неисправен вспомогательный источник питания постоянного тока	① Обратитесь в сервисную службу; ② Обратитесь в сервисную службу
<i>EE</i>	Ошибка автонастройки	① Мощность двигателя не соответствует мощности преобразователя частоты.	① Замените модель преобразователя частоты

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
		② Номинальные параметры двигателя установлены неправильно. ③ Отклонение между параметрами автонастройки и стандартными параметрами слишком большое. ④ Тайм-аут автонастройки	② Установите номинальные параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя. ③ Запустите двигатель без нагрузки и повторите идентификацию. ④ Проверьте подключение двигателя и настройку параметров
<i>EEP</i>	Сбой чтения/записи EEPROM	① Ошибка при чтении или записи параметров ② EEPROM поврежден	① Обратитесь в сервисную службу; ② Обратитесь в сервисную службу
<i>PI dE</i>	Ошибка обратной связи ПИД-регулирования	① Обратная связь ПИД-управления отключена ② Исчезновение источника обратной связи ПИД-управления	① Проверьте правильность подключения сигнала обратной связи ПИД-управления; ② Проверьте источник обратной связи ПИД-управления
<i>dCE</i>	Отказ основной микросхемы	① Повреждение основной микросхемы	① Обратитесь в сервисную службу
<i>CE-1</i>	Сбой связи RS485	① Неправильная настройка скорости передачи данных; ② Ошибка связи; ③ Отсутствие сигнала связи от главного компьютера в течение долгого времени;	① Настройте скорость передачи данных; ② Проверьте кабель связи; ③ Проверьте, не отсоединен ли кабель связи;
<i>CE-4</i>	Неисправность связи с панелью управления	① Неисправность соединения панели и платы управления ② Ослабление соединения панели и платы управления	① Обратитесь в сервисную службу; ② Проверьте и снова переподключите
<i>EAA1</i>	Ошибка выгрузки данных		
<i>EAA2</i>	Ошибка загрузки данных		

6.2 Неисправности и их решения

Таблица 6–2 Распространенные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Возможная причина	Решение
Не работает дисплей после включения	1. Низкое напряжение электросети 2. Сбой вспомогательного источника питания постоянного тока 3. Зарядный резистор поврежден.	1) Проверьте напряжение сети 2) Обратитесь в сервис 3) Обратитесь в сервис
Отключение питания	1. Короткое замыкание на входе преобразователя частоты. 2. Неправильно подобран автоматический выключатель	1. Проверьте соединения или обратитесь в сервисный центр. 2. Увеличьте мощность автоматического выключателя
Двигатель не работает	1. Неправильное подключение 2. Ошибка настройки режима работы. 3. Перегрузка или блокировка двигателя	1. Проверьте подключение 2. Сбросьте настройки режима работы. 3. Уменьшите нагрузку и проверьте состояние двигателя.
Реверс двигателя	1. Неправильная последовательность фаз при подключении двигателя.	1. Поменяйте местами две фазы выходных клемм U, V и W
Двигатель не может нормально ускоряться или замедляться	1. Неправильная настройка времени разгона/торможения. 2. Установлено малое значение точки перегрузки по току. 3. Включена защита от перенапряжения 4. Неправильная настройка несущей частоты или возникновение колебаний. 5. Чрезмерная нагрузка.	1. Сбросьте время разгона/торможения. 2. Увеличьте значение точки перегрузки по току. 3. Увеличьте время торможения или уменьшите инерцию нагрузки 4. Уменьшите несущую частоту 5. Уменьшите нагрузку или выберите преобразователь частоты большей мощности.
Скорость двигателя колеблется при работе на постоянной скорости.	1. Чрезмерное колебание нагрузок. 2. Низкий коэффициент защиты двигателя от перегрузки. 3. Плохое соединение потенциометра установки частоты.	1. Уменьшите колебания нагрузки 2. Увеличьте коэффициент защиты двигателя от перегрузки 3. Замените потенциометр или обратитесь в сервисный центр.

7. Осмотр и обслуживание преобразователя частоты

7.1 Проверка и техническое обслуживание

Следующие факторы могут привести к отказу преобразователя частоты, например, температура окружающей среды, влажность, пыль, вибрация, а также старение устройства и другие причины в преобразователе частоты во время длительной работы в условиях промышленной эксплуатации. Поэтому необходимо проводить ежедневные и периодические проверки, а также техническое обслуживание преобразователя частоты.

7.1.1 Элементы ежедневного осмотра

Таблица 7-1 Ежедневный контрольный список

Цель проверки	Содержание проверки	Периодичность	Метод проверки	Критерии	Средства измерения
Окружающая среда	· Температура · Влажность, пыль, коррозионные газы, масляный туман и т. д.	Ежедневно	· Тест термометра · Тест на запах · Визуальный осмотр	· Температура окружающей среды от -10 до 40°C, без конденсации; · Влажность от 20 до 90 %, без росы. · Отсутствие запаха.	· Термометр · Гигрометр
Преобразователь частоты	· Вибрация · Нагрев · Шум	Ежедневно	· Коснитесь корпуса; · Проверьте на слух	· Стабильная вибрация · Нормальная температура · Отсутствие постороннего шума	
Двигатель	· Вибрация · Нагрев · Шум	Ежедневно	· Коснитесь корпуса; · Проверьте на слух	· Стабильная вибрация · Нормальная температура · Отсутствие постороннего шума	
Электрические параметры	· Входное напряжение · Выходное напряжение · Выходной ток	Ежедневно	· Измерение	· Каждый электрический параметр находится в пределах номинального значения.	· Вольтметр · Амперметр · Зажимы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

· Во избежание несчастных случаев убедитесь, что выполнять техническое обслуживание, проверку и замену деталей будет квалифицированный персонал.

· Подождите не менее 10 минут после выключения источника питания перед выполнением технического обслуживания или проверки. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

· Открывайте переднюю панель только после того, как индикатор на панели управления погаснет. После открытия панели убедитесь, что индикатор заряда с правой стороны клемм силовой цепи не горит.

- Во время проверки используйте изолированные приборы и не работайте с оборудованием мокрыми руками, чтобы избежать несчастных случаев.
- Всегда держите оборудование в чистоте, чтобы пыль и другие посторонние предметы не попадали в преобразователь частоты.
- Держите электронное оборудование вдали от влаги и масла. Пыль, стальные опилки и другие посторонние предметы могут повредить преобразователь частоты и стать причиной несчастных случаев, поэтому соблюдайте особую осторожность.

7.1.2 Объекты периодической проверки

Таблица 7-2 Элементы периодической проверки

Цель проверки	Объекты проверки	Содержание проверки	Цикл проверки	Метод проверки	Критерии
Силовая цепь	Общая проверка	- Проверьте, нет ли ослабленных разъемов или клемм. - Проверьте, не сгорело ли какое-либо устройство.	Регулярный	Визуальный	- Нет незакрепленного разъема или незакрепленной клеммы. - Нет сгоревшего устройства
	Силовой модуль	Проверьте наличие повреждений	Регулярный	Визуальный	Нет признаков повреждения.
	Конденсатор фильтра	- Проверьте, нет ли утечки. - Проверьте, нет ли вздутия.	Регулярный	Визуальный	- Нет утечки; - Нет вздутия.
	Реле	- Проверьте, нет ли постороннего звука при срабатывании. - Проверьте наличие пыли.	Регулярный	Визуальный Проверка на слух	- Нормальный звук; - Отсутствие пыли.
Силовая цепь	Резистор	- Проверьте наличие трещин. - Проверьте цвет.	Регулярный	Визуальный	- Отсутствие трещин. - Нормальный цвет.
	Вентилятор	Проверьте, нет ли постороннего шума или вибрации	Регулярный	Визуальный Проверка на слух	Нормальный звук и стабильная вибрация
	Печатная плата	Проверьте наличие пыли, если есть пыль – очистите	Регулярный	Визуальный	Отсутствие пыли.
Цепь управления	Розетка FPC	Проверьте соединение	Регулярный	Визуальный	Отсутствие незакрепленного соединения.
	Общая проверка	Проверьте, нет ли постороннего запаха или изменения цвета.	Регулярный	Проверка запаха, визуальный осмотр	- Отсутствие запаха и изменения цвета; - Отсутствие трещин.

		· Проверьте наличие трещин			
Панель управления	Дисплей	· Проверьте, в порядке ли светодиодный дисплей.	Регулярный	Визуальный	· Нормальный и четкий дисплей
	Соединительный кабель	· Проверьте наличие повреждений. · Проверьте подключение.	Регулярный	Визуальный	· Отсутствие повреждений. · Отсутствие незакрепленного соединения.



- Не снимайте и не трясите устройство, а также не выдерживайте соединения во время проверки. В противном случае это может привести к выходу из строя или повреждению преобразователя частоты.
- Не оставляйте инструменты (например, отвертку) после периодической проверки. В противном случае существует опасность повреждения преобразователя частоты.

7.2 Замена изнашиваемых деталей преобразователя частоты

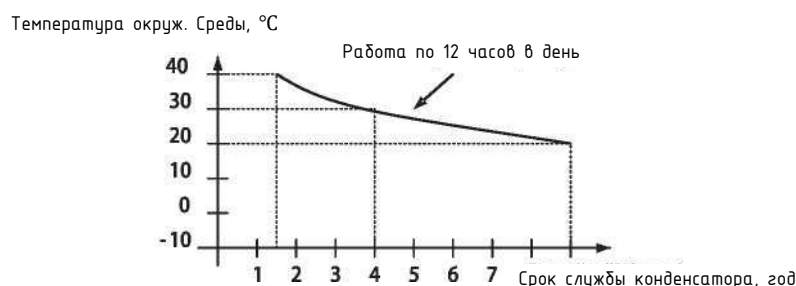
К изнашиваемым деталям преобразователя частоты относятся охлаждающий вентилятор и электролитический конденсатор. Обычно срок службы охлаждающего вентилятора составляет 20 000–30 000 часов, а срок службы электролитического конденсатора — 40 000–50 000 часов. Пользователь может решить, когда заменять эти детали, в зависимости от времени эксплуатации.

1. Охлаждающий вентилятор

Рекомендуется заменить вентилятор, если возникает посторонний шум или вибрация из-за износа подшипников и старения лопастей вентилятора. Стандартный срок замены составляет 2–3 года.

2 Электролитический конденсатор

Производительность электролитического конденсатора фильтра зависит от пульсаций тока силовой цепи. Высокая температура окружающей среды или частые скачки нагрузки могут привести к повреждению электролитического конденсатора фильтра. Как правило, каждые 10 °C повышения температуры могут привести к сокращению срока службы конденсатора вдвое (как показано на рис. 8–1). При наличии утечки электролита сразу замените конденсатор. Стандартный срок замены электролитического конденсатора составляет 4–5 лет.



3. Указанный выше срок службы компонентов применим для следующих условий эксплуатации преобразователя частоты:

- Среднегодовая температура окружающей среды 30°C;
- Коэффициент нагрузки: <85%;

- Время работы: 12 часов в день.

При эксплуатации преобразователя частоты за пределами вышеуказанного диапазона срок службы изнашиваемых частей преобразователя сводится к минимуму.

7.3 Хранение преобразователя частоты

Пожалуйста, обратите внимание на следующие моменты, если преобразователь частоты хранится в течение длительного периода времени:

- Не храните преобразователь частоты в местах с высокой температурой, влажностью, вибрацией; в местах с наличием пыли, металлической стружки, агрессивных газов. Обеспечьте хорошую вентиляцию при хранении.
- Хранение преобразователя частоты в течение длительного времени, может вызвать снижение характеристик электролитического конденсатора. Необходимо подавать питание на преобразователь частоты каждые полгода, при этом время включения должно быть не менее 5 часов.
- НЕОБХОДИМО постепенно повышать напряжение с помощью регулятора напряжения до значения, близкого к номинальному. В то же время необходимо проверить, нормально ли работает преобразователь частоты, нет ли короткого замыкания, вызванного какими-либо проблемами. В случае возникновения вышеуказанных проблем обратитесь в сервисную службу как можно скорее.

8 Внешние и установочные размеры

8.1 Внешние размеры и монтажные размеры преобразователя

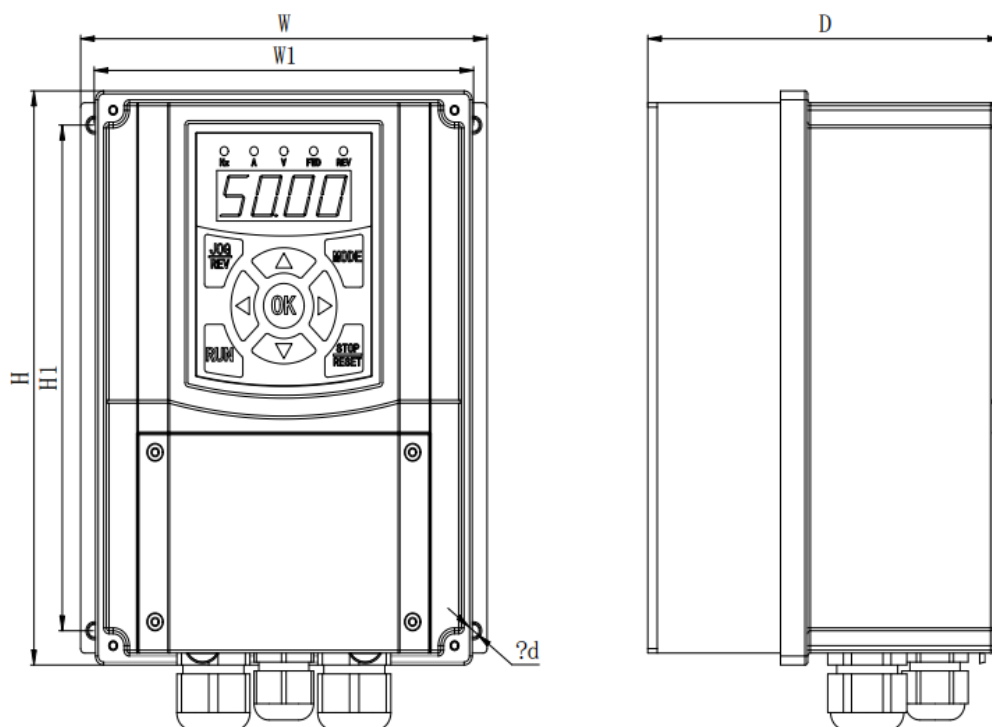


Рисунок 8-1 – Габаритные размеры преобразователя частоты

Модель преобразователя частоты	Мощность (кВт)	Размер (мм)						Изображение	Масса
		H	H1	W	W1	D	d		
ZVF600-G0R7T2/S2	0.75	193	170	150	140	131	Φ4.5	Рис. 7-1	
ZVF600-G1R5T2/S2	1.5								
ZVF600-G2R2T2/S2	2.2								
ZVF600-G0R7T4	0.75								
ZVF600-G1R5T4	1.5								
ZVF600-G2R2T4	2.2								
ZVF600-G3R0T4	3.0								

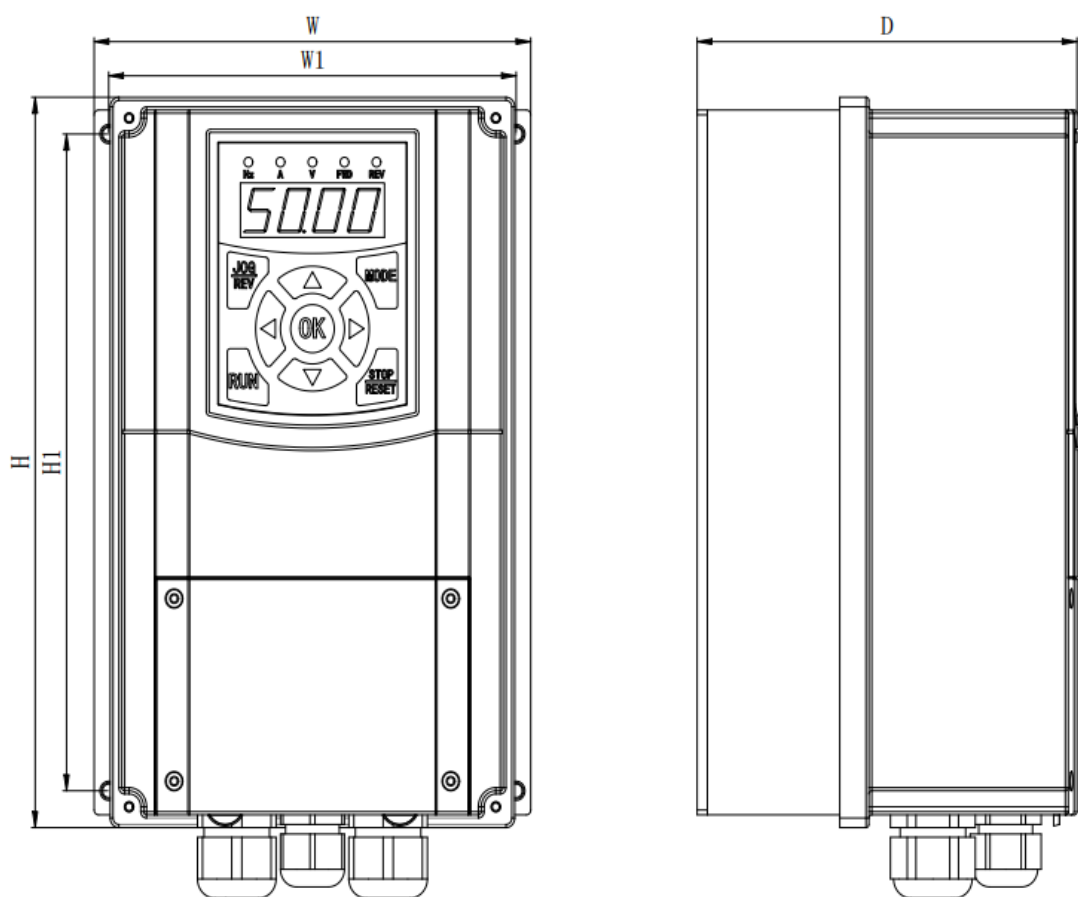


Рисунок 8-2 – Схематическая диаграмма размеров преобразователя частоты

Модель преобразователя частоты	Мощность (кВт)	Размер (мм)						Изображение	Масса
		H	H1	W	W1	D	d		
ZVF600-G3R7T2/S2	3.7	228	205	150	140	131	Φ4.5	Рис. 7-2	
ZVF600-G4R0T4	4.0								
ZVF600-G5R5T4	5.5								
ZVF600-G7R5T4	7.5								

9 Обеспечение качества

9.1 Обеспечение качества преобразователей частоты

1. Гарантия качества осуществляется в соответствии со следующими положениями:

- Изделие гарантированно подлежит возврату, обмену и ремонту в случае возникновения проблем с качеством в течение одного месяца с момента приобретения пользователем у производителя (за исключением нестандартных преобразователей);
- Обмен и ремонт изделия при возникновении неисправностей осуществляется в течение трех месяцев с момента приобретения изделия у производителя;
- Гарантируется ремонт изделия при возникновении неисправностей в течение двенадцати месяцев с момента приобретения изделия у производителя;

2. Если невозможно подтвердить дату покупки, то гарантийный срок составляет восемнадцать месяцев с момента отгрузки преобразователя частоты с завода. По истечении гарантийного срока обслуживание является платным.

Независимо от того, когда и где используется преобразователь частоты нашей компании, он имеет право на пожизненное платное обслуживание.

3. Если преобразователь частоты поврежден по следующим причинам, даже в течение гарантийного срока, он ремонтируется на платной основе;

- Повреждение, вызванное эксплуатацией преобразователя частоты, которая противоречит руководству пользователя;
- Повреждения, вызванные эксплуатацией преобразователя частоты за пределами его стандартной спецификации;
- Ущерб, вызванный стихийными бедствиями, такими как пожар, наводнение или аномальное напряжение;
- Повреждения, вызванные самостоятельным ремонтом или модификацией;
- Старение или выход из строя, вызванные плохими условиями окружающей среды;
- Оплата не производится согласно договору купли-продажи;
- Заводская табличка, логотип и дата поставки преобразователя частоты не распознаются;
- Повреждения, вызванные неправильным обращением или хранением после покупки;
- Не представлено объективное описание установки, подключения, эксплуатации и обслуживания изделия;
- Для возврата, обмена или ремонта изделие должно быть возвращено в компанию, и только после подтверждения распределения ответственности оно может быть возвращено или отремонтировано;

4. Производитель несет ответственность только за вышеуказанное обслуживание. Если пользователю нужна дополнительная гарантия, обратитесь в страховую компанию.

Приложение 1: Протокол связи RS485

Преобразователь частоты серии ZVF600-G поддерживает стандартный протокол связи MODBUS RTU. Перед использованием коммуникационного интерфейса RS485 адрес преобразователя частоты, скорость передачи данных и формат данных должны быть установлены вручную, и эти параметры не могут быть изменены в процессе коммуникации.

Протокол связи MODBUS использует два кода: ASCII (американский стандартный код обмена информацией) или RTU (удаленный клеммный блок). Код ASCII предназначен для преобразования передаваемых данных в соответствующий ASCII перед их передачей, тогда как RTU предназначен для передачи данных напрямую без преобразования.

Формат кодировки ASCII:

Каждый байт данных состоит из двух кодов ASCII, например: шестнадцатеричное число 0x1F, будет представлено в виде двух ASCII значений: «1F», состоит из «1» (31Hex) и «F» (46Hex) соответственно. Ниже приведен код ASCII для 0-9, A-F.

Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII-код	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII код	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

Формат кодирования RTU, каждый байт данных состоит из двух 4-битных шестнадцатеричных символов, например: 0x1F RTU означает «1FH».

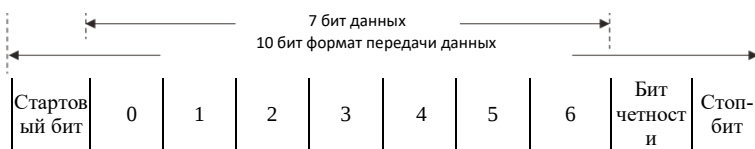
Формат передачи данных

Поле 10-битных символов (для 7-битных символов):

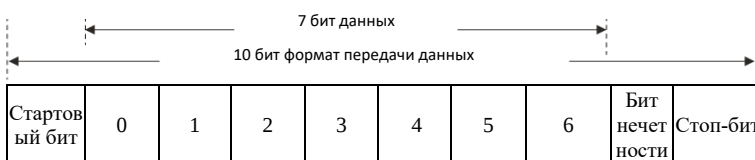
(7, N, 2)



(7, E, 1)

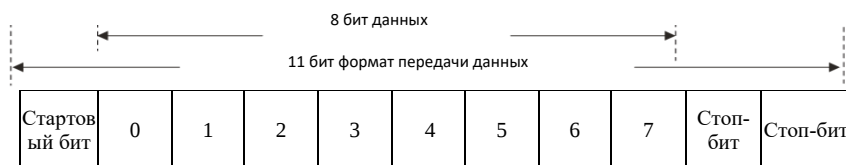


(7, O, 1)

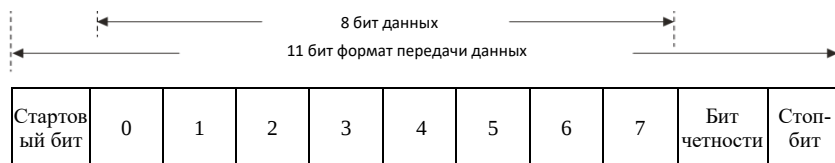


Поле 11-битных символов (для 8-битных символов):

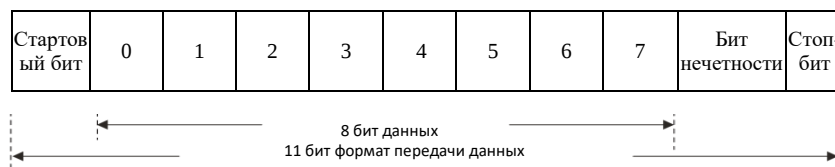
(8, N, 2)



(8, E, 1)



(8, O, 1)



Структура сообщения:

ASCII-режим:

STX	Стартовый символ ':' (3AH)
ADR 1	Адрес устройства: 8-битный адрес содержит 2 кода ASCII.
ADR 0	
CMD 1	Код команды: 8-битная команда содержит 2 кода ASCII.
CMD 0	
DATA (n-1)	Содержание данных: 8-битные данные содержат 2n кодов ASCII. n<=16, до 32 кодов ASCII
...	
DATA 0	
LRC CHK 1	Значение LRC: 8-битная контрольная сумма содержит 2 кода ASCII.
LRC CHK 0	
END 1	Конечный символ: END1= CR (0DH), END0= LF(0AH)
END 0	

Режим RTU:

START	Пауза более 10 мс или $3.5 \times$ время передачи байта
ADR	Адрес устройства: 8-битный адрес
CMD	Код команды: 8-битная инструкция
DATA (n-1)	Содержание данных:
...	
DATA 0	Nx8-битные данные, $n \leq 32$
CRC CHK младший	Проверочное значение CRC: 16-битная контрольная сумма состоит из двух символов по 8 бит.
CRC CHK старший	
END	Пауза более 10 мс или $3.5 \times$ время передачи байта

ADR (адрес устройства)

Диапазон разрешенных адресов составляет от 1 до 247. Если адрес равен 0, это означает широковещательную рассылку всем преобразователям частоты. В этом случае преобразователь частоты не будет отвечать на какую-либо информацию ведущему устройству.

Например, связь с преобразователем частоты, адрес которого равен 16 (десятичная система):

ASCII-режим: (ADR 1, ADR 0) = '1','0'=>'1'=31H,'0'=30H

Режим RTU: (ADR) = 10H

Код команды (функция) и содержимое данных (символы данных)

03: Чтение данных из регистра преобразователя частоты.

06: Записать содержимое в регистр преобразователя частоты.

08: Проверка связи

10: Запись нескольких слов в регистр преобразователя частоты.

Код команды: 03H – Прочитать содержимое регистра преобразователя частоты.

Пример: непрерывно прочитать содержимое двух регистров от преобразователя с адресом 01H начиная с адреса данных 2102H.

Режим RTU:

Командное сообщение:

Адрес	01H
Функция	03H
Начальный адрес данных	21H
	02H
Количество данных (подсчет по словам)	00H
	02H
CRC CHK младший	6FH
CRC CHK старший	F7H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Функция	03H
Количество данных (подсчет по байтам)	04H
Содержание адреса данных 2102H	17H
	70H
Содержание адреса данных 2103H	00H
	00H
CRC CHK младший	FEH
CRC CHK старший	5CH

ASCII-режим:

Командное сообщение:

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'3'
Начальный адрес данных	'2'
	'1'
	'0'
	'2'
Количество данных (подсчет по словам)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
Проверка LRC	'D'
	'7'
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'3'
Количество данных (подсчет по байтам)	'0'
	'4'
Содержание адреса данных 2102H	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Содержание адреса данных 2103H	'0'
	'0'
	'0'
	'0'
Проверка LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Код команды: 06H – Записать содержимое в регистр преобразователя частоты.

Пример: записать значение 6000 (1770H) в регистр 0100H преобразователя частоты с адресом 01H.

Режим RTU

Командное сообщение:

Адрес	01H
Функция	06H
Адрес данных	01H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK младший	86H
CRC CHK старший	22H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Функция	06H
Адрес данных	01H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK младший	86H
CRC CHK старший	22H

ASCII-код:

Командное сообщение:

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'6'
Адрес данных	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Проверка LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'0'
	'6'
Адрес данных	'0'
	'1'
	'0'
	'0'
Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
Проверка LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Код команды: 08H – Проверка связи. Эта команда используется для проверки связи между ведущим устройством (обычно ПК или ПЛК) и преобразователем частоты. Преобразователь частоты при этом возвращает полученные данные.

Режим RTU

Командное сообщение:

Адрес	01H
Функция	08H
Адреса данных	00H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK младший	EEH
CRC CHK старший	1FH

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Функция	08H
Адреса данных	00H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK младший	EEH
CRC CHK старший	1FH

ASCII-код:

Командное сообщение:

STX		‘.’
Адрес		‘0’
		‘1’
Функция		‘0’
		‘8’
Адрес данных		‘0’
		‘0’
		‘0’
		‘0’
Содержание данных		‘1’
		‘7’
		‘7’
		‘0’
Проверка LRC		‘7’
		‘0’
END		CR
		LF

Ответное сообщение:

STX	‘.’
Адрес	‘0’
	‘1’
Функция	‘0’
	‘8’
Адрес данных	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
Содержание данных	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
Проверка LRC	‘7’
	‘0’
END	CR
	LF

Код команды: 10H – Запись нескольких слов в регистр преобразователя частоты.

Пример: записать значения 5000 (1338H) и 4000 (0FA0H) в адреса данных 0500H и 0501H преобразователя с адресом 01H.

Режим RTU

Командное сообщение:

Адрес	01H
Функция	10H
Адрес данных	05H
	00H
Количество данных (подсчет по словам)	00H
	02H
Количество данных (подсчет по байтам)	04H
Первое содержание данных	13H
	88H
Второе содержание данных	0FH
	A0H
CRC CHK младший	4DH
CRC CHK старший	D9H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Функция	10H
Начальный адрес данных	05H
	00H
Количество данных (подсчет по словам)	00H
	02H
CRC CHK младший	41H
CRC CHK старший	04H

ASCII-код:

Командное сообщение:

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'1'
	'0'
Начальный адрес данных	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
Количество данных (подсчет по словам)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
Количество данных (подсчет по байтам)	'0'
	'4'
Первое содержание данных	'1'
	'3'
	'8'
	'8'
Второе содержание данных	'0'
	'F'
	'A'
	'0'
Проверка LRC	'9'
	'A'
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'1'
	'0'
Адрес данных	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
Количество данных (подсчет по словам)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
Проверка LRC	'E'
	'8'
END	CR
	LF

CHK (контрольная проверка)

ASCII-режим:

В режиме ASCII используется контрольная проверка LRC (продольный избыточный код).

LRC рассчитывается следующим образом: суммируются значения байтов начиная с ADR1 до последнего символа данных и вычитается из 100H.

Для первого примера, рассмотренного выше, контрольная сумма запроса: $01H+03H+21H+02H+00H+02H=29H$; $= 100H-29H=D7H$.

Режим RTU:

CRC (циклический избыточный код) рассчитывается следующим образом:

Шаг 1: Счетчик контрольной суммы предварительно инициализируется числом FFFFH.

Шаг 2: Первый байт командного сообщения складывается по исключающему ИЛИ (XOR) с текущим содержимым регистра контрольной суммы.

Шаг 3: Результат сдвигается в направлении младшего бита (LSB); старший бит будет заполнен нулем. Из данных для проверки будет извлечен младший бит (LSB)

Шаг 4: Если LSB равен 0, то вычисления не проводятся, если младший бит равен 1, то производится исключающее ИЛИ (XOR) содержимого регистра контрольной суммы и определенного числа.

Шаг 5: Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз. Когда это будет сделано, будет обработан полный 8-битный байт.

Шаг 6: Для следующего 8-битного байта командного сообщения повторяются шаги 2–5 и т.д..

Конечное содержимое регистра CRC — это значение контрольной суммы CRC после вычисления всех байтов сообщения. Когда CRC добавляется в сообщение, сначала добавляется младший байт, затем старший, т.е. младший байт будет передан первым.

Ниже приведен пример генерации CRC с использованием языка C. Функция принимает два аргумента:

Unsigned char* data←указатель на сообщение

Unsigned char length←количество байтов в сообщении. Функция возвращает значение CRC как целое число без знака.

```
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length){
int j;
unsigned int reg_crc=0xFFFF;
while(length--){
    reg_crc^=*data++;
    for(j=0; j<8;j++){
        if((reg_crc & 0x01){/* LSB(b0)=1*/
            reg_crc=(reg_crc>>1)^0xA001;
        }else{
            reg_crc=reg_crc >>1;
        }
    }
}
return reg_crc;
}
```

Определение адресов данных связи.

Адрес данных используется для управления работой преобразователя частоты, получения информации о состоянии и настройке функциональных параметров.

Номер кода функции соответствует адресу регистра, но его следует преобразовать в шестнадцатеричное число (группа параметров уже является шестнадцатеричным числом и не

нуждается в преобразовании). Например, шестнадцатеричное число, выражающее адрес функции FA.12 – 0A0CH.

Следует отметить, что частое хранение в EEPROM сокращает срок службы EEPROM. Если нет необходимости хранить какой-либо функциональный код в режиме связи, можно изменять значения в RAM, в соответствии с требованиями.

Чтобы реализовать эту функцию, измените старший бит адреса соответствующего кода функции с 0 на 1. Например, код функции F0.07 не хранится в EEPROM, а изменяет значение только в RAM, и может быть установлен как 8007H. Этот адрес используется только для записи в RAM, и не может использоваться для чтения. При чтении это будет неверный адрес.

Определение адреса параметра:

Определение	Адрес параметр	Описание функции	W/R Характерис
Параметры настройки преобразователя	Fx.xxH	x.xx означает номер параметра. Например: F5.05 обозначается как 0505H.	
Команды управления	1000H	0001H Вращение вперед	W/R
		0002H Реверс	
		0003H Толчковый режим вперед	
		0004H Толчковый режим в обратном направлении	
		0005H Останов	
		0006H Останов выдезом	
		0007H Сброс неисправности	
		0008H Останов толчкового режима	
Статус мониторинга	1001H	0001H Вращение вперед	R
		0002H Реверс	
		0003H Режим ожидания	
		0004H Неисправность	
Значение настройки связи	2000H	Диапазон значений настроек связи (-10000–10000). Примечание: значение настроек связи представляет собой процент относительного значения (-100,00%~100,00%), которое можно использовать для записи сообщений. При установке в качестве источника частоты он определяется в процентах от максимальной частоты (F0.04); когда он установлен как крутящий момент, он рассчитывается в процентах от верхнего предела крутящего момента (F3.07). При установке в качестве источника опорного сигнала или сигнала обратной связи ПИД диапазон настроек определяется в процентах от F9.16.	W/R
Параметры мониторинга	3000H	Рабочая частота	R
	3001H	Заданная частота	R
	3002H	Выходной ток	R
	3003H	Выходное напряжение	R
	3004H	Выходная скорость вращения	R
	3005H	Выходная мощность	R
	3006H	Выходной крутящий момент	R
	3007H	Напряжение шины постоянного тока	R
	3008H	Опорный сигнал ПИД	R
	3009H	Значение обратной связи ПИД-регулятора	R
	300AH	Состояние входных клемм	R
	300BH	Состояние выходных клемм	R
	300CH	Аналоговое значение AVI	R
	300DH	Аналоговое значение ACI	R
Адреса неисправностей преобразователя	5000H	См. прилагаемую таблицу. Таблица: 1-1.	R
Адрес неисправности	5001H	См. прилагаемую таблицу. Таблица: 1-2.	R

Таблица приложения: 1-1 Данные и соответствующие типы неисправностей 5000H

Данные	Тип неисправности	Данные	Тип неисправности
00H	Нет ошибки	0CH	Перегрузка двигателя (OL1)
01H	Перегрузка по току при разгоне (ocA)	0DH	Перегрузка преобразователя частоты
02H	Перегрузка по току при торможении (ocd)	0EH	Внешняя неисправность (EF)
03H	Перегрузка по току при работе на постоянной скорости (ocn)	0FH	Ошибка связи RS485 (CE-1)
04H	Перенапряжение при разгоне (ovA)	11H	Ошибка обнаружения тока (itE)
05H	Перенапряжение при торможении (ovd)	12H	Неисправность связи с панелью управления (CE-4)
06H	Перенапряжение при работе на постоянной скорости (ovn)	13H	Ошибка автонастройки двигателя (tE)
07H	Перенапряжение при останове (ovS)	14H	Сбой чтения/записи EEPROM (EEP)
08H	Ошибка пониженного напряжения на шине постоянного тока (Lv)	15H	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE)
09H	Потеря фазы на входе (LP)	16H	Предварительная сигнализация перегрузки преобразователя частоты
0AH	Короткое замыкание на выходе (SC)	10H, 17H~1BH	Резервный
0BH	Перегрев (OH1)	1CH	Потеря фазы на выходе (SPO)

Дополнительный ответ на сообщение об ошибке:

Когда преобразователь подключен к системе связи, в случае возникновения ошибки преобразователь отреагирует на код ошибки и установит старший бит командного кода (бит7) равным 1 (то есть функциональный код и 80H), и передаст ответ ведущему устройству.

ASCII режим

STX	'.'
Адрес	'0'
	'1'
Функция	'8'
	'6'
Адрес неисправности	'5'
	'0'
	'0'
	'1'
Код неисправности	'0'
	'1'
Проверка LRC	'2'
	'7'
END	CR
	LF

Режим RTU

Адрес	01H
Функция	86H
Адрес неисправности	50H
	01H
Код неисправности	01H
CRC CHK младший	F0H
CRC CHK старший	C9H

Таблица приложения: 1-2 Данные и соответствующие типы неисправностей 5001H

Адрес неисправности связи	5001H	00H	Нет ошибки
		01H	Ошибка кода команды
		02H	Ошибочный адрес
		03H	Ошибочные данные
		04H~05H	Резервный
		06H	Преобразователь частоты занят
		07H~09H	Резерв
		10H	Ошибка пароля
		11H	Проверить ошибку
		12H	Изменения параметров недействительны
		13H	Система заблокирована
		14H	Недопустимое количество данных

Приложение 2. Выбор периферийных устройств

Модель	Автоматический выключатель (А)	Силовой кабель (кв мм)		Кабель цепи управления (кв мм)
		Вход	Выход	
ZVF600-G0R7T2/S2	10/20	2,5	2,5	0,75
ZVF600-G1R5T2/S2	10/20	2,5	2,5	0,75
ZVF600-G2R2T2/S2	16/32	4	4	0,75
ZVF600-G3R7T2/S2	25	4	4	0,75
ZVF600-G0R7T4	6	2,5	2,5	0,75
ZVF600-G1R5T4	6	2,5	2,5	0,75
ZVF600-G2R2T4	10	2,5	2,5	0,75
ZVF600-G3R0T4	10	4	4	0,75
ZVF600-G4R0T4	16	4	4	0,75
ZVF600-G5R5T4	20	6	6	0,75
ZVF600-G7R5T4	25	6	6	0,75

Приложение 3. Гарантийный талон пользователя преобразователя частоты

Данные пользователя

Название компании		Телефон	
Дополнительно		Почтовый индекс	
Контактное лицо		Отделение	

Имя дистрибьютора		Дата покупки	
Модель преобразователя частоты		Серийный номер	
Название оборудования		Мощность двигателя	
Дата установки		Дата начала использования	

Записи о ремонте

Неисправность:	
Решение:	
Дата ремонта:	ФИО специалиста:



Совет

Пользователь должен сохранить этот гарантийный талон.