

Предисловие

Благодарим Вас за использование преобразователей частоты **Силиум** серии ЕМ9 !

Серия преобразователей частоты ЕМ9, разрабатывалась с учетом накопленного опыта и с использованием новейших технологий. Уникальная модель управления позволяет реализовать бессенсорное векторное управление, контроль крутящего момента, высокую точность, работу в широком диапазоне скоростей с низкой шумностью. Имея более высокую производительность по сравнению с конкурентами, частотные преобразователи ЕМ9 имеют ПИД-регулирование, программируемый логический контроллер, автоматическое отслеживание ошибок, энергонезависимую память для хранения настроек, контроль фиксированной длины, плавающую частоту, основной и дополнительный источник управления, поддержку коммуникационных протоколов, функции, позволяющие осуществлять взаимодействие с внешним оборудованием других производителей, энергосбережение, защитные функции и др. Частотный преобразователь серии ЕМ9 – это отличный способ сократить эксплуатационные затраты и повысить надежность Вашей системы. Перед установкой и настройкой частотного преобразователя, что бы быть уверенным в правильности и эффективности работы устройства, пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство.

В случае возникновения вопросов, Вы можете обратиться к региональному дилеру или связаться с нами, посетив наш сайт www.siliumtech.com

Настоящая инструкция является объектом авторского права. Все права на настоящий документ принадлежат компании ООО “Силиум”.

Публикация, полное или частичное копирование и использование возможны только со ссылкой на правообладателя.

Содержание

1. Введение	3
1.1. Технические характеристики	3
1.2. Обозначение моделей	3
1.3. Выбор преобразователя частоты серии EM9	4
1.4. Внешние габариты	5
2. Проверка после распаковки	6
3. Распаковка и установка	6
3.1. Требования к окружающей среде	7
3.2. Монтаж. Размеры и расстояния	7
3.3. Габариты внешней панели управления	8
4. Подключения	8
4.1. Конфигурация клемм	9
4.2. Схема электрических подключений	10
4.3. Характеристики автоматических выключателей, кабелей, контакторов и дросселей	11
4.4. Подключения основного контура	11
4.5. Подключение цепей управления	14
4.6. Указания по монтажу. EMC совместимость	15
5. Управление	17
5.1. Описание кнопок управления	17
5.2. Процесс работы	18
5.3. Рабочий режим	20
5.4. Быстрое тестирование	22
6. Описание функций преобразователя частоты EM9	23
Группа F0 – основные функции	23
Группа F1 – Управление пуском и остановом	28
Группа F2 – Параметры двигателя	30
Группа F3 – Векторное управление	31
Группа F4 (группа V/F) – Режим V/F	32
Группа F5 – Входные клеммы	34
Группы F6 – Выходные клеммы	39
Группа F7 – Параметры дисплея	41
Группа F8 – Расширенные функции	44
Группа F9: Функции настройки ПИД-регулирования	49
Группа FA – Многоступенчатый режим	52
Группа FB – Защитные функции	53
Группа FC – Последовательный порт	56
Группа FD – Дополнительные функции	58
Группа FE – Заводские настройки	59
7. Возможные неисправности	60
7.1. Аварии и неисправности	60
8. Обслуживание	62
8.1. Ежедневное обслуживание	62
8.2. Периодическое обслуживание	63
8.3. Замена изношенных частей	63
8.4. Гарантия	63
9. Список функциональных параметров	63

1. Введение

1.1. Технические характеристики

Электрическое подключение

Диапазон входного напряжения: 380/220V $\pm$ 15%.

Диапазон входной частоты: 47 ~ 63Гц.

Выходное напряжение: 0 ~ соответствует входному напряжению.

Диапазон выходной частоты: 0 ~ 600Гц.

Программируемые входы/выходы

Программируемый цифровой вход: 6 дискретных входов.

Программируемый аналоговый выход: AI1 : 0 ~ 10В ; AI2 : 0 ~ 10В or 0/4 ~ 20мА.

Входы типа «открытый коллектор»: 2.

Релейный выход: 1.

Аналоговые выходы: 1 аналоговый выход. Поддерживаемые типы выходного сигнала: AO1: 0 ~ 10В;

AO2 : 0/4 ~ 20 мА или 0 ~ 10 В, на выбор.

Основные функции управления

Способ управления: векторный без датчика (SVC), вольт-частотный режим (V/F).

Перегрузочная способность: 60с - 150% номинального тока, 10с - 180% от номинального тока.

Начальный момент: 150% на 0.5Гц (SVC).

Диапазон регулирования скорости: 1:100 (SVC)

Точность установки скорости: безсенсорный-векторный режим : $\pm$ 0.5% от максимальной скорости.

Carrier Frequency: 0.5кГц ~ 15.0кГц.

Функциональные характеристики

— Источник задания частоты: панель управления прибора , аналоговый вход, serial - порт, multi-step speed, ПИД , импульсный сигнал.

— Функция ПИД-регулирования.

— Программируемый таймер запуска.

— Функция многостепенчатого режима работы: может быть установлено до 8 шагов.

— Функция контроля траверса.

— Продолжение работы при кратковременном отключении питания.

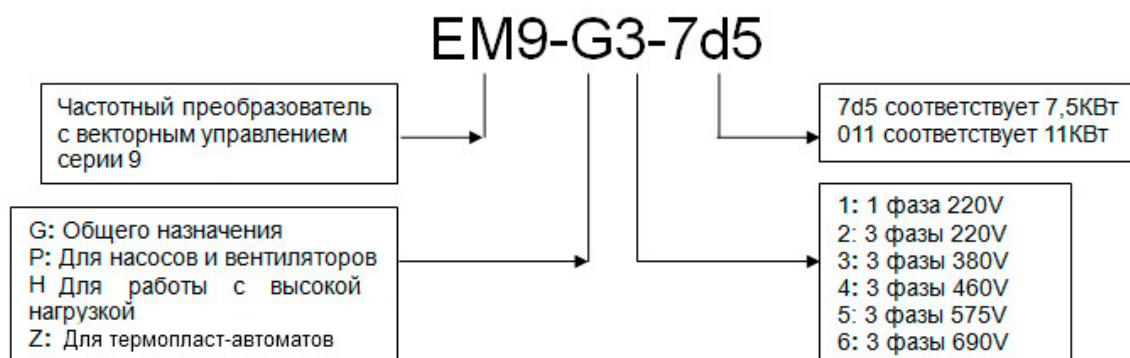
— Функция плавного пуска: постепенный разгон двигателя.

— QUICK/JOГ клавиши: Возможность задания пользовательских кнопок.

— Автоматическое регулирования напряжения (AVR): нормализация выходного напряжения при колебаниях на входе.

— До 25 функций защиты: защита от превышения по току, превышения по напряжению, защита от низкого напряжения, от перегрева, отключения фаз, перегрузки и т. д.

1.2. Обозначение моделей



1.3. Выбор преобразователя частоты серии EM9

Модель №	Напряжение (В)	Мощность(КВт)	Ток(А)	Вес (кг)	Габариты В/Ш/Г(мм)
EM9-G1-0d4	1 фаза 220В отклонение: -15% ~ +15%	0.4	2.5	3	150*96*134
EM9-G1-d75		0.75	4		
EM9-G1-1d5		1.5	7		
EM9-G1-2d2		2.2	10	3.5	189*124*160
EM9-G1-004		4.0	16	4.5	236*149*180
EM9-G1-5d5		5.5	23		
EM9-G3-d75	3 фазы 380В отклонение: -15% ~ +15%	0.75	2.5	3.5	189*124*160
EM9-G3-1d5		1.5	4		
EM9-G3-2d2		2.2	6		
EM9-G3-004		4.0	9	4.5	236*149*180
EM9-G3-5d5		5.5	13		
EM9-G3-7d5		7.5	17	7	275*194*207
EM9-G3-011		11	25		
EM9-G3-015		15	32	18	370*272*226
EM9-G3-018		18.5	37		
EM9-G3-022		22	45	25	465*302*241
EM9-G3-030		30	60		
EM9-G3-037		37	75	50	610*360*300
EM9-G3-045		45	90		
EM9-G3-055		55	110		
EM9-G3-075		75	150	90	684*424*324
EM9-G3-093		93	176		
EM9-G3-110		110	210	120	880*500*338
EM9-G3-132		132	250		
EM9-G3-160		160	300	180	1410*574*430
EM9-G3-185		185	340		
EM9-G3-200		200	380	250	1600*780*470
EM9-G3-220		220	420		
EM9-G3-250		250	470		
EM9-G3-280		280	520	350	1700*850*498
EM9-G3-315		315	600		
EM9-G3-350		350	640	400	1700*850*523
EM9-G3-400		400	690		
EM9-G3-450		450	750		
EM9-G3-500		500	860	500	2220*1200*550
EM9-G3-560		560	950		
EM9-G3-630		630	1100		
EM9-P3-1d5	3 фазы 380В отклонение: -15% ~ +15%	1.5	4	3.5	189*124*160
EM9-P3-2d2		2.2	6		
EM9-P3-004		4.0	9		
EM9-P3-5d5		5.5	13	4.5	236*149*180
EM9-P3-7d5		7.5	17		
EM9-P3-011		11	25	7	275*194*207
EM9-P3-015		15	32		
EM9-P3-018		18.5	37	18	370*272*226
EM9-P3-022		22	45		
EM9-P3-030		30	60	25	465*302*241
EM9-P3-037		37	75		
EM9-P3-045		45	90	50	610*360*300
EM9-P3-055		55	110		

EM9-P3-075		75	150		
------------	--	----	-----	--	--

Модель №	Напряжение (В)	Мощность (КВт)	Ток (А)	Вес (кг)	Габариты В/Ш/Г(мм)
EM9-P3-093		93	176	90	684*424*324
EM9-P3-110		110	210		
EM9-P3-132		132	250		
EM9-P3-160		160	300		
EM9-P3-185		185	340	180	1410*574*430
EM9-P3-200		200	380		
EM9-P3-220		220	420		
EM9-P3-250		250	470	250	1600*780*470
EM9-P3-280		280	520		
EM9-P3-315		315	600		
EM9-P3-350		350	640	350	1700*850*498
EM9-P3-400		400	690		
EM9-P3-450		450	750		
EM9-P3-500		500	860	400	1700*850*523
EM9-P3-560		560	950		
EM9-P3-630		630	1100		
				500	2220*1200*550

1.4. Внешние габариты

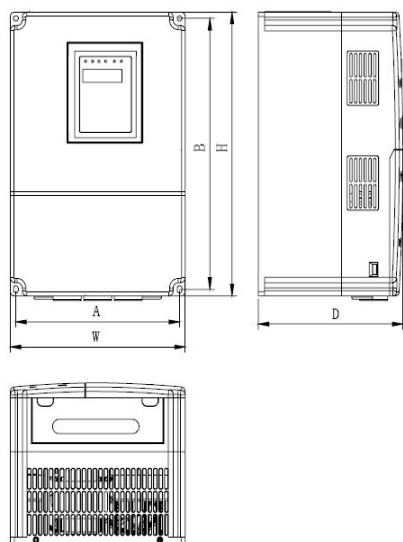


Рис. 1-2 Размеры
(мощностью до 7.5КВт)

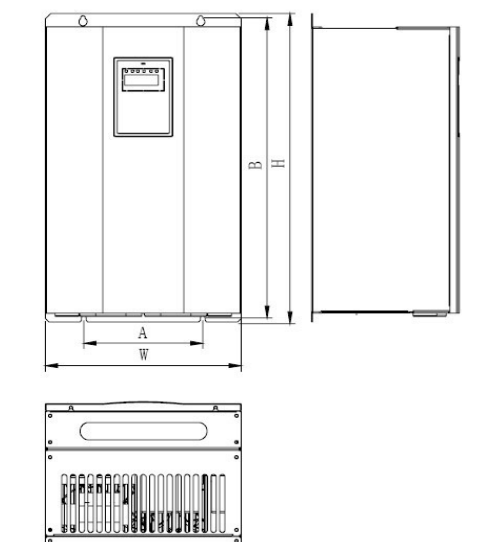


Рис. 1-3 Размеры
(от 11 КВт – 132 КВт)

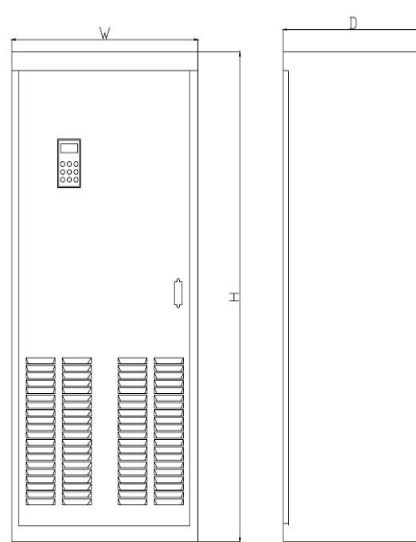


Рис. 1-4 Размеры
(160 КВт – 400 КВт)

Внешние и установочные размеры:

Номинальная выходная мощность	Выходное напряжение	A (мм)	B (мм)	H (мм)	W (мм)	D(мм)	Installation Hole (мм)
(КВт)		Установочные размеры		Внешние размеры			
0.4 – 1.5	1 фаза 220В отклонение: -15% ~ +15%	79	132	140	85	125	4
2.2		111.5	156.5	170	125	162	5
0.75 – 2.2	3 фазы 380В отклонение:	111.5	156.5	170	125	162	5
3.7 – 5.5		136.5	205	220	150	175	5
7.5		202.5	287.5	300	216	212	6

11 – 18.5	-15% ~ +15%	170	350	370	274	226	9
22 – 30		200	444	465	300	235	9
Номинальная выходная мощность	Входное напряжение	A (мм)	B (мм)	H (мм)	W (мм)	D(мм)	Installation Hole (мм)
(кВт)		Установочные размеры		Внешние размеры			
37~55		250	590	610	360	299	9
75~93		300	659	684	424	324	11
110~132		320	858	883.5	504	338	11
160~200		/	/	1400	574	430	/
220~250		/	/	1600	760	480	/
280~315		/	/	1700	850	480	/
350~450		/	/	1700	850	523	/
500~630		/	/	2200	1200	550	/

2. Проверка после распаковки



ВНИМАНИЕ

Не подключайте и не используйте преобразователи частоты, имеющие внешние повреждения, это может привести к авариям.

Во время распаковки убедитесь в следующем:

1. Проверьте, нет ли на преобразователе частоты повреждений, полученных в процессе транспортировки.
 2. Убедитесь в наличии инструкции по эксплуатации и гарантийного талона.
 3. Проверьте, соответствует ли модель устройства той, что вы заказали.
 4. Проверьте наличие в поставке дополнительных опций, если вы таковые заказывали.
- Пожалуйста, свяжитесь со своим поставщиком в случае обнаружения каких-либо повреждений.

3. Распаковка и установка



Внимание

- Только специально обученный персонал, после изучения данного руководства должен допускаться к работе с прибором.
- Кабель входного питания должен быть надежно закреплен, а оборудование должно быть заземлено.
- Даже в случае отключения питания на силовых клеммах устройства остается опасное напряжение: клеммы питания прибора: R, S, T, клеммы питания двигателя: U, V, W.
- После отключения питания, не следует выполнять монтаж в течение 10 минут, для того что бы убедиться в том, что конденсаторы устройства полностью разряжены.
- Сечение заземляющей шины должно быть не менее сечения PE (PEN) — проводника питающей линии.



ВНИМАНИЕ

- При транспортировке устройства рекомендуется поднимать его за основание. Ни в коем случае нельзя при транспортировке создавать нагрузку на переднюю панель, во избежание её повреждений.
- Устанавливать преобразователь частоты необходимо в пожаробезопасном месте.
- При установке двух и более устройств рядом убедитесь, что система охлаждения способна поддерживать температуру ниже 45°C, в противном случае это может привести к возгоранию.

3.1. Требования к окружающей среде

Температура

Допустимая температуры окружающей среды: -10°C - $+40^{\circ}\text{C}$. Преобразователь будет снижать частоту при температуре свыше 40°C .

Влажность

Допустимая влажность – менее 95% без образования росы.

Высота

Номинальные характеристики обеспечиваются при установке устройства не выше 1000м над уровнем моря. При установке выше 1000м характеристики будут снижаться в соответствии со следующим графиком:

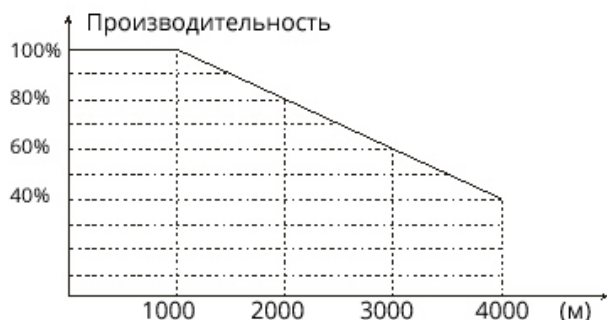


Схема 3-1 Зависимость между выходным током и высотой.

Удары и вибрации

Не допускается падение преобразователя, установка в местах, где он может быть подвержен ударам или вибрациям.

Электромагнитное излучение

Не устанавливайте устройство вблизи источников электромагнитного излучения.

Влага

Не устанавливайте преобразователь частоты во влажных помещениях или помещениях, в которых образуется конденсат.

Загрязненный воздух

Не подвергайте устройство воздействию загрязнений воздуха, таких как пыль или агрессивные газы.

Условия хранения

Не подвергать воздействию прямого солнечного света, водяных паров, паров горючего и вибраций.

3.2. Монтаж. Размеры и расстояния

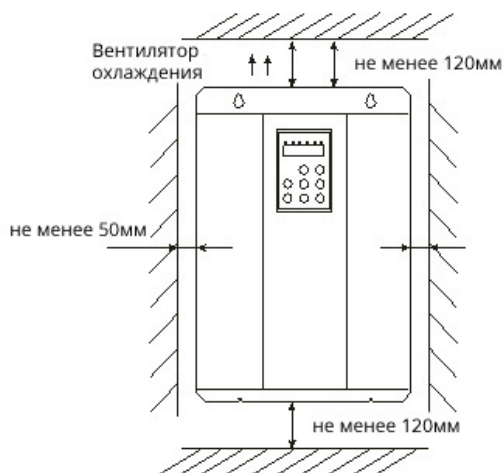


Схема 3-2 Безопасные отступы

Внимание: Установите воздушный дефлектор при совместной установке нескольких преобразователей.

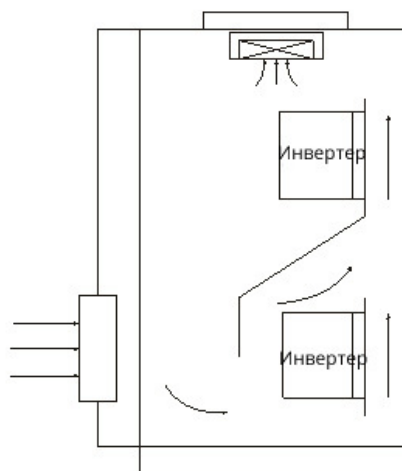


Схема 3-3 Размещение нескольких ПЧ.

3.3. Габариты внешней панели управления

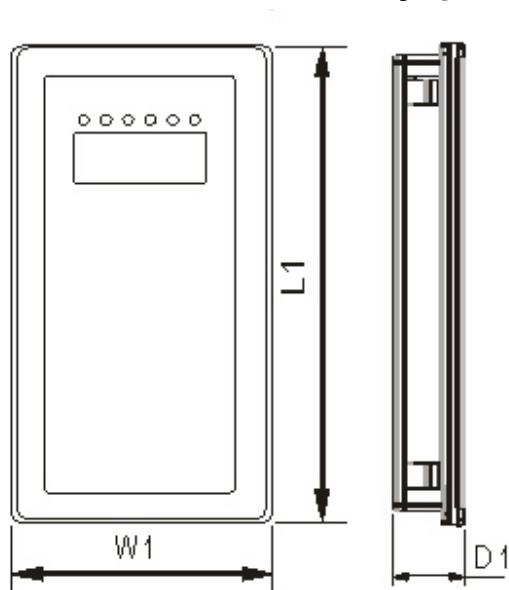


Схема 3-4 Установочные размеры панели

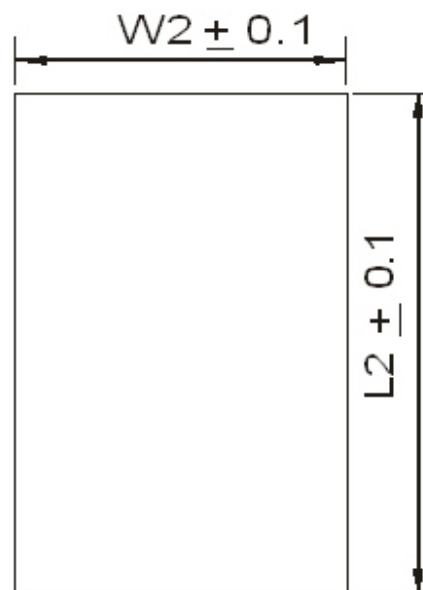


Схема 3-5 Габариты отверстия под панель

Габариты и установочные размеры внешней панели управления.

Панель управления	L1 (мм)	W1 (мм)	D1(мм)	L2(мм)	W2(мм)
	Размер панели			Отверстие	
Большая (устройства мощностью 7.5кВт и выше)	135.5	74.5	21.3	130.8	70.8
Маленькая (устройства 5.5кВт и меньше)	76.2	55.2	16.2	94.2	61.2

4. Подключения



ВНИМАНИЕ

- Подключения могут производиться только подготовленным и аттестованным персоналом.
- Категорически запрещено проводить операции по замеру изоляции на линиях, которые проходят вблизи другой линии, находящейся под напряжением.
- Не производите монтаж до окончательной разрядки преобразователя частоты, после отключения питания (не ранее 5 минут с момента отключения питания).
- Убедитесь в работоспособности заземляющего соединения:
 - (класс 200В: сопротивление заземления должно быть не выше 100Ω,
 - класс 400В: сопротивление заземления должно быть не выше 10Ω,
 - класс 660В: сопротивление заземления должно быть не выше 5Ω),
 иначе это может привести к удару током или возгоранию.
- Подключайте входные силовые линии к клеммам (R, S, T), а выходные к клеммам (U, V, W). Ошибочное подключение может привести к выходу из строя преобразователя частоты.
- Не производите подключения и другие операции с мокрыми руками, что может привести к получению травм в результате удара электрическим током.



Предупреждение

- Убедитесь в соответствии подключаемого напряжения номинальному току устройства.
- Убедитесь в прочности соединения подключений на устройстве и на двигателе.

4.1. Конфигурация клемм

Клеммы основной цепи :



Схема 4-1 Клеммы основной цепи (1AC220В 0.4 ~ 2.2КВт)

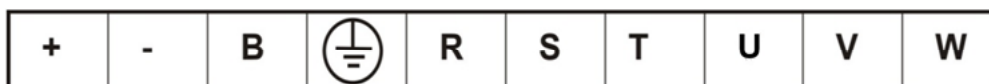


Схема 4-2 Клеммы основной цепи (3AC380В 0.75 ~ 18.5КВт)

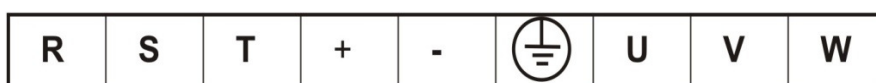


Схема 4-3 Клеммы основной цепи (22КВ ~ 132КВ)



Схема 4-4 Клеммы основной цепи (160КВ ~ 400КВ)

Назначение клемм основной цепи :

Маркировка клеммы	Описание назначения
L1, L2	Клемма ввода фазы (однофазное питание)
R, S, T	Клеммы ввода питания 3-х фаз (трехфазное питание)
P или (+), N или (-)	Клеммы подключения внешнего тормозного модуля
P или (+), B	Клеммы подключения внешнего тормозного резистора
P или (+), P1	Парные клеммы подключения дросселя шины DC
N или (-)	Нулевая клемма шины постоянного тока
U, V, W	Выходные клеммы 3-х фаз AC (к двигателю)
 или E	Клеммы заземления (PE)

Клеммы цепи управления :

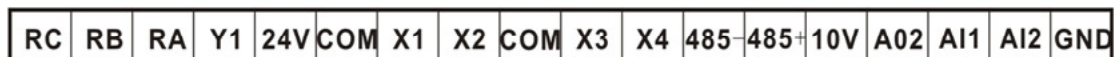


Схема 4-5 Клеммы цепи управления (1AC220В 0.4~1.5КВт)

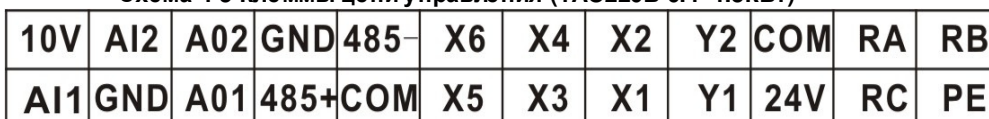


Схема 4-6 Клеммы цепи управления (1AC220В 2.2КВ или 3AC380В)

4.2. Схема электрических подключений

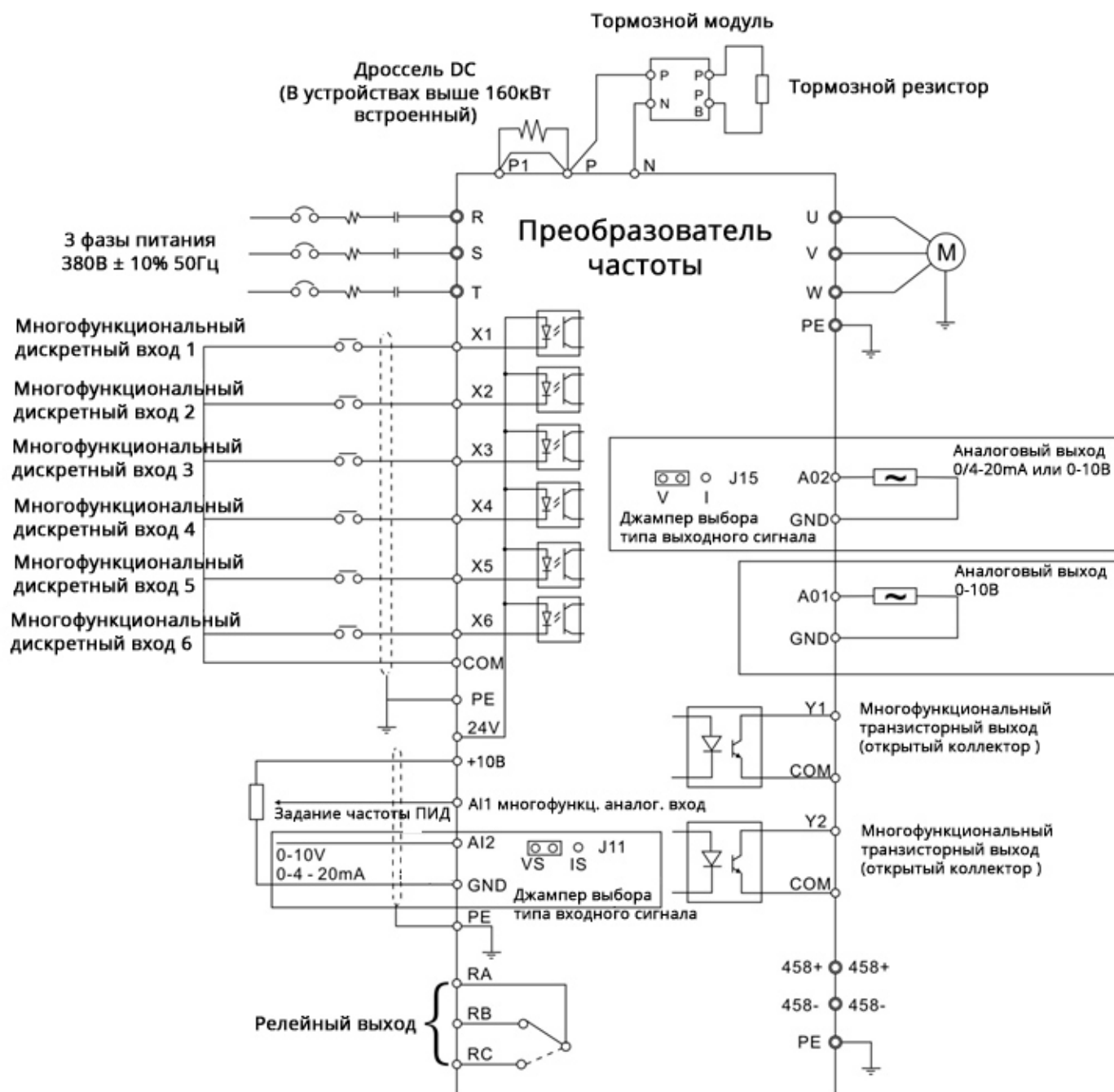


Схема 4-7 Схема электрических подключений

4.3. Характеристики автоматических выключателей, кабелей, контакторов и дросселей

Модель	Автоматический выключатель (А)	Кабель вводов/выводов (медный кабель)	Соответствующие току контакторы (А) (380В AC или 220В AC)
EM9-G1-0d4	16	2.5	10
EM9-G1-d75	16	2.5	10
EM9-G1-1d5	20	4	16
EM9-G1-2d2	32	6	20
EM9-G3-1d5	10	2.5	10
EM9-G3-2d2	16	2.5	10
EM9-G3-004	16	2.5	10
EM9-G3-5d5	25	4	16
EM9-G3-7d5	25	4	16
EM9-G3-011	40	6	25
EM9-G3-015	63	6	32
EM9-G3-018	63	6	50
EM9-G3-022	100	10	63
EM9-G3-030	100	16	80
EM9-G3-037	125	25	95
EM9-G3-045	160	25	120
EM9-G3-055	200	35	135
EM9-G3-075	200	35	170
EM9-G3-093	250	70	230
EM9-G3-110	315	70	280
EM9-G3-132	400	95	315
EM9-G3-160	400	150	380
EM9-G3-185	630	185	450
EM9-G3-200	630	185	500
EM9-G3-220	630	240	580
EM9-G3-250	800	150x2	630
EM9-G3-280	800	150x2	700
EM9-G3-315	1000	185x2	780
EM9-G3-350	1200	240x2	900

4.4. Подключения основного контура

Подключение вводов силовой цепи

a) Автоматический выключатель цепи:

Автоматический выключатель устанавливается на 3-х фазах, подключенных к входным клеммам питания (R, S, T). Номинал автоматического выключателя подбирается из расчета 1.5 - 2 от номинального тока преобразователя частоты. Подробнее смотрите в таблице «Характеристики автоматических выключателей, кабелей, контакторов и дросселей».

b) Электромагнитный контактор:

Для экстренного обесточивания установки, рекомендуется устанавливать размыкатель основной цепи питания на внешней стороне шкафа.

c) Дроссель переменного тока:

Для предотвращения повреждений оборудования в результате колебаний тока в цепи, необходимо устанавливать дроссель переменного тока на входе. Так же это может повысить коэффициент мощности.

d) Входной EMC фильтр:

Во время работ преобразователя частоты на окружающие устройства может оказываться

электромагнитное воздействие. Для предотвращения этого эффекта рекомендуется использовать ЕМС-фильтры. Пример применения на схеме :

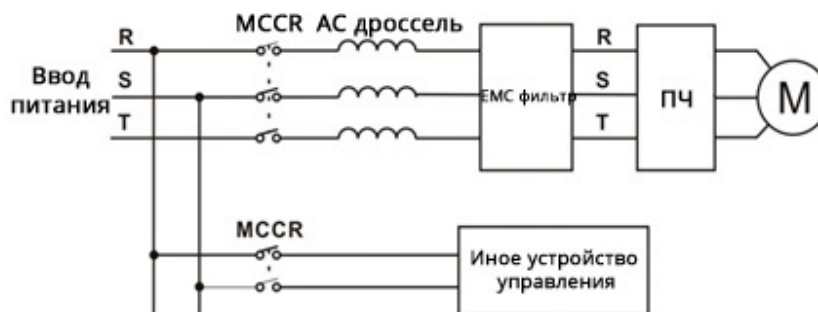


Схема 4-8 подключения вводов основной цепи

Подключения основной цепи на стороне преобразователя частоты

а) Дроссель постоянного тока:

Преобразователи частоты серии ЕМ9 от 22 кВт до 93 кВт имеют возможность внешнего подключения дросселя постоянного тока, способного повысить коэффициент мощности и позволяет избежать повреждений оборудования при сильных колебаниях тока в сети.

б) Тормозной модуль и тормозной резистор:

Преобразователи до 18.5кВт имеют встроенный тормозной модуль. Для рассеивания энергии, образующейся в результате торможения, тормозной резистор должен быть подключен к клеммам Р и В. Длина кабеля тормозного резистора, не должна превышать 5 метров.

Преобразователи 18.5кВт и выше требуют внешнего подключения тормозного модуля, который должен быть подключен к клеммам (+) и (-). Кабель между преобразователем частоты и тормозным модулем должен быть не длиннее 5 м. Кабель между тормозным модулем и тормозным резистором должен быть не длиннее 10м.

Температура тормозного резистора будет увеличиваться, это вызывается преобразованием энергии торможения в тепло. Для безопасности необходимо обеспечить его хорошую вентиляцию. Преобразователи частоты серии ЕМ9, мощностью свыше 22кВт имеют возможность подключения внешнего тормозного модуля для рассеивания энергии торможения. Внешний тормозной модуль должен подключаться к клеммам (Р) и (N) и тормозной резистор к клеммам (Р) и (В).

Кабель от клемм Р и N преобразователя и тормозным модулем должен быть не длиннее 5м. Кабель между клеммами Р и В тормозного модуля и тормозным резистором, должен быть не длиннее 10м.

Предупреждение: Убедитесь в соблюдении полярности клемм (+) и (-)! Не допускается прямое соединения клеммы (+) и (-) напрямую, это грозит опасностью возгорания.

Подключения основной цепи на стороне двигателя

а) Выходной дроссель:

Когда дистанция между двигателем и преобразователем частоты более 50м, преобразователь может часто отключаться системой защиты от перенапряжения из-за большого тока утечки, вызванного паразитной емкостью. Для предотвращения выхода из строя двигателя необходимо установить выходной дроссель.

б) Выходной ЕМС фильтр:

Для уменьшения электрических наводок и помех, возникающих на кабеле между преобразователем частоты и двигателем, необходимо установить ЕМС фильтр. Пример установки приведен на схеме:



Схема 4-9 Подключение основной цепи двигателя.

Подключения модуля рекуперации

Модуль рекуперации применяется для перенаправления электрической энергии, полученной в результате торможения двигателя, обратно в сеть. В отличие от традиционного для 3-х фаз диодного моста, в модуле рекуперации применяются IGBT транзисторы, в результате чего коэффициент гармонических искажений (THD) составляет менее 4%, а воздействие преобразователя частоты на окружение минимально. Модуль рекуперации широко используется с топливными насосами, центрифугами и грузоподъемных установках.

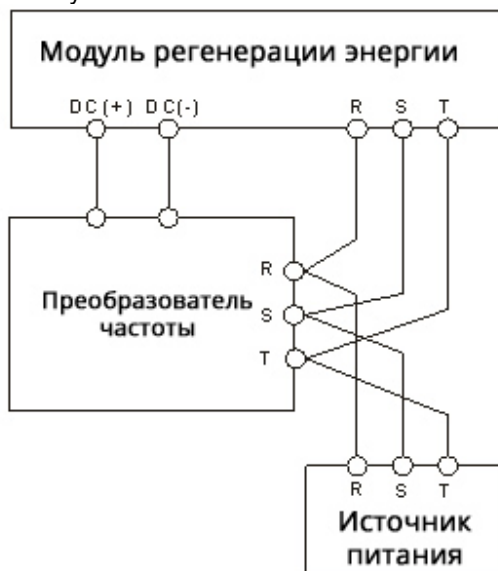


Схема 4-10 Подключение модуля регенерации

Подключение по общей шине постоянного тока

Общая шина постоянного тока широко применяется в бумажной и химической промышленности, когда необходимо. Рекуперируемая энергия автоматически распределяется в шину постоянного тока, что дает возможность применять её для питания двигателей. Таким образом энергопотребление системы в целом становится более экономичным по сравнению с традиционной схемой подключения: один преобразователь частоты - один мотор. Если два устройства запущены одновременно, одно в режиме управления, а другое в режиме регенерации, то в этом случае их шина DC может быть объединена параллельно. Пример подключения приведен на схеме:

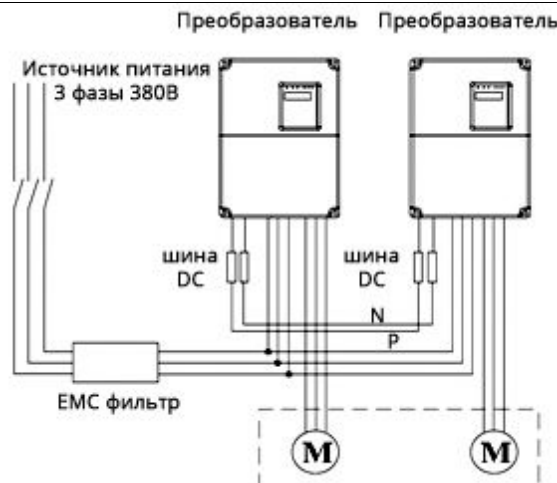


Схема 4-11 Подключение по общей шине DC

Внимание: При подключении с общей шиной постоянного тока оба преобразователя частоты должны быть одной модели.

Подключение заземления (РЕ)

Для обеспечения безопасности, так же предотвращения ударов электричеством и пожара, установка должна быть надежно заземлена (см. Раздел. 4 Предупреждения при подключении). Заземляющий провод должен быть достаточного сечения и небольшой длины, предпочтительно использовать медный проводник диаметром $>3.5 \text{ мм}^2$. При необходимости заземления нескольких преобразователей частоты допускается использование общего заземляющего проводника, но ни в коем случае не закольцовывание.

4.5. Подключение цепей управления

Меры предосторожности

Используйте экранированную витую пару для подключения клемм управления. Для заземляющего проводника так же используйте экранированный провод. Провода клемм управления должны находиться на удалении от проводов основной цепи и проводов с высоким напряжением (кабелей питания, кабелей двигателя, кабелей подключения силовых реле и контакторов) не менее 20см, так же следует избегать параллельной прокладки проводов. Это необходимо для предотвращения неисправностей вызванных внешними наводками и помехами.

Клеммы цепей управления:

Название клеммы	Назначение и описание клеммы
X1 ~ X6	ON-OFF входной сигнал, оптопара PW и COM. Диапазон входного напряжения: 9 ~ 30В Входное сопротивление: 3.3kΩ
+24V	Выходная клемма питания +24В. (Максимальный выходной ток : 150mA)
COM	Общая клемма заземления +24V
AI1	Аналоговый вход: 0 ~ 10В; Входное сопротивление: 10kΩ
AI2	Аналоговый вход: 0 ~ 10В/ 0/4 ~ 20mA, переключается J11. Входное сопротивление: 10kΩ (сигнал по напряжению) / 250Ω (сигнал по току) При выборе (0/4 ~ 20mA), 20mA соответствуют 5В.
+10V	Питание +10В
GND	Общая клемма заземления +10В (GND должна быть изолирована от COM).
Y1 или Y2	Вход «открыты коллектор», соответствующая клемма заземления - COM.
AO2	Аналоговый выход , диапазон сигнала: 0/4 ~ 20mA

АО1	Аналоговый выход , диапазон сигнала: 0 ~ 10В
RA, RB, RC	Релейные выходы: ROA-common; ROB-NC, ROC-NO. Коммутируемый ток: AC 250В/3А, DC 30В/1А

4.6. Указания по монтажу. EMC совместимость

Описание EMC

ЭМС (EMS, электромагнитная совместимость) – это способность устройства или системы нормально работать в условиях электромагнитной среды, не создавая помех для другого оборудования. EMC имеет два направления: электромагнитное воздействие и помехоустойчивость.

Электромагнитное воздействие разделяется на кондуктивные помехи и наводки. Кондуктивными называют помехи, возникающие при связи через общее сопротивление, например через заземляющие шины или источники питания. Наводки – это помехи распространяемые как электромагнитные волны, энергия которых обратно пропорциональна квадрату расстояния.

Три основных свойства электромагнитных помех: источник помехи, среда распространения и чувствительный приемник. Для производителей основной является решение проблемы среды распространения, так как ни на источник, ни на приемник повлиять нельзя. Для различных типов устройств предъявляются различные требования по классу EMC.

Свойства ЭМС преобразователей частоты

Как и другие электрические и электронные устройства, преобразователь частоты не только является источником помех, но и сам является объектом таких электромагнитных воздействий. Принцип работы преобразователя определяет, что он может производить определенные электромагнитные помехи. В то же время он должен обеспечивать помехоустойчивость, для работы в определенной электромагнитной обстановке. Ниже приводятся его ЭМС свойства:

a) *Входной ток не является синусоидой.*

Входной ток включает в себя большое количество гармонических колебаний, что может привести к электромагнитным помехам, снижению сетки коэффициента мощности и увеличить потери в линии.

b) *Высокочастотные волны ШИМ* могут привести к увеличению температуры и сокращению срока службы устройства. Так же может возрасти ток утечки, что может привести к выходу из строя устройств защиты и создавать электромагнитные помехи для других устройств.

c) *В качестве электромагнитного приемника*, слишком сильное воздействие может привести к повреждению устройства и невозможности корректной работы.

d) *EMI оказывает прямое влияние на EMS преобразователя частоты*, снижение EMI повышает EMS.

Обеспечение ЭМС

Для обеспечения бесперебойной работы системы в целом, необходимо принять ряд мер, каждая из которых существенно влияет на результат в целом.

a) *Контроль помех:*

При создании подключений, необходимо использовать экранированный кабель, экран которого должен быть заземлен. Категорически запрещается подключать экранированный слой витой пары к заземлению преобразователя частоты. Подключении преобразователя и двигателя, так же рекомендуется производить экранированным кабелем или в разных кабельных лотках. Один конец шины заземления должен быть соединен с землей, а другой с корпусом двигателя и кабельными лотками. Установка ЭМС фильтра так же отлично помогает устранить электромагнитные помехи.

b) *Местные подключения:*

Подключения источника питания:

Обычно используется 5-жильный провод, три жилы которого являются фазами, одна – нулевая и одна жила – заземление. Категорически запрещается использовать линию заземления в качестве «нулевой».

c) *Разделение устройств:* в одном шкафу управления могут быть собраны устройства, имеющие различные

свойства относительно излучения электрических помех и устойчивости к ним. Поэтому при размещении компонентов необходимо учитывать особенности данных устройств. Приборы одного типа должны быть сгруппированы в одной области и находиться на удалении от приборов другой группы не менее чем на 20см.

То же самое правило распространяется на кабели, которые можно разделить на силовые и цепи управления. Так как силовые кабели обладают высоким электромагнитным воздействием, рекомендуется при прокладке использовать экранированный кабель, а сами цепи управления размещать на расстоянии не менее 20см от силовых линий. Пересечение силовых проводов и проводов управления должно выполняться под углом 90 градусов. Кабели не должны прокладываться параллельно или переплетаться, особенно в случае установленного ЭМС фильтра.

d) *Заземление*

Преобразователь частоты должен быть надежно заземлен. Заземление – это не только надежный способ обезопасить персонал, но и самый простой и дешевый способ борьбы с электромагнитными воздействиями.

e) *Ток утечки*

Ток утечки может быть между линиями или между линией и «землей». Значение тока зависит от распределительной мощности и несущей частоты преобразователя. Ток утечки на «землю» может привести к повреждению устройств, размыкателей, реле и т.д. Чем выше несущая частота преобразователя, чем длиннее кабели подключения двигателя и чем толще их сечение, тем выше будет ток утечки.

Противодействие: Уменьшение несущей частоты может существенно снизить ток утечки. В случае, если длина кабелей подключения двигателя достаточно большая (более 50м), необходимо устанавливать моторный дроссель или синусоидальный фильтр, при большей длине кабеля, требуется устанавливать фильтр на каждом таком отрезке.

f) *ЭМС фильтр*

ЭМС фильтр помогает существенно снизить электромагнитные помехи, поэтому он всегда рекомендуется производителем для установки. Фильтрация может иметь следующие виды:

1. Фильтр помех, установленный на входе преобразователя;
2. Установка изоляции от помех для другого оборудования путем изоляции трансформатора или сетевого фильтра.

5. Управление

5.1. Описание кнопок управления

Схема расположения кнопок

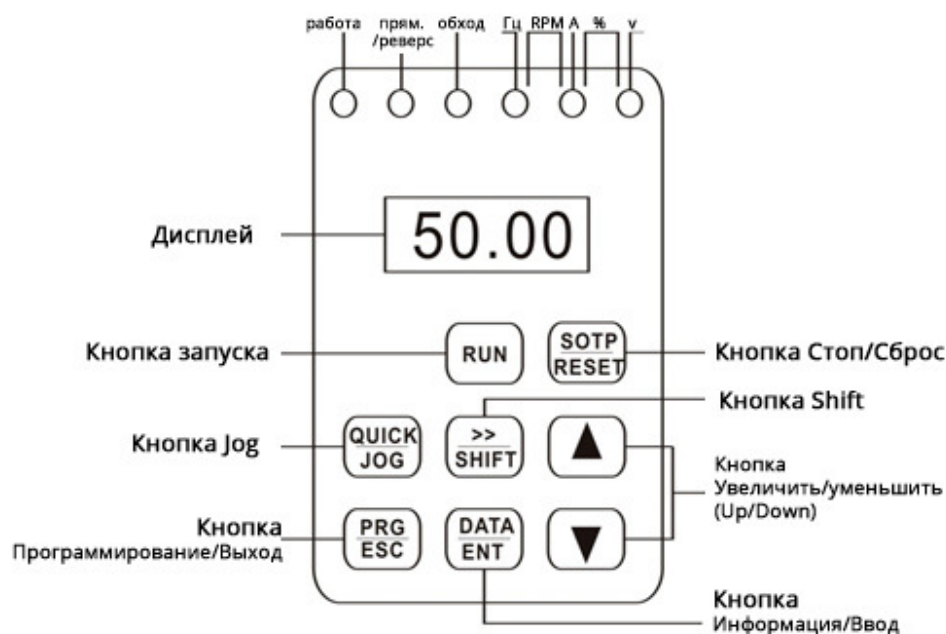
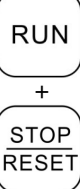


Схема 5-1 Схема расположения кнопок

Описание назначения кнопок

Изображение	Название	Функциональное назначение
	«Программирование» и «Отмена»	Клавиша входа / выхода из меню программирования. Удаления параметра.
	Клавиша «Ввод»	Вход в меню и подтверждение параметра.
	Клавиша «Вверх»	Увеличение значения параметра или функционального кода.
	Клавиша «Вниз»	Уменьшение значения параметра или функционального кода.
	Комбинация клавиш	Циклическое отображение параметров с перемещением влево, в режим работы или останова. Обратите внимание, что сначала необходимо нажать и удерживать клавишу DATA/ENT, а затем нажать QUICK/JOG.

--	--	--

Изображение	Название	Функциональное назначение
	Клавиша «Shift»	В режиме работы и останова, цикличное отображение параметров с перемещением вправо. В режиме программирования, нажмите эту клавишу для выбора изменяемого бита.
	Клавиша «Пуск»	Запуск устройства в режиме управления с клавиатуры.
	Клавиша «Стоп\Сброс»	В состоянии работы, за исключением F7.04, используется для останова двигателя. В аварийном режиме используется для останова без каких-либо ограничений.
	Многофункциональная клавиша	Определяется кодом F7.03: 0: Jog режим 1: Переключение между прямым и реверсом 2: Очистить значения UP/DOWN.
	Комбинация клавиш	Одновременное нажатие «Пуск» и «Стоп\Сброс» переводит преобразователь в режим «свободного выбега».

Описание индикаторов

а) Описание назначения индикаторов :

Название индикатора	Описание индикатора
RUN/TUNE	Погашен: устройство остановлено. Мерцает: режим автонастройки параметров. Горит: рабочий режим
FWD/REV	Погашен: прямое вращение. Горит: обратное вращение.
TRIP	Погашен: нормальный режим работы. Горит: аварийный режим

б) Индикаторы единиц измерения :

Символ	Описание символов
Гц	Частота
A	Ток
V	Напряжение
RPM	Вращение (обороты)
%	Процент

с) Цифровой дисплей :

Пятиразрядный LED экран, отображающий все данные мониторинга, коды ошибок, частоту и т.д.

5.2. Процесс работы

Настройка параметров

Меню включает в себя 3 уровня:

1. Функциональные коды групп (1-й уровень);
2. Функциональные коды (2-й уровень);
3. Функциональные коды значений (3-й уровень).

Примечание: Одновременное нажатие **PRG/ESC** и **DATA/ENT** переводит вас из 3-го уровня меню во

второй. Отличие: нажатие **DATA/ENT** сохранит измененный параметр в панели управления и вернется на 2-й уровень меню с переходом на следующий функциональный код; при нажатии **PRG/ESC** вы вернетесь на 2-й уровень меню без сохранения параметра и останетесь на текущем функциональном коде.

Пример : Изменение функционального кода F1.01 с 00.00Гц на 02.00Гц:

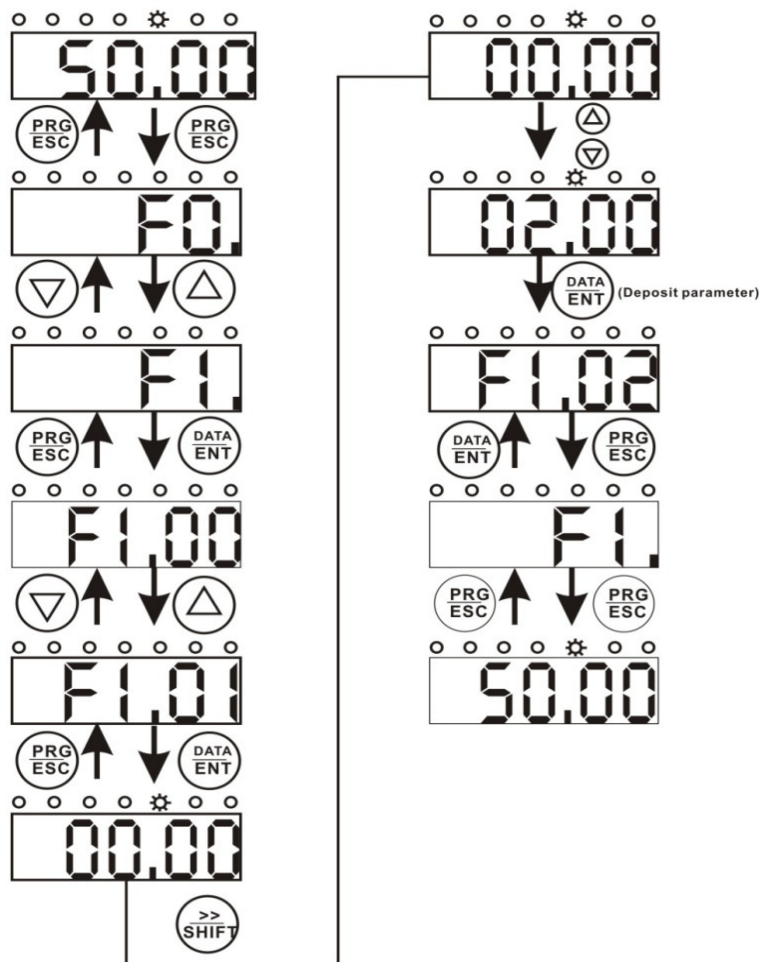


Схема 5-2 Перемещение по меню.

В третьем уровне меню, если параметр не мигает, это значит, что данный параметр не может быть изменен. Возможные причины этого:

1. Функциональный код не может быть изменен, так как это определяемый (детектируемый) параметр;
2. Данный функциональный код не может быть изменен в режиме работы, для изменения необходимо остановить работу устройства.

Сброс аварий

В случае аварии двигателя, данные о ней будут отображены на дисплее. Пользователь может использовать кнопки **STOP/RESET** или соответствующие клеммы (определенные в группе параметров F5) для сброса режима аварии. После сброса аварии преобразователь частоты перейдет в режим ожидания. Если аварийный сигнал не будет сброшен пользователем, мотор будет находиться в защитном режиме и не будет запускаться.

Копирование параметров

См. Описание клавиатуры внешнего дисплея.

Автонастройка внешних параметров дисплея

Если выбран «Векторный режим без датчика», то параметры введенные в преобразователь частоты должны точно соответствовать указанным на шильдике двигателя, так как процесс автонастройки базируется именно на них. Производительность векторного режима зависит от правильности настройки параметров, для достижения наилучшего результата прежде всего необходимо точно указать параметры двигателя.

Процедура автонастройки параметров заключается в следующем:

1. Выберите клавиатуру в качестве источника управления (F0.01).
2. Введите следующие параметры в соответствии с характеристиками двигателя:
 - F2.01: номинальная мощность двигателя;
 - F2.02: номинальная частота двигателя;
 - F2.03: номинальные обороты;
 - F2.04: номинальное значения напряжения;
 - F2.05: номинальный ток двигателя.

Предупреждение: двигатель должен работать с соответствующей нагрузкой, иначе параметры автонастройки будут определены неверно.

Установите параметр F0.13 равным 1, для детального описания функции автонастройки, обратитесь к описанию функционального кода F0.13. Далее нажмите RUN, преобразователь автоматически рассчитает следующие параметры двигателя:

- F2.06: сопротивление статора двигателя;
 - F2.07: сопротивление ротора двигателя;
 - F2.08: индуктивность ротора и статора;
 - F2.09: взаимная индуктивность ротора и статора;
 - F2.10: ток двигателя без нагрузки;
- после определения этих параметров автонастройка будет окончена.

Установка пароля :

Преобразователи частоты серии ЕМ9 имеют возможность защиты настроек паролем. Значение кода F7.03, не равное «0», будет паролем, после выхода из режима редактирования он будет активирован через 1 минуту. При нажатии PRG/ESC для доступа к режиму программирования на дисплее будет отображено «0.0.0.0», оператор должен ввести пароль для входа в режим редактирования параметров. Для удаления пароля просто установите параметр F7.03 равным «0».

5.3. Рабочий режим

Включение

При включении сначала происходит инициализация системы, во время этого на дисплее отображается «8.8.8.8.8». После завершения инициализации, преобразователь переходит в режим ожидания.

Режим ожидания

Во режиме работы и в режиме ожидания на дисплее могут отображаться различные параметры. Выбор отображаемых параметров производится изменением соответствующих двоичных разрядов в функциональным кодом F7.04 (показания, отображаемые в режиме работы) и F7.05 (показания, отображаемые в режиме останова). Детальное писание каждого бита смотрите в описании функциональных кодов F7.04 и F7.05.

В режиме останова/ожидания для отображения доступны 9 параметров: опорная частоты, напряжение шины постоянного тока, ON-OFF статус входа, режим выхода «открытый коллектор», уставка ПИД, обратная связь ПИД-регулятора, напряжение аналогового входа AI1, напряжение аналогового входа AI2, порядковый номер скорости. Отображать параметр или нет, зависит от соответствующего бита в значении кода F7.05. Нажмите **» /SHIFT** для перелистывания параметров слева-направо. Нажмите **DATA/ENT + QUICK/JOG** для перелистывания параметров в обратном порядке.

Автонастройка параметров двигателя

Подробно смотрите в описании функционального кода F0.13.

Рабочий режим

Для рабочего режиме существует 14 параметров: выходная частота, опорная частота, напряжение шины постоянного тока, выходное напряжение, выходной ток, выходная мощность, создаваемый крутящий момент, настройка ПИД, обратная связь ПИД-регулятора, ON-OFF статус выхода, состояние выхода «открытый коллектор», длина, значение счетчика, номер PLC и скорости, напряжение выхода AI1,

напряжение выхода AI2 и порядковый номер скорости. Отображение параметров определяется двоичным значением соответствующего бита в значении кода F7.04 (задается в двоичном коде). Нажмите **» /SHIFT** для перемещения по списку параметров направо. Нажмите **QUICK/JOG** для перемещения по списку параметров влево.

Аварии

Преобразователи частоты серии EM9 предоставляют информацию о типе аварии. Подробно смотрите в разделе «Аварийные сигналы и устранение неисправностей».

5.4. Быстрое тестирование

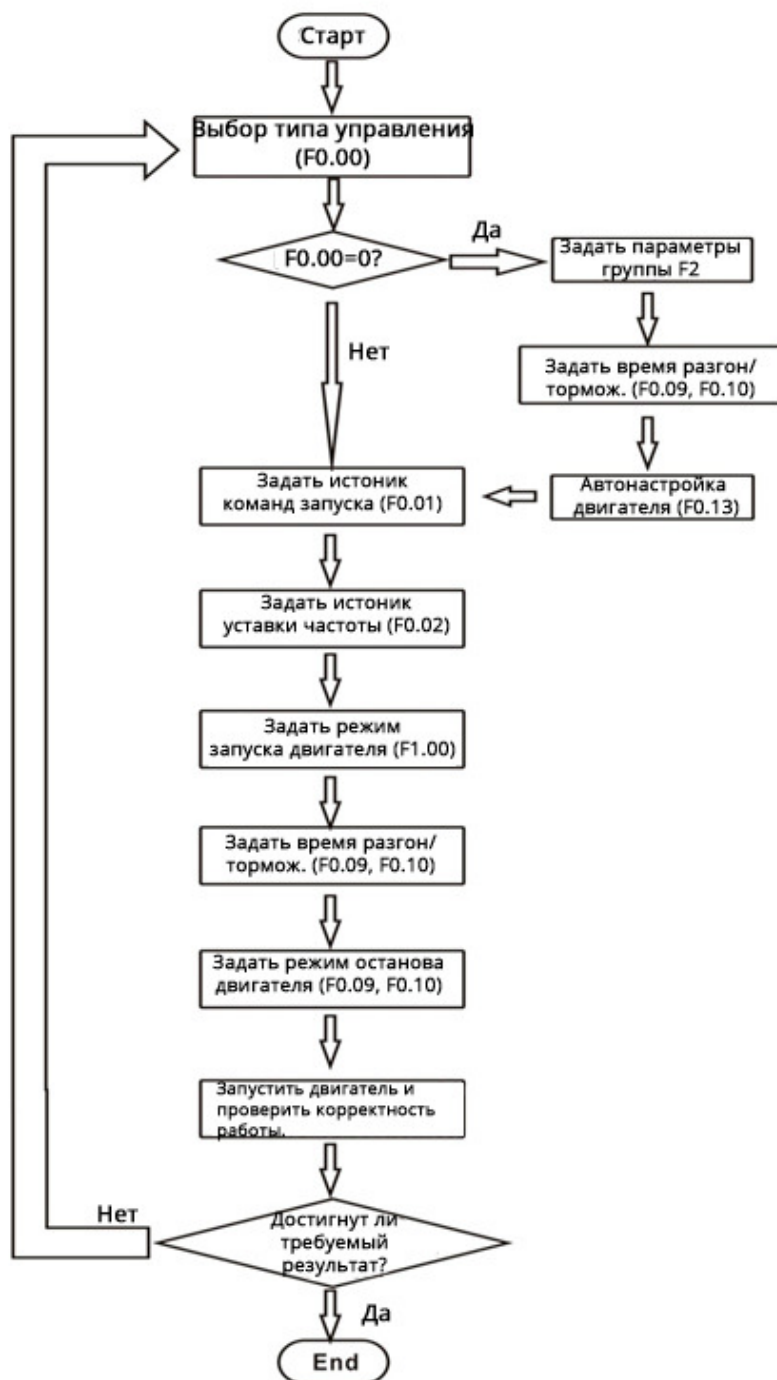


Схема 5-3 Диаграмма быстрого тестирования

6. Описание функций преобразователя частоты EM9

Группа F0 – основные функции

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.00	Режим контроля скорости	0: Безсенсорный векторный режим 1: V/F (вольт-частотное) управление 2: Режим поддержки крутящего момента	0 ~ 2	0

Выбор рабочего режима преобразователя частоты.

0: Безсенсорный векторный режим: Это широко используемый режим для случаев когда необходима максимальная производительность, например: различные станки, центрифуги т.д. Преобразователь может управлять только одним двигателем в этом режиме.

1: V/F (вольт-частотное) регулирование: Режим наиболее подходящий в случаях, когда не требуется высокая точность: насосы, вентиляторы и т.д. Один преобразователь может управлять несколькими двигателями.

2: Режим поддержки крутящего момента: Подходит для приложений, не требующих высокой точности контроля крутящего момента, например в текстильном производстве, полиграфии и т.д. В этом режиме скорость вращения двигателя определяется нагрузкой, а не временем разгона/торможения инвертера.

Предупреждение: Автонастройка параметров двигателя обязательно должна быть произведена, если выбран векторный режим управления. Настройками параметров регулятора скорости (группа F3), можно добиться наилучшего контроля характеристика.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.01	Источник команд управления	0: Клавиатура 1: Клеммы управления 2: Коммуникационный интерфейс	0 ~ 2	0

Выбор источника команд управления.

0: Клавиатура

Обе клавиши **RUN** и **STOP/RESET** используются для команд управления. Если multifunctional клавиша **QUICK/JOG** установлена как переключатель **FWD/REV** (F7.00 установлено значение «1»), она будет использоваться для изменения направления вращения. Одновременное нажатие **RUN** и **RESET** дает команду для «свободного останова» двигателя.

1: Клеммы управления

Операции, включая прямое вращение, обратное вращение, прямое/ обратное вращение в режиме jog и т.д. управляются многофункциональными входами клемм управления.

2: Коммуникационный интерфейс

Команды управления подаются через коммуникационный интерфейс.

Код	Название	Описание	Диапазон значения	Заводская настройка
F0.02	Основной источник частоты	0: Панель управления 1: Потенциометр 2: вход AI1 3: вход AI2 4: Многоступенчатый режим 5: ПИД 6: Коммуникационный порт 7: PLC (ПЛК) 8: PUL (импульсный вход) 9: Контроль фиксированной длины	0 ~ 9	1

0: Панель управления

Измените значение функционального кода F0.05 (Keypad reference frequency) для установки частоты с клавиатуры.

1: Потенциометр

Установите значение частоты потенциометром на панели управления.

2: Аналоговый вход AI1.

3: Аналоговый вход AI2.

4: Многоступенчатый режим

Преобразователь может работать в режиме многоступенчатом режиме, если задана соответствующая настройка. Для этого необходимо установить соответствующие значения параметров групп F5 и FA. Заданная частота определится параметрами группы FA. Выбор шага задается комбинацией сигналов входных клемм.

5: ПИД-регулятор

Преобразователь работает в режиме ПИД-регулирования, необходимо настроить группу параметров F9 (ПИД-регулирование), когда выбран данный источник задания частоты. Несущая частота является результатом функции PID регулирования. Для более подробного описания настройки PID регулирования обратитесь к описанию группы функциональных кодов F9.

6: Коммуникационный порт

Частота задается устройством, подключенным к коммуникационному порту. Для более подробного описания обратитесь к описанию протокола передачи данных.

7: Программирование временных интервалов (простой PLC)

Пользователь может устанавливать частоту, временные задержки, направления вращения на каждом шаге, а так же время ускорения и торможения между шагами. Более подробно см. описание кода F8.19.

8: PUL (только с клеммой X1)

Управление частотой устанавливается импульсным сигналом, который подается на клемму X1, диапазон параметров настройки F5.19 - F5.23.

9: Установка параметров режима фиксированной длины.(F8.31 ~ F8.32).

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.03	Источник вспомогательной частоты	0: Панель управления 1: Потенциометр 2: вход AI1 3: вход AI2 4: Коммуникационный порт 5: PUL	0 ~ 5	1

0: Панель управления

Измените значение функционального кода F0.05 для установки частоты с панели управления.

1: Потенциометр

Установите значение частоты потенциометром на панели управления.

2: Аналоговый вход AI1.

3: Аналоговый вход AI2.

4: Коммуникационный порт

Частота задается устройством, подключенным к коммуникационному порту. Для более подробного описания обратитесь к описанию протокола передачи данных.

5: PUL (только с клеммой X1)

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.04	Комбинация основного и дополнительного канала	0: Основной канал 1: Дополнительный 2: Основной + Дополнительный 3: Основной - Дополнительный 4: MAX(Основной, дополнительный) 5: MIN(Основной, дополнительный) 6: Переключение клемм	0 ~ 6	0

Выберите источник задания частоты для преобразователя. Всего возможно 7 вариантов задатчика

частоты.

0: Основной канал

1: Дополнительный

2: Основной + Дополнительный

3: Основной - Дополнительный

4: MAX(Основной, дополнительный)

5: MIN(Основной, дополнительный)

6: Переключение клемм: Выберите входные клеммы многоступенчатого режима как источник задания частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.05	Предустановка опорной частоты	0.00 Гц ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00 ~ F0.06	50.00Н

Когда активирован ввод частоты с клавиатуры, этот функциональный код является начальным значением опорной частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.06	Максимальная частота	10.00 ~ 600.00Гц	10.00 ~ 600.00	50.00Н

Используется для установки максимальной выходной частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.07	Верхний лимит частоты	F0.08 ~ F0.06 (максимальная частота)	F0.08 ~ F0.06	50.00Гц

Верхний лимит выходной частоты. Верхний лимит не должен быть больше максимальной частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.08	Нижний лимит частоты	F0.08 ~ F0.06 (верхний лимит частоты)	0.00 ~ F0.07	0.00Гц

Нижний лимит выходной частоты преобразователя. В случае если частота запуска выше чем нижний лимит, преобразователь запускается на значении нижнего лимита. Таким образом, Максимальная частота ≥ Верхний лимит частоты ≥ Нижний лимит частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.09	Время разгона 1	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	Зависит от модели
F0.10	Время останова 1	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	Зависит от модели

Время разгона – это время (t1) разгона от 0Гц до максимальной частоты (F0.06). Время останова – это время (t2) останова от максимальной частоты (F0.06) to 0Гц. См. Схему 6-1 «Время разгона и останова».

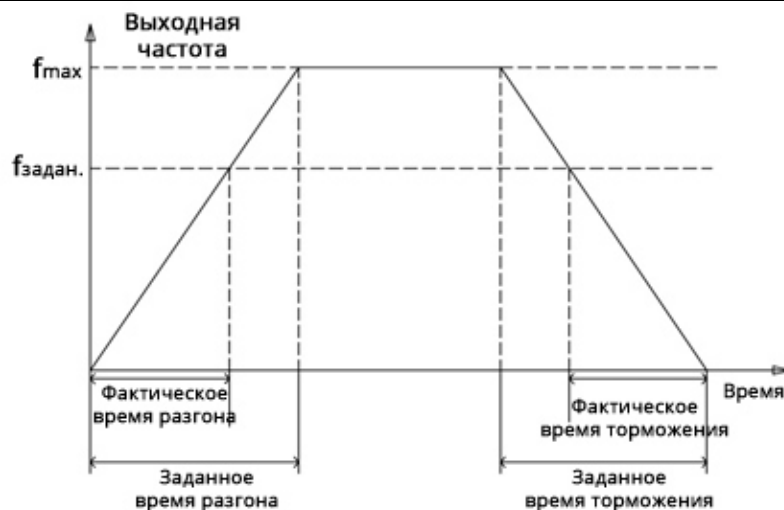


Схема 6-1 Время разгона и торможения

Когда опорная частота равна максимальной, время разгона и время торможения равны F0.09 и F0.10 соответственно. Когда опорная частота меньше чем максимальная частота, время разгона и останова будут меньше чем равны F0.09 и F0.10 соответственно.

Фактическое время разгона (останова) = $F0.09 (F0.10) * \text{опорная частота} / F0.04$.

Преобразователи частоты серии ЕМ9 имеют 2 группы времен разгона и торможения.

1-я группа : F0.09, F0.10;

2-я группа : F8.05, F8.06.

Время разгона и торможения может быть выбрано комбинацией многофункциональных клемм ввода-вывода, которые определяются группой параметров F5. Заводские уставки времени разгона и торможения следующие:

5.5кВт и ниже: 10.0с.

7.5 кВт - 55 кВт: 20.0с.

75 кВт и выше: 40.0с.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.11	Выбор направления вращения	0: Прямое 1: Обратное 2: Запрет реверса.	0 ~ 2	0

0: Прямое (Forward): преобразователь запускает вращения в фактическом (прямом) направлении.

1: Обратное (Reverse): изменение данного параметра приводит к обратному вращению мотора. Это так же достигается переменной местами двух любых контактов (U, V, W).

Предупреждение: После сброса настроек преобразователя частоты к заводским значениям, направление вращения может остаться прежним. Пожалуйста, будьте внимательны с настройкой направления вращения в процессе отладки системы.

2: Запрет реверса

Запрещает обратное вращение. Эта функция актуальна, когда необходимо предотвратить запуск преобразователя частоты в режиме реверса.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.12	Несущая частота	1.0 ~ 15.0кГц	1.0 ~ 15.0	Зависит от модели

Несущая частота	Электромагнитные помехи	Помехи тока утечки	Излучение
1кГц	↑ Выше	↑ Ниже	↑ Ниже
10кГц			
15кГц	↓ Ниже	↓ Выше	↓ Выше

Схема 6-2 Эффект несущей частоты

Несущая частота влияет на помехи двигателя и электромагнитное излучение преобразователя частоты. При увеличении несущей частоты, улучшается токовая волна, уменьшаются токовые гармоники и снижаются помехи от двигателя.

Не рекомендуется устанавливать значение несущей частоты выше заводского значения, так как это может привести к коммутационным потерям, повышению температуры инвертора, высоким токам утечки и усилению электромагнитных помех.

Установка значения несущей частоты ниже значения по умолчанию, может привести к снижению крутящего момента, усилению токовых гармоник. В большинстве случаев значение установленное на заводе является наиболее оптимальным и не рекомендуется его изменять.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.13	Параметры автонастройки двигателя	0: Не задано 1: Автонастройка вращения 2: Статичная автонастройка	0 ~ 2	0

0: Не задано: Отключение автонастройки.

1: Автонастройка вращения:

Не подключайте нагрузку к двигателю в процессе автонастройки и убедитесь, что двигатель остановлен. Корректно введите характеристики двигателя (F2.01 – F2.05) иначе параметры, определенные во время автонастройки будут неверны, что может повлиять на производительность преобразователя частоты. Предварительно установите время разгона и торможения в соответствии с инерцией двигателя. В противном случае это может привести к скачку тока и превышению напряжения в процессе автонастройки. Процесс выглядит следующим образом:

а. Установите F0.13 равное «1», затем нажмите DATA/ENT, на дисплее отобразится мигающая надпись «-TUN-».

б. Нажмите RUN для начала автонастройки, на дисплее отобразится «TUN-0».

с. Через несколько секунд мотор запустится. На дисплее отобразится «TUN-1», индикатор «RUN/TUNE» начнет мигать.

д. Через несколько минут, на дисплее отобразится «-END-», что означает окончание процесса автонастройки и возврат в состояние «Остановлен».

е. Во время автонастройки, нажатие STOP/RST остановит процесс.

Внимание: Процесс автонастройки может проводится только при помощи кнопок управления. После окончания F0.13 переключится на «0» автоматически.

2: Статичная автонастройка:

В случае, если сложно отключить нагрузку от двигателя, рекомендуется производить статичную автонастройку. Этот процесс выглядит так же как и в случае с вращением, за исключением пункта «с».

Соппротивление статора, ротора и индуктивность двигателя могут быть определены после автонастройки.

Внимание: Взаимная индуктивность и ток без нагрузки не могут быть определены в процессе автонастройки, при необходимости они могут быть установлены на основании паспортных данных.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.14	Восстановление настроек	0: Не задано 1: Восстановить заводские настройки	0 ~ 2	0

		2: Очистить журнал ошибок		
--	--	---------------------------	--	--

0: Не задано.

1: Преобразователь сбрасывает все установки до заводских, за исключением группы F2.

2: Преобразователь очищает журнал ошибок.

После выполнения операции «1» или «2» данный параметр возвращается в значение «0».

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F0.15	Функция AVR	0: Отключено 1: Включено постоянно 2: Отключено во время останова	0 ~ 2	1

AVR (Auto Voltage Regulation) функция регуляции выходного напряжения. Если функция AVR отключена, тогда выходное напряжение будет меняться в соответствии с входным. Если функция включена, то выходное напряжение будет стабильно, независимо от колебаний на входе.

Внимание: В процессе останова, если функция AVR отключена, время торможения будет коротким и не будет превышения по напряжению.

Группа F1 – Управление пуском и остановом

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.00	Режим пуска	0: Непосредственный запуск 1: Торможение DC на старте 2: Контроль скорости на старте	0 ~ 2	0

0: Непосредственный запуск: Запуск двигателя осуществляется на частоте, указанной параметре F1.01.

1: Торможение DC на старте: Сначала на клеммы подается напряжение с постоянным током, затем запускает двигатель на стартовой частоте. См. описание параметров F1.03 and F1.04. Этот режим подходит в случаях нагрузки с малой инерцией.

2: Контроль скорости на старте: Преобразователь определяет скорость и направление вращения двигателя, затем двигатель запускается на заданной частоте, корректируя текущую скорость. Это позволяет осуществить плавный разгон нагрузки с большой инерцией.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.01	Стартовая частота	0.00 ~ 10.00 Гц	0.00 ~ 10.00	0.00 Гц
F1.02	Задержка стартовой частоты	0.0 ~ 50.0с	0.0 ~ 50.0	0.0с

Правильно установленное значение может увеличить крутящий момент на старте. Во время задержки стартовой частоты (F1.02), выходная частота будет равна стартовой, и далее начнется разгон до заданной. Если заданная частота ниже стартовой, то преобразователь будет находиться в режиме «ожидания». Стартовая частота должна быть меньше «нижнего предела частоты» (F0.09).

Внимание: F1.01 и F1.02 не действуют при включении FWD/REV.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.03	Тормозной ток на шине DC перед стартом	0.0 ~ 150.0%	0.0 ~ 150.0	0.0%
F1.04	Время торможения при старте	0.0 ~ 50.0с	0.0 ~ 50.0	0.0с

Если режим запуска (F1.00) имеет значение «1» (DC торможение и старт), когда преобразователь запускается, он производит торможение в соответствии с F1.03, затем разгоняется после задержки F1.04. Торможение DC невозможно если F1.04 равно «0».

Чем выше ток торможения DC, тем выше крутящий момент торможения. Значение F1.03 задается в процентах от номинального тока двигателя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
-----	----------	----------	-------------------	---------------------

F1.05	Режим останова	0: Остановка торможением 1: Свободный останов	0 ~ 1	0
-------	----------------	--	-------	---

0: Остановка торможением

Когда поступает команда на останов, преобразователь уменьшает частоты до остановки двигателя.

1: Свободный останов

Когда поступает команда останова, преобразователь останавливается немедленно. Двигатель останавливается соответственно своей инерции.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.06	Начальная частота торможения DC	0.00 ~ 10.00Гц	0.00~10.00	0.00Гц
F1.07	Задержка перед торможением DC	0.0 ~ 50.0с	0.0 ~ 50.0	0.0с
F1.08	Ток торможения DC	0.0 ~ 150.0%	0.0 ~ 150.0	0.0%
F1.09	Время торможения DC	0.0 ~ 50.0с	0.0 ~ 50.0	0.0с

Начальная частота торможения DC: Начало торможения DC, когда выходная частота достигла значения стартовой частоты, определяется параметром F1.06.

Задержка перед торможением DC: Преобразователь блокирует выход перед началом торможения. Торможение начинается после этой задержки. Это применяется для предотвращения превышения по току во время торможения на большой скорости.

Ток торможения DC: Значение F1.08 задается в процентах от номинального тока преобразователя частоты. Чем больше ток торможения, тем больше крутящий момент.

Время торможения DC: Время необходимое для останова. Если указано «0», торможение DC не доступно, преобразователь будет производить остановку в соответствии с заданным временем.

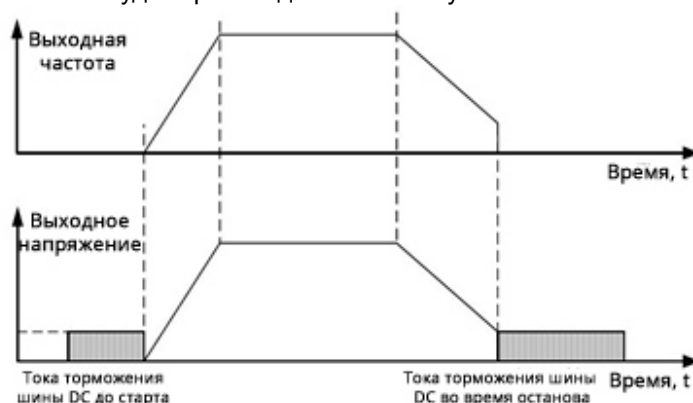


Схема 6-3 Диаграмма торможения DC

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.10	Задержка переключения FWD/REV	0.0 ~ 3600.0с	0.0 ~ 3600.0	0.0с

Установка времени задержки на нулевой частоте при переключении между прямым вращением и реверсом. См. схему 6-4.



Схема 6-4 Диаграмма переключения «прямое/реверс».

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.11	Автозапуск FWD/REV при подаче питания	0: Отключено 1: Включено	0~1	0

При поступлении команды на клеммы управления, преобразователь самостоятельно определит состояние запуска. Функция действует только при управлении с клемм.

Если F1.11 установлено равным 0, то при подаче питания, преобразователь не запустится, даже если FWD/REV клемма активна, до тех пор пока клемма FWD/REV не будет выключена и включена снова.

Если F1.11 установлено равным 1, то при подаче питания, если клемма FWD/REV замкнута (активна), преобразователь автоматически начнет работу.

Внимание: Данная функция может привести к автоматическому перезапуску преобразователя, будьте внимательны.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F1.12	Скорость при 0Гц	0: Отключено 1: Включено	0~1	0

Включить скорость при 0Гц.

Группа F2 – Параметры двигателя

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F2.00	Модель преобразователя	0: G модель 1: P модель	0~1	0

0: Применяется при постоянной нагрузке;

1: Применяется при изменяющейся нагрузке (вентиляторы, насосы и т.п.).

Преобразователи частоты серии EM9 обеспечивают функции G/P. Мощность двигателя для постоянной нагрузки (G модели) может быть ниже, чем для изменяющейся (P модель). Для изменения параметров работы с G модели на P модель:

1: Установите F2.00 равным 1;

2: Введите заново параметры группы F2 для двигателя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F2.01	Номинальная мощность двигателя	0.4 ~ 900.0кВт	0.4 ~ 900.0	В зависимости от модели
F2.02	Номинальная частота двигателя	0.01Гц ~ F0.06	0.01 ~ F0.06	50.00Гц

		(Максимальная частота)		
--	--	------------------------	--	--

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F2.03	Номинальные обороты двигателя	0 ~ 36000rpm	0 ~ 36000	В зависимости от модели
F2.04	Номинальное напряжение	0 ~ 460V	0 ~ 460	В зависимости от модели
F2.05	Номинальный ток	0.1 ~ 2000.0	0.1 ~ 2000.0	В зависимости от модели

Внимание: Пожалуйста, указывайте параметры в соответствии с паспортными данными двигателя. Для достижения максимальной производительности необходимо корректно указать параметры двигателя.

Преобразователи частоты серии EM9 предоставляют возможность автонастройки параметров двигателя. Для точно автонастройки параметров необходимо корректно указать паспортные характеристики в параметра (F2.01 - F2.05). Мощность преобразователя должна соответствовать мощности двигателя. В случае сильного несоответствия производительность работы может существенно снизиться.

Внимание: Сброс F2.01 инициализирует F2.02~F2.10 автоматически.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F2.06	Сопротивление статора	0.001 ~ 65.535Ω	0.001 ~ 65.535	В зависимости от модели
F2.07	Сопротивление ротора	0.01Гц ~ F0.06 (максимальная частота)	0.001 ~ 65.535	В зависимости от модели
F2.08	Индуктивность двигателя	0.1 ~ 6553.5mH	0.1 ~ 6553.5	В зависимости от модели
F2.09	Взаимная индуктивность	0.1 ~ 6553.5mH	0.1 ~ 6553.5	В зависимости от модели
F2.10	Ток двигателя без нагрузки	0.01 ~ 655.35A	0.01 ~ 55.35	В зависимости от модели

После автонастройки, значения F2.06~F2.10 будут автоматически обновлены. Эти параметры являются эталонными для достижения максимальной производительности и непосредственно влияют на эффективность работы устройства.

Внимание: Не изменяйте эти параметры, так как это может снизить производительность преобразователя частоты.

Группа F3 — Векторное управление

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F3.00	ASR коэффициент усиления Kp1	0 ~ 100	0 ~ 100	20
F3.01	ASR интегральное время Ki1	0.01 ~ 10.00с	0.01 ~ 10.00	0.50с
F3.02	ASR точка переключения 1	0.00Гц ~ F3.05	0.00 ~ F3.05	5.00Гц
F3.03	ASR коэффициент усиления Kp2	0 ~ 100	0 ~ 100	25
F3.04	ASR интегральное время Ki2	0.01 ~ 10.00с	0.01 ~ 10.00	1.00с
F3.05	ASR точка переключения 2	F3.02 ~ F0.06 (Максимальная частоты)	F3.02 ~ F0.06	10.00Гц

Параметры F3.00 ~ F3.05 действуют только при векторном режиме управления с контролем крутящего момента и не действуют при вольт-частотном (V/F) режиме.

Параметры F3.00 and F3.01 имеют эффект только когда выходная частота ниже чем та, что указана в F3.02.

Параметры F3.03 и F3.04 имеют эффект только когда выходная частота выше чем то, что указана в F3.05.

Если выходная частота находится в диапазоне от F3.02 до F3.05, Kp и Ki пропорциональный разности между F3.02 и F3.05. См. рис. 6-5.

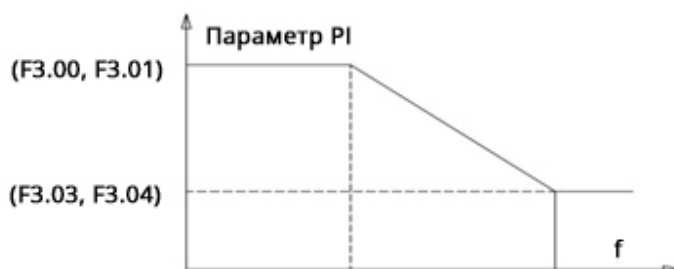


Схема 6-5 Диаграмма параметра PI

Через параметры F3.00 ~ F3.05, пользователь может установить пропорциональный коэффициент усиления Kp и интегральное время Ki регулятора скорости (ASR), а так же изменять скорость реакции векторного управления.

Код	Название	Описание	Диапазон изменений	Заводская настройка
F3.06	Значение компенсации проскальзывания VC	50% ~ 200%	50 ~ 100	100%

Параметр используется для настройки частоты проскальзывания в векторном режиме, что позволяет повысить точность управления скоростью. Правильная настройка данного параметра позволяет избежать проскальзывания двигателя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F3.07	Ограничение крутящего момента	0.0 ~ 200.0% (номинальный ток преобразователя частоты)	0.0 ~ 200.0	200.0%

Этот параметр позволяет ограничить крутящий момент. Значение параметра задается диапазоне 0.0-200% от номинального тока преобразователя частоты.

Группа F4 (группа V/F) – Режим V/F

Параметры F4.00 ~ F4.04 действительны только для вольт-частотного (V/F) режима (F0.00 = 1).

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F4.00	Выбор кривой V/F	0: линейный график 1: квадратичная кривая 2: кривая по нескольким точкам	0 ~ 2	0

0: Линейный график. Применяется при наличии постоянной нагрузки.

1: Квадратичная кривая. Применяется при наличии изменяющейся нагрузки (вентиляторы, водяные насосы и т.п.).



Схема 6-6 Диаграмма вольт-частотного режима

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F4.01	Повышение крутящего момента	0.0%: (авто) 0.1 % ~ 30.0 %	0.0 ~ 30.0	3.0%
F4.02	Точка отсечения повышения крутящего момента	0.0% ~ 50.0% (номинальная частота двигателя)	0.0 ~ 50.0	20.0%

Повышение крутящего момента будет иметь эффект когда выходная частота меньше точки отсечения (F4.02). Повышение крутящего момента может быть достигнуто в V/F режиме, при работе на низких скоростях. Значение данного параметра определяется характером нагрузки, чем выше нагрузка, тем выше значение параметра.

Внимание: параметр F4.01 не должен быть слишком завышен, иначе это может привести к перегреву двигателя или аварии преобразователя частоты из-за превышения по току.

Если параметр F4.01 имеет значение 0.0%, Преобразователь будет автоматически управлять усилением крутящего момента в зависимости от текущей нагрузки.

Точка отсечения повышения крутящего момента: повышение крутящего момента будет осуществляться только до указанного в этом параметре значения частоты.

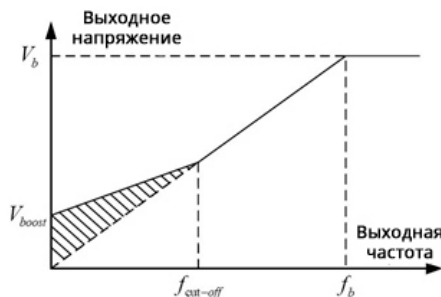


Схема 6-7

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F4.03	V/F предел компенсации проскальзывания	0.0 ~ 200.0%	0.0 ~ 200.0	0.0%

Функция компенсации проскальзывания рассчитывает крутящий момент в соответствии с выходным током компенсирует проскальзывание за счет регулирования выходной частоты. Функция используется для улучшения точности при работе под нагрузкой. Параметр F4.03 задается в процентах от номинального проскальзывания двигателя, где номинальное скольжение 100%.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F4.04	Включение режима энергосбережения	0: Отключено 1: Включено	0 ~ 1	0

Если параметр F4.04 установлен равным 1, то при запуске с небольшой нагрузкой применяет режим энергосбережения.

Внимание: Эта опция применяется для управления вентиляторами, насосами и т.д.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F4.05	V/F частота точки 1	0.00 ~ F4.07	0.00 ~ F4.07	10.00Гц
F4.06	V/F напряжение точки 1	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0%	20.0%
F4.07	V/F частота точки 2	F4.05 ~ F4.09	F4.05 ~ F4.09	20.00Гц
F4.08	V/F напряжение точки 2	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0%	40.0%
F4.09	V/F частота точки 3	F4.07 ~ F4.11	F4.07 ~ F4.11	30.00Гц
F4.10	V/F напряжение точки 3	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0%	60.0%
F4.11	V/F частота точки 4	F4.09 ~ F2.01	F4.09 ~ F2.01	40.00Гц
F4.12	V/F напряжение точки 4	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0%	80.0%

Параметры F4.05 ~ F4.12 задают V/F кривую по нескольким точкам.

Внимание: $F1 < F2 < F3 < F4$. Установка завышенных значений может привести к перегреву двигателя или аварии преобразователя частоты из-за превышения по току.

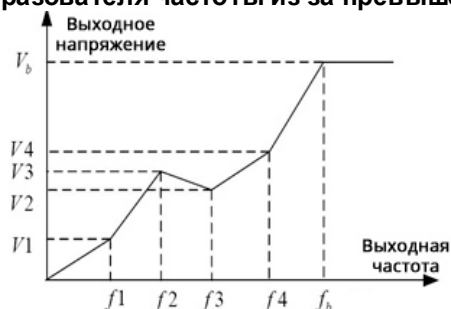


Схема 6-8 Диаграмма точек вольт-частотного графика

Группа F5 – Входные клеммы

Преобразователи серии EM9 имеют 6 многофункциональных входов и 2 аналоговых входа.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.00	назначение клеммы X1	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 26	1
F5.01	назначение клеммы X2	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 26	4
F5.02	назначение клеммы X3	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 26	7
F5.03	назначение клеммы X4	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 26	0
F5.04	назначение клеммы X5	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 26	0
F5.05	назначение клеммы X6	Программируемая многофункциональная клемма	0 ~ 26	0

Для задания назначения входных клемм используются следующие параметры:

Значение параметра	Функция	Описание
0	Не действует	Отключение клеммы.
1	Прямое вращение	Функции запуска двигателя с помощью внешнего источника подключенного к клеммам.
2	Реверс	
3	3-х проводное управление	Управление запуском преобразователя частоты в 3-х проводном режиме. Подробное описание 3-х проводной схемы в описании параметра F5.07

4	Прямое вращение в режиме Jog	Подробно о режиме Jog приводится в описании F8.02~F8.04.
5	Реверс в режиме Jog	
6	Свободный останов	Выход с преобразователя отключается немедленно, остановка двигателя происходит по инерции. Эта функция применяется при высокоинерционных нагрузках, когда время останова не имеет значения. Аналогично функции F1.05.
7	Сброс аварии	Функция внешнего сброса аварии, аналогично STOP/RESET.
8	Сигнал внешней аварии	При получении сигнала аварии от периферийного устройства Останавливает преобразователь частоты и выводит сигнал аварии.
9	Команда «увеличение» (Увеличить)	Команда Увеличение / Уменьшение предназначена для внешнего изменения частоты. 
10	Команда «Уменьшит» (Уменьшить)	
11	Сброс «Увеличить/Уменьшить»	
12	Мультисегментная команда скорость 1	Использование сигнала Сброс «Увеличить/Уменьшить» приводит к сбросу частоты до предустановленного значения.
13	Мультисегментная команда скорость 2	
14	Мультисегментная команда скорость 3	

Значение параметра	Функция	Описание
15	Выбор времени ACC/DEC	2 группы времени ACC/DEC (разгон/торможение) могут быть выбраны комбинацией этих двух клемм.
		Клемма
		Откл.
		Вкл.
16	Пауза ПИД регулирования	ПИД регулирование будет приостановлено, а выходная частоты останется неизменно.
17	Приостановка траверс управления	Инвертер зафиксирует выходную частоту. Если клемма не активна, преобразователь продолжит регулирование частоты в обычном режиме.
18	Сброс траверс-режима	Базовая частота будет возвращена обратно к среднему значению для траверс-режима.
19	Задержка рампы ACC/DEC	Пауза разгона или торможения с поддержкой выходной частоты, для защиты преобразователя от внешних сигналов. (кроме команды «останов»)
20	Блокировка контроля крутящего момента	Контроль крутящего момента отключен. Преобразователь работает в режиме контроля скорости.
21	Увеличение/Уменьшение Временно недоступно	Когда клемма активна, настройка Увеличение / Уменьшение сбрасывается до частоты, получаемой от основного задатчика. Когда клемма не активна, частота возвращается к предустановленному значению, а функция Увеличение / Уменьшение становится доступна.
22	Очистка счетчика запуска	Очистка счетчика запуска
23	Выбор основного и дополнительного канала.	Отключенная клемма – использование второго канала задания частоты, включенная – использование основного канала.

24	Заданный PUL (Только для клеммы X1)	Если клемма не активна, выбирается второй канал задиния частоты, иначе выбирается основной канал
25	Вход счетчика импульсов	
26	Сбросить счетчик импульсов	

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.06	ON/OFF временной фильтр	1 ~ 10с	1 ~ 10	5

Параметр позволяет фильтровать входные сигналы по временному интервалу (x1~x6).
Применяется для фильтрации дублирующих или нестабильных сигналов.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.07	Способ управления FWD/REV	0: 2-х проводная схема 1 1: 2-х проводная схема 2 2: 3-х проводная схема 1 3: 3-х проводная схема 2	1 ~ 3	0

Параметр определяет различные варианты подключения клемм внешнего запуска двигателя.

FWD – сигнал прямого вращения двигателя.

REV сигнал реверсивного вращения двигателя.

0: 2-х проводная схема 1. Это наиболее используемая схема. Направление вращения определяется клеммами FWD и REV.

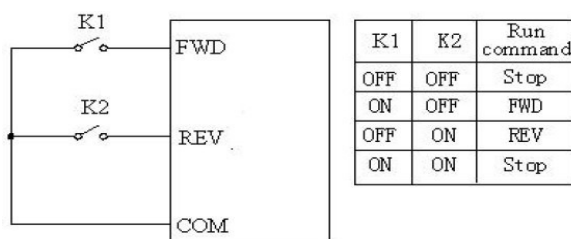


Схема 6-9 2-х проводная схема, вариант 1

1: 2-х проводная схема 2. Команда START/STOP определяется клеммой FWD. Направление вращения задается клеммой REV.

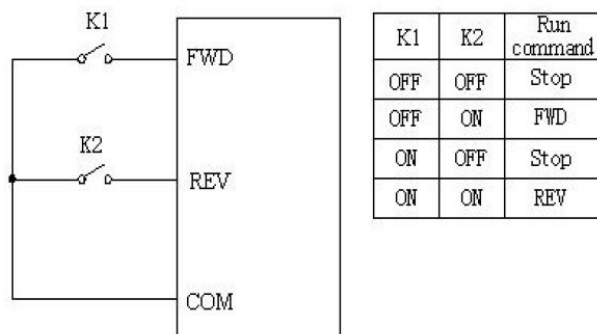


Схема 6-9 2-х проводная схема, вариант 2

2: 3-х проводная схема 1. Клемма Xin является «разрешающей». START/STOP определяется клеммой FWD, направление вращения определяется клеммой REV. Клемма Xin является нормально закрытым входом.

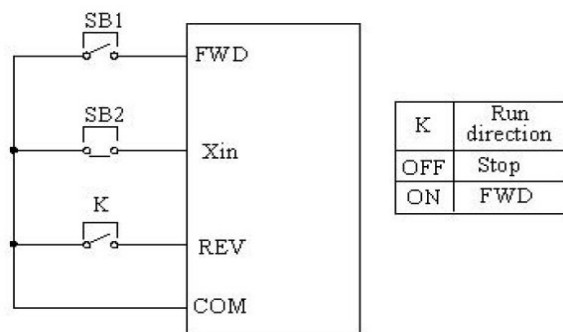


Схема 6-10 3-х проводная схема, вариант 1.

К: кнопка выбора направления, SB1: кнопка запуска, SB2: кнопка останова. Клемма X_{in} одно из многофункциональных клемм X1~X4. Режим запуска с клемм должен быть равен 3 (3-х проводная схема).

3: 3-х проводная схема 2. Клемма X_{in} является «разрешающей». Клемма START активируется кнопкой SB1 или SB3. Направление (Rev) вращения задается SB1 или SB3. STOP определяется нормально закрытой кнопкой SB2.

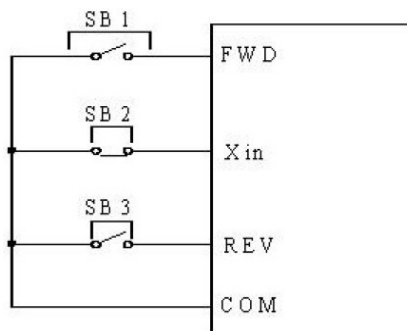


Схема 6-11 3-х проводная схема, вариант 2

SB1: Кнопка прямого запуска, SB2: кнопка останова, SB3: кнопка реверса, клемма X_{in} одна из многофункциональных клемм X1~X4. Режим запуска с клемм должен быть равен 3 (3-х проводная схема).

Внимание: Если активна 2-х проводная схема управления, то после поступления команды Stop преобразователь остановится, но при активной клемме FWD не продолжит работу после отключения сигнала Stop. Для этого нужно сбросить сигнал FWD и Rev и активировать из снова.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.08	Настройка шага Увеличение/Уменьшение (UP/DOWN)	0.01 ~ 50.00Гц/с	0.01 ~ 50.00	0.50Гц/с

Функция позволяет задать шаг изменения UP/DOWN.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.09	AI1 нижний предел	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F5.10	AI1 соответствие нижнего предела	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
F5.11	AI1 верхний предел	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V
F5.12	AI1 соответствие верхнего предела	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	100.0%
F5.13	AI1 время фильтрации	0.00с ~ 10.00с	0.00 ~ 10.00	0.10с

Эти параметры определяют соответствие между входными аналоговыми сигналами и соответствующими им значениями. Когда аналоговый сигнал будет выходить за рамки верхнего или нижнего предела, то он будет расцениваться как максимальный или минимальный соответственно. Когда AI1 работает в режиме 0~20mA токового сигнала, соответствующим напряжением является 0~5V. В разных случаях соответствующее значение 100% может отличаться.

Внимание: Нижний предел AI1 должен быть ниже или равен верхнему пределу AI1.

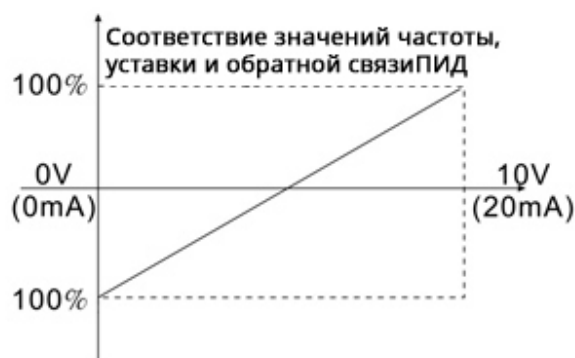


Схема 6-12 Соответствие между аналоговым сигналом и уставками

Постоянная времени фильтрации AI1: данный параметр определяет отклик аналогового входного сигнала. Для уменьшения сбоев работы аналогового входа, рекомендуется увеличить его значение. В этом случае надежность сигнала увеличится, но снижается скорость ответа от датчика.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.14	AI2 нижний предел	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F5.15	AI2 соответствие нижнего предела	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
F5.16	AI2 верхний предел	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V
F5.17	AI2 соответствие верхнего предела	-100.0% ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	100.0%
F5.18	AI2 время фильтрации	0.00с ~ 10.00с	0.00 ~ 10.00	0.10с

Параметры работы AI2 аналогичны параметра AI1. Аналоговый вход AI2 может работать с сигналом 0~5V или токовым сигналом (0~20mA). Когда AI2 работает в режиме 0~20mA токового сигнала, соответствующим напряжением является 0~5V.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F5.19	Минимальная частота импульсов PUL	0.00 ~ 50.00кГц	0.00 ~ 50.00кГц	0кГц
F5.20	Установка минимальной частоты соответствующей импульсу PUL	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0%	0.0%
F5.21	Максимальная частота импульсов PUL	0.00 ~ 50.00кГц	0.00 ~ 50.00кГц	50.00кГц
F5.22	Установка максимальной частоты соответствующей импульсу PUL	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0%	100.0%
F5.23	PUL время фильтрации	0.00с ~ 10.00с	0.00 ~ 10.00	0.10с

Функциональный код задает частоту входных импульсов и соответствующие им значения. Максимальное и минимальное значение импульсов соответствует максимальному и минимальному значению сигнала.

Время фильтрации PUL: параметр определяет чувствительность импульсного входа. При возникновении помех на импульсном входе.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
-----	----------	----------	-------------------	---------------------

F5.24	Выберите тип кривой AI1	0: Линейный график 1: Оптимизированная кривая	0 ~ 1	0
F5.25	AI1 входная точка A	0.0 ~ 10.00V	0.0 ~ 10.00V	0.66V
F5.26	Установка соответствия точки A	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 00.0%	20.0%
F5.27	AI1 входная точка B	0.0 ~ 10.00V	0.0 ~ 10.00V	1.32V
F5.28	Установка соответствия точки B	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 00.0%	40.0%
F5.29	AI1 входная точка C	0.0 ~ 10.00V	0.0 ~ 10.00V	1.98V
F5.30	Установка соответствия точки C	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 00.0%	60.0%
F5.31	AI1 входная точка D	0.0 ~ 10.00V	0.0 ~ 10.00V	2.64V
F5.32	Установка соответствия точки D	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 00.0%	80.0%

Внимание: F5.09 <F5.25 <F5.27 <F5.29 <F5.31 <F5.11.

100.0% соответствуют максимальной частоте (F0.06).

AI1 выбор типа кривой:

0: Линейный график. Рабочая частота в первой точке (параметры F5.09, F5.10) и рабочая частота во второй точке (параметры F5.11, F5.12).

1: Оптимизированная кривая. С помощью параметров F5.25 ~ F5.31 график может быть разбит на 5 линейных отрезков.

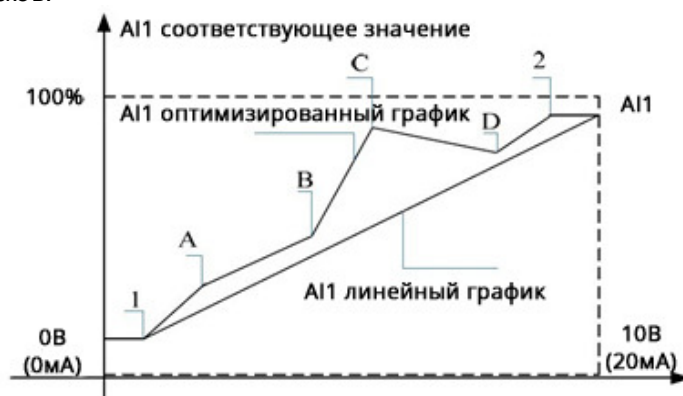


Схема 6-13 Оптимизация кривой соответствия между входным сигналом и уставкой

Группы F6 – Выходные клеммы

Преобразователи имеют 2 многофункциональных дискретных выхода, многофункциональное реле и 2 настраиваемых аналоговых выхода.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводские настройки
F6.00	Назначение Y1	Выход типа открытый коллектор	0 ~ 11	1
F6.01	Назначение Y2	Выход типа открытый коллектор	0 ~ 11	4
F6.02	Функция реле	Функция релейного выхода	0 ~ 11	3

Выходные клеммы и реле могут иметь следующее назначение.

Значение параметра	Название	Описание
0	Не активен	Выходная клемма не активна.
1	Прямой запуск	Включено: в момент вращения в прямом направлении.
2	Реверсивный запуск	Включено: в момент вращения в реверсивном направлении.
3	Выход "авария"	Включено: если преобразователь в состоянии аварии.
4	Достижение FDT1	См. описание F 8.13 и F8.14.

5	Достижение частоты	См. описание F8.15.
6	Запуск с нулевой скоростью	Включено: если выходная частота ниже стартовой частоты.
7	Достижение верхнего предела частоты	Включено: когда достигнут верхний лимит частоты (F0.05).
8	Достижение нижнего предела частоты	Включено: когда достигнут нижний предел частоты (F0.06).
9	Работа преобразователя	Включено: когда преобразователь частоты задает выходную частоту.
10	Выход FDT2	См. описание параметра F 8.28 и F8.29.
11	Частотное управление насосом	Запуск/останов доп. насоса при двухнасосном режиме

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F6.03	Назначение АО1	Многофункциональный аналоговый выход	0 ~ 10	0
F6.04	Назначение АО2	Многофункциональный аналоговый выход	0 ~ 10	3

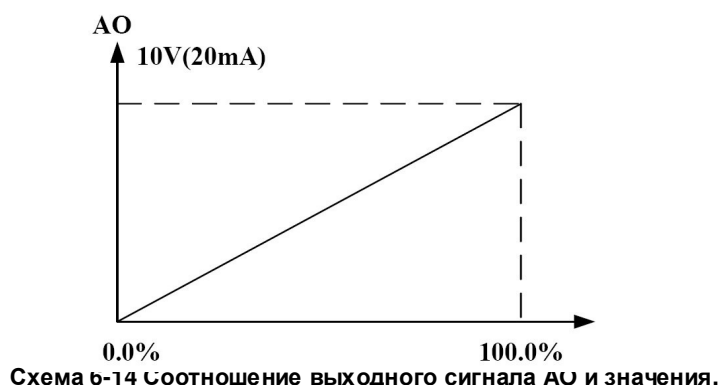
Аналоговые выходы поддерживают сигнал 0~20mA (или 0~10V). Тип сигнала: токовый (0~20mA) или «по напряжению» (0~10V) могут быть заданы по выбору.

Доступные варианты сигналов аналоговых выходов приведены в следующей таблице:

Значение параметра	Функция	Диапазон значений		
0	Рабочая частота	0 - максимальная частота		
1	Заданная частота	0 - максимальная частота		
2	Скорость двигателя	0- 2 * номинальная скорость двигателя		
3	Выходной ток	0- 2 * номинальный ток преобразователя частоты		
4	Выходное напряжение	0-1.5 * номинальное выходное напряжение преобразователя		
5	Выходная мощность	0-2 * номинальная мощность		
6	Выходной крутящий момнет	0-2 * номинальный крутящий момент		
7	Вход AI1	0-10V		
8	Вход AI2 (Напряжение/Ток)	0 ~ 10V/0 ~ 20mA		
9~10	Зарезервировано	Зарезервировано		
Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F6.05	АО1 нижний предел	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%
F6.06	АО1 соответствие значения нижнего предела	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F6.07	АО1 верхний предел	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.00V
F6.08	АО1 соответствие значения верхнего предела	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F6.09	АО2 нижний предел	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%
F6.10	АО2 I соответствие значения нижнего предела	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	0.00V
F6.11	АО2 верхний предел	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	100.0%
F6.12	АО2 соответствие значения верхнего предела	0.00V ~ 10.00V	0.00 ~ 10.00	10.00V

Эти параметры определяют отношение между выходным аналоговым сигналом и

соответствующими ему значениями. Если аналоговый сигнал выходит за границы указанных диапазонов, то он приравнивается к верхнему или нижнему граничному значению. Для токового выхода АО, 1mA соответствует 0,5В. В различных случаях соответствующее 100% значение может быть разным. График соответствия значений приведен ниже:



Группа F7 – Параметры дисплея

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.00	Выбор функции QUICK/JOG	0: Jog 1: FDW/REV переключение 2: Сброс настройки UP/DOWN	0 ~ 2	0

QUICK/JOG является многофункциональной клавишей и её назначение может быть задано параметром F7.00.

0: Jog: При нажатии **QUICK/JOG**, преобразователь перейдет в режим Jog.

1: FWD/REV переключение: Нажатие **QUICK/JOG** приведет к изменению направления вращения двигателя. Работает только при значении параметра F0.01 установленном равным 0.

2: Сброс настройки UP/DOWN: Нажатие **QUICK/JOG**, приведет к сбросу частоты заданной путем нажатия **UP/DOWN**.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.01	Выбор функции STOP/RESET	0: Активная при управлении с кнопок 1: Активна при управлении кнопок и клемм 2: Активно при управлении с кнопок и по коммуникационному порту 3: Активно всегда	0 ~ 3	0

Значение параметра F7.01 определяет функцию кнопки STOP/RST. Функция RESET (сброс) кнопки STOP/RST активна всегда.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.02	Функция конопок и клемм UP / DOWN	0: Активна, сохраняется при отключении питания. 1: Активна, не сохраняется при отключении питания. 2: Не активна. 3: Активна во время работы.	0 ~ 3	0

Управление кнопками "□" и "□" и через клемму UP / DOWN (увеличение / уменьшение установленной частоты) имеет высший приоритет среди других методов задания частоты. Применяется для более точной настройки выходной частоты.

0: Активна, сохраняется при отключении питания. При отключении питания заданная частота

сохраняется, а при восстановлении питания преобразователь продолжит работать на заданной частоте.

1: Активна, не сохраняется при отключении питания. Кнопка активна, но после отключения питания заданное значение будет сброшено.

2: Не активна. Ранее заданное значение UP / DOWN автоматически сбрасывается, а сама кнопка становится не активна.

3: Настройка "□" и "□", а так же клемм с функцией UP / DOWN активна в процессе работы, при отключении питания установленное значение сбрасывается.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.03	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0 ~ 65535	0

Защита паролем от несанкционированного изменения функций преобразователя частоты. Если необходимо установить пароль пользователя, введите значение из 5 цифр, нажмите DATA/ENT для подтверждения. Если не нажать никаких кнопок, то через 1 минуту пароль будет активирован автоматически.

После того как пароль задан и активирован, пользователь не сможет попасть в меню без ввода правильного пароля. Только введя правильный пароль, возможно изменить значения параметров преобразователя. Пожалуйста, надежно сохраните пароль.

Выйдите из режима редактирования параметра, через 1 минуту пароль активируется автоматически. Теперь после нажатия PRG/ESC для доступа в меню, на дисплее отобразится "0.0.0.0", после чего будет необходимо ввести пароль для получения доступа к меню.

Установите параметр F7.03 равным 0 для того чтобы отключить защиту паролем.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.04	Выбор показаний дисплея при включении	0 ~ 0x7FFF	0 ~ 0x7FFF	0xFF

Преобразователь серии EM9, позволяет при помощи параметра F7.04 настроить отображаемые на дисплее при включении данные. Параметр задается в виде 16-символьной двоичной строки: Если бит равен «1», то соответствующее значение отображается, если «0», то при перелистывании оно будет пропускаться. Список бит и соответствующих им значений указан в таблице ниже:

Младшие 8 бит:

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Выходной крутящий момент	Выходная мощность	Скорость вращения	Выходной ток	Выходное напряжение	Напряжение на шине DC	Заданная частота	Рабочая частота

Старшие 8 бит:

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
Зарезервировано	№ шага. В многоступенчатом режиме	AI1	AI2	Статус выходных клемм	Статус входных клемм	ПИД обратная связь	ПИД уставка

Внимание: Статус клемм входа/выхода отображается в виде десятичного числа преобразованного из двоичного. X1(Y1) соответствуют младшему биту. Например, значение 3, означает, что X1 и X2 закрыты, остальные открыты. Подробнее смотрите в описании параметров F7.19 и F7.20.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.05	Показания дисплея в режиме Stop	0 ~ 0x1FF	0 ~ 0xFF	0xFF

F7.05 Определяет данные, выводимые на дисплей в состоянии Stop. Настройка данного параметра соответствует параметру F7.04. Содержимое доступное для отображения в F7.05 описано в следующей таблице:

Младшие 8 бит:

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Выходной крутящий момент	Выходная мощность	Скорость вращения	Выходной ток	Выходное напряжение	Напряжение на шине DC	Заданная частота	Рабочая частота

Старшие 8 бит:

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT9	BIT8
Зарезервировано	№ шага. В многоступенчатом режиме	AI1	AI2	Статус выходных клемм	Статус входных клемм	ПИД обратная связь	ПИД уставка

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.06	Выбор панели управления	0: Предпочтение внешней панели. 1: Оба дисплея, активны только внешние кнопки. 2: Оба дисплея, активны только местные кнопки. 3: Оба дисплея и обе панели активны	0 ~ 3	0

Параметр позволяет настроить приоритет отображения нажатий местных и внешних кнопок.

Внимание: Данная функция должна использоваться осторожно, что бы не привести к конфликту систем управления.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.08	Копирование параметров (Зарезервировано)	0: Не активно 1: Получить из преобразователя 2: Загружать в преобразователь	0 ~ 2	0

F7.08 Определяет метод копирования параметров, хранящихся в панели управления.

1: Параметры из преобразователя будут записаны на панель управления.

2: Все параметры из панели управления будут загружены в преобразователь.

Внимание: После окончания операции получения или загрузки параметров, значение F7.08 автоматически устанавливается равным 0.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.09	Температура модуля выпрямителя	0 ~ 100.0°C		
F7.10	Температура IGBT	0 ~ 100.0°C		
F7.11	Версия прошивки			
F7.12	Суммарное время работы	0 ~ 65535h		

Данные параметры доступны только для чтения.

Температура модуля выпрямителя: Отображает температуру модуля. Температура перегрева может отличаться в зависимости от модели устройства.

Температура IGBT модуля: Отображается температуру IGBT модуля. Температура перегрева может отличаться в зависимости от модели устройства.

Версия прошивки: Отображает текущую версию прошивки устройства.

Суммарное время работы: Отображает суммарно время наработки преобразователя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F7.13	Третья последняя ошибка	0 ~ 25		
F7.14	Вторая последняя ошибка	0 ~ 25		
F7.15	Первая последняя ошибка	0 ~ 25		

Данные параметры содержат коды трех последних ошибок. Запись 0 означает, отсутствие ошибки,

значение 1-25, означает один из 25 типов ошибок. Подробное описание кодов ошибок смотрите в разделе 7.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка												
F7.16	Выходная частота в момент аварии по превышению тока	Выходная частота в момент аварии по превышению тока														
F7.17	Выходной ток в момент аварии по превышению тока	Выходной ток в момент аварии по превышению тока														
F7.18	Напряжение на шине DC в момент аварии по превышению тока	Напряжение на шине DC в момент аварии по превышению тока.														
F7.19	Статус входных клемм в момент аварии по превышению тока	Отображается в виде десятичного числа. При переводе в двоичное видно состояние ON-OFF входных клемм в момент превышения по току. Значение бит следующее: <table><tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>X6</td><td>X5</td><td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td></tr></table> «1» означает статус ON (вкл.), «0» означает OFF (выкл.).	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	X6	X5	X4	X3	X2	X1		
BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0											
X6	X5	X4	X3	X2	X1											
F7.20	Статус выходных клемм в момент аварии по превышению тока	Отображается в виде десятичного числа. При переводе в двоичное видно состояние ON-OFF выходных клемм в момент превышения по току. Значение бит следующее: <table><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>R0</td><td>Y2</td><td>Y1</td><td></td></tr></table> «1» означает статус ON (вкл.), «0» означает OFF (выкл.).	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	R0	Y2	Y1							
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0													
R0	Y2	Y1														

Группа F8 — Расширенные функции

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводские настройки
F8.00	Время автоматического сброса	0 ~ 10	0 ~ 10	0
F8.01	Интервал сброса	0.1 ~ 100.0с	0.1 ~ 100.0	1.0с

Время автоматического сброса: Время после которого преобразователь сбрасывает ошибку и перезапускается. По умолчанию, после возникновения ошибки преобразователь переходит в режим ожидания и ждет действий пользователя.

Интервал сброса: задержка перед автоматическим сбросом ошибки и перезапуском.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.02	Задание частоты Jog	0.00 ~ максимальная частота (F0.06)	0.00 ~ F0.06	5.00Гц
F8.03	Jog время разгона	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	Зависит от модели
F8.04	Jog время торможения	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	Зависит от модели

Параметры позволяют задать частоту работы в режиме Jog, а так же время разгона и торможения.

Jog время разгона — это время разгона от 0Гц до максимальной частоты (F0.06).
 Jog время торможения — это время торможения от максимальной частоты (F0.06) до 0Гц.
 Заводские настройки времени разгона и торможения следующие:
 5.5кВт и ниже: 10.0с
 7.5кВт - 55кВт: 20.0с
 75кВт и выше: 40.0с

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.05	Время разгона 2	0.1 ~ 3600.0с	1.0 ~ 3600.0	Зависит от модели
F8.06	Время торможения 2	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	Зависит от модели

Подробнее смотрите описание параметров F0.09 and F0.10.

The Заводская настройка of acceleration and deceleration time is as follow:

Заводские настройки времени разгона и торможения следующие:

5.5кВт и ниже: 10.0с, 7.5кВт - 55кВт: 20.0с, 75кВт и выше: 40.0с

Время разгона и торможения может быть выбрано комбинацией входных клемм определено в группе параметров F5.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.07	Пропуск частоты	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00 ~ F0.06	0.00Гц
F8.08	Ширина пропуска частоты	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00 ~ F0.06	0.00Гц

Когда заданная частота попадает в диапазон пропуска, текущая рабочая частота будет установлена в соответствии с шириной пропуска. Задание пропуска частоты может быть полезным, когда нужно перескочить значения, сопровождаемые вибрациями и т.п. F8.07 это среднее значение пропускаемой частоты. На данной серии преобразователей возможно установить только одну пропускаемую частоту. Если пропускаемая частота установлена в значение равное 0, функция пропуска не активна.

Отношение между выходной частотой и заданной частотой можно посмотреть на следующей схеме:

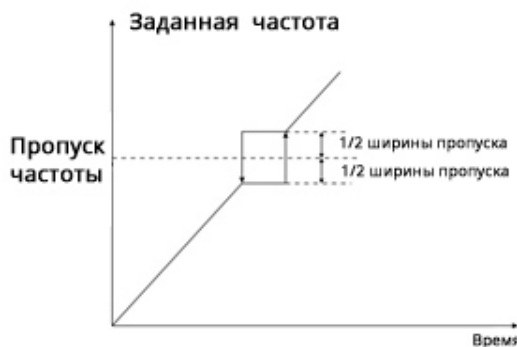


Схема 6-15 Диаграмма пропуска частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводские настройки
F8.09	Амплитуда траверса	0.0 ~ 100.0%(заданная частота)	0.0 ~ 100.0	0.0%
F8.10	Колебания частоты	0.0 ~ 50.0% (амплитуды)	0.0 ~ 50.0	0.0%
F8.11	Время подъема	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	5.0с
F8.12	Время спуска	0.1 ~ 3600.0с	0.1 ~ 3600.0	5.0с

Работа в режиме траверса широко применяется в химический промышленности. Выходная частота регулируется в соответствии со схемой приведенной ниже. Амплитуда задается параметром F8.09. Если

F8.09 равен 0, тогда амплитуда равна 0, а работа в режиме траверса отключена.

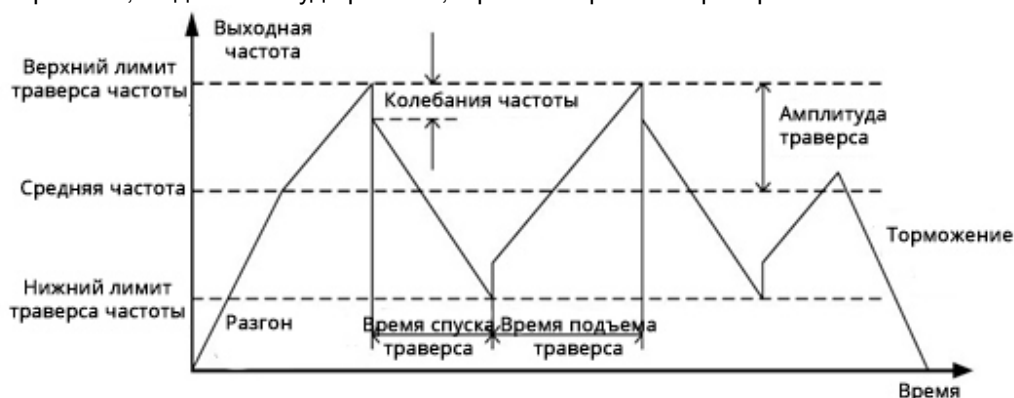


Схема 6-16 Диаграмма режима траверса.

Центральная частота (CF) — это заданная частота.

Амплитуда траверса: Выходная частота траверса ограничивается параметром (F0.05) сверху и (F0.06) снизу.

Отношения амплитуды траверса:

Амплитуда траверса (AW) = центральная частота * F8.09.

Колебание частоты = амплитуда траверса (AW) * F8.10.

Время восхождения траверса: время разгона от нижней частоты траверса до верхней.

Время спуска траверса: время торможения от верхней частоты траверса до нижней.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.13	Уровень FDT1	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00 ~ F0.06	50.00Гц
F8.14	задержка FDT1	0.0 ~ 100.0%(уровень FDT1)	0.0 ~ 100.0	5.0%

Параметр устанавливает уровень детекции выходной частоты и и задержку:

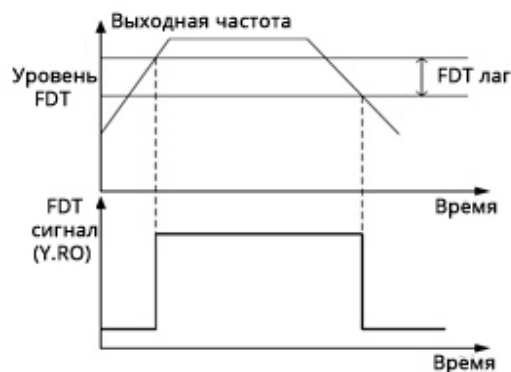


Схема 6-17 Диаграмма FDT.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.15	Диапазон определения достижения частоты	0.0 ~ 100.0% (максимальная частота)	0.0 ~ 100.0	0.0%

При достижении заданной частоты, функция позволяет регулировать уровень определения.:

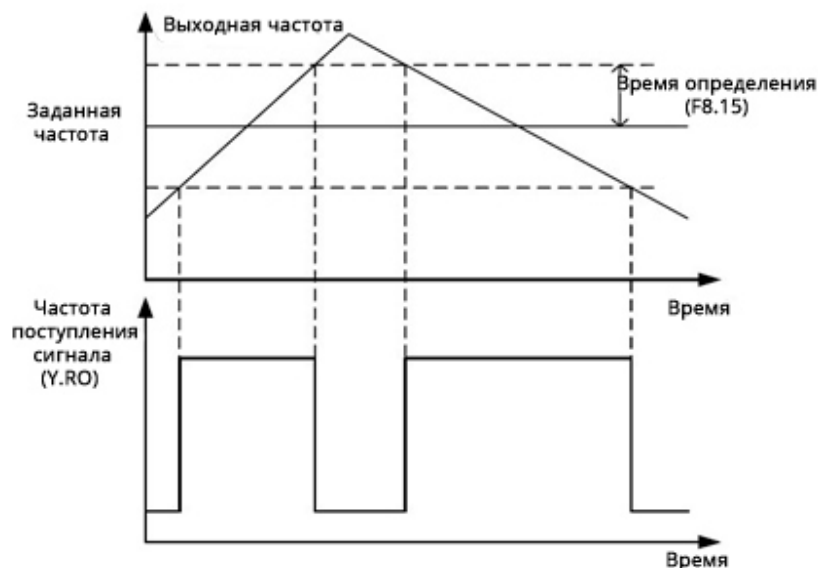


Схема 6-18 Диаграмма частоты поступления сигнала.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.16	Пороговое напряжения торможения	115.0 ~ 140.0% (напряжение шины DC) (380В)	115.0 ~ 140.0	130.0%
		115.0 ~ 140.0% (напряжение шины DC) (220В)	115.0 ~ 140.0	120.0%

Параметр позволяет задать стартовое напряжение на шине DC при динамичном торможении. Данная функция может быть полезна при торможении с тяжелой нагрузкой.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.17	Коэффициент частоты вращения	0.1 ~ 999.9%	0.1 ~ 999.9%	100.0%

Параметр используется для калибровки смещения между механической скоростью и скоростью вращения. Формула расчета: Текущая механическая скорость = 60 * выходная частота * F8.17 / количество обмоток двигателя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.18	Единицы времени	0: S (Секунды) 1: M (минуты) 2: H (часы)	0 ~ 2	0

Параметр определяет единицу времени для X шагов (F8.20~F8.26).

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.19	Режим простого ПЛК	0: Останов после одного цикла 1: Циклическая работа 2: Держать последнее значение частоты после прохода одного	0 ~ 2	0

		цикла.		
--	--	--------	--	--

0: один цикл 1: остановка после одного цикла:	Преобразователь начинает с первого шага, после достижения времени запуска, переходит к следующему шагу. После прохождения 7 шагов на выходе значение 0 и останов. (Частота и время прохождения каждого шага задаются FA.01 ~ FA.07 и F8.20 ~ F8.26)	Окончание одного цикла Останов после прохождения одного цикла
1: Циклическая работа	Преобразователь продолжает работу в цикле пока не поступит сигнал Stop	Окончание одного цикла Постоянное повторение цикла
2: Держать последнее значение частоты после прохода одного цикла.	Преобразователь удерживает выходную частоту после прохождения одного цикла.	Окончание одного цикла Удержание частоты после прохождения одного цикла

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.20	Время работы шага 1	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0
F8.21	Время работы шага 2	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0
F8.22	Время работы шага 3	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0
F8.23	Время работы шага 4	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0
F8.24	Время работы шага 5	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0
F8.25	Время работы шага 6	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0
F8.26	Время работы шага 7	0.0 ~ 6000.0	0.0 ~ 6000.0	0.0

F8.20~F8.34 Задают время прохождения каждого шага в режиме ПЛК. Диапазон значений 0.0 ~ 6000.0, единицы времени задаются параметром F8.18. Если время шага равно 0, то он пропускается и происходит переход к следующему шагу.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.35	Задержка определения FDT1	0.0 ~ 600.0с	0.0 ~ 600.0	0.0
F8.36	Задержка определения уровня FDT2	0.00~F0.06(максимальная частота)	0.00 ~ 0.06	50.00Гц
F8.37	Значение тестового гистерезиса FDT2	0.0 ~ 100.0% (уровень FDT2)	0.0 ~ 100.0	5.0%
F8.38	Задержка определения FDT2	0.0 ~ 600.0с	0.0 ~ 600.0	0.0

Установка 2 уровня детекции частоты и задержки определения.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F8.39	Время детекции потери обратной связи импулься	0.0 ~ 6000.0с	0.0 ~ 6000.0с	0.0
F8.40	Число импульсов измерителя	0 ~ 60000	0 ~ 60000	10
F8.42	Протяженность работы 1	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	1000
F8.42	Протяженность работы 2	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	8000
F8.43	Протяженность работы 3	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	1000
F8.44	Протяженность работы 4	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	0
F8.45	Протяженность работы 5	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	0
F8.46	Протяженность работы 6	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	0
F8.47	Протяженность работы 7	0 ~ 60000m	0 ~ 60000m	0

В режиме контроля длины (F0.02 = 9), параметр F8.40 задает количество импульсов на метр, параметр F8.41 ~ F8.47 задает длину каждого сегмента.

Группа F9: Функции настройки ПИД-регулирования

ПИД регулирование — это один из самых распространенных способов работы, при котором выходной сигнал формируется на основе источника обратной связи. Этот способ подходит для управления процессами водоснабжения, терморегуляции и контролем давления. Основной принцип приведен на следующей схеме:

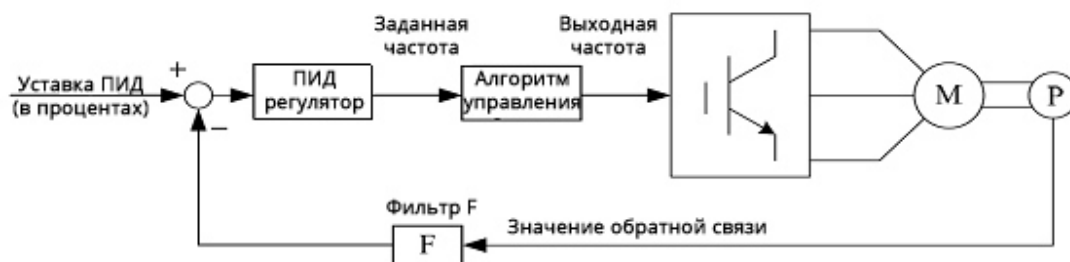


Схема 6-19 Принцип работу ПИД-регулятора

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.00	Настройка задатчика ПИД	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: Коммуникационный порт 4: Многоступенчатый	0 ~ 4	0

Параметры данной группы работают, когда значение F0.02 равно 5, то есть источником задания выходной частоты является ПИД регулятор. Параметр определяет источник целевого значения для ПИД регулятора.

Внимание: Многоступенчатая скорость может быть задана в группе параметров FA.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.01	Предустановка панели управления ПИД	0.0% ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%

Если F9.00=0 источником является панель управления, этот параметр должен быть настроен.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.02	Источник обратной связи ПИД регулятора	0: AI1 1: AI2 2: AI1+AI2 3: Коммуникационный порт 4: Зарезервировано	0 ~ 4	0

Этим параметром определяется канал обратной связи ПИД регулятора.

Внимание: канал обратной связи не может быть таким же как и у задатчика, иначе функция ПИД регулирования будет работать неверно.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.03	Выходная характеристика ПИД	0: Отрицательная (водоснабжение) 1: Положительная	0 ~ 1	0

Положительная: если значение сигнала обратной связи выше чем уставка ПИД, выходная частота должна быть уменьшена.

Отрицательная: если значение сигнала обратной связи выше чем уставка ПИД, выходная частота должна быть увеличена.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.04	Коэффициент усиления (Kp)	0.00 ~ 100.00	0.00 ~ 100.00	0.10
F9.05	Время интегрирования (Ti)	0.01 ~ 10.00с	0.01 ~ 10.00	0.10с
F9.06	Время дифференцирования (Td)	0.00 ~ 10.00с	0.00 ~ 10.00	0.00с

Коэффициент усиления (Kp): Значение параметра 100 означает разницу между обратной связью ПИД и установленной частотой в 100%, амплитуда регулирования выходной частоты определяется максимальной частотой (интегральные и дифференциальные функции игнорируются).

Время интегрирования (Ti): Определяет скорость интегрального регулирования в зависимости от разности между сигналом обратной связи и заданным значением. Разница между сигналом обратной связи и заданным значением в 100%, означает достижение максимальной частоты (F0.06).

Время дифференцирования (Td): Определяет силу влияния обратной связи и значение отклонений. Если обратная связь изменяется на 100% за указанный период, то величина регулирования соответствует максимальной частоте (F0.06). Чем выше значение, тем дольше время дифференцирования.

Каждая часть ПИД-функции имеет различный эффект:

Пропорциональное усиление: При возникновении расхождения между значением обратной связи и предустановленным значением, преобразователь совершает коррекцию пропорционально расхождению. Если оно постоянно, то и регулирования будет постоянным. Проворциональное усиление может помочь ускорить время реакции обратной связи. Большее пропорциональное усиление ускоряет реакцию системы на обратную связь, но могут привести к возникновению колебаний.

Процесс коррекции проворционального усиления следующий: установите дительное время интегрирования и нулевое время дифференцирования, используйте функцию усиления при запуске системы, затем измените предустановленное значение, определите постоянную разницу между обратной связью и предустановленным значением. При постоянной разнице в случае изменения направления или изменении значения (например, после увеличения уставки и стабилизации преобразователя, значение

обратной связи все ещё нижезаданного), продолжайте увеличивать пропорциональное усиление. В противном случае уменьшите значение. Повторяйте процесс для достижения наименьшего расхождения (добиться полного отсутствия расхождения трудно).

Время интегрирования: При возникновении разницы между обратной связью и установленным значением, преобразователь накапливает значение коррекции. Если разница сохраняется, то преобразователь продолжает увеличивать значение, до её устранения. Интегральный регулятор способен устранить постоянную разницу и увеличить точность управления, однако при высоком значении точности, система не сможет прийти в стабильное состояние и будет постоянно колебаться, находясь в процессе корректировки. Таким образом корректная настройка времени интегрирования происходит путем постепенного снижения значения от большого к малому, до тех пор пока система не достигнет необходимой скорости работы и точности.

Время дифференцирования: Функция дифференцирования активна при изменении направления сигнала обратной связи. Будьте внимательны при использовании дифференциального регулятора, так как это может увеличить неточности, особенно при большом диапазоне изменений частоты.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.07	Цикл выборки (T)	0.01 ~ 100.00с	0.01 ~ 100.00	0.10с
F9.08	Реверс двигателя с ПИД руглированием	0: Не активно 1: Активно	0 ~ 1	0

Цикл выборки (T): Скорость с которой ПИД регулятор производит расчет выходного значения по сигналу обратной связи. Чем больше время, тем ниже отзывчивость обратной связи.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.09	Предельное отклонение ПИД регулятора	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%

Предельное отклонение: максимально допустимое отклонение ПИД регулятора от заданной частоты. На схеме ниже видно, как график ПИД ограничивается предельными значениями отклонения. Данное значение позволяет повысить точность и стабильность вычислений.



Схема 6-20 Влияние ограничения отклонений на выходную частоту

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.10	Обнаружение потери обратной связи	0.0 ~ 100.0%	0.0 ~ 100.0	0.0%
F9.11	Время обнаружения потери обратной связи	0.0 ~ 3600.0с	0.0 ~ 3600.0	10.0с

Обнаружение потери обратной связи: 100% параметра F9.10 равно 100% параметра F9.01. Если значение обратной связи ниже F9.10 в течение времени F9.11, преобразователь генерирует ошибку потери обратной связи (PIDE).

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.12	Порог спящего режима	0.0% ~ порог засыпания	0.0% ~ Порог засыпания	0.0%
F9.13	Порог засыпания	Порог спящего режима~100.0%	Порог спящего режима ~ 100.0%	100.0% F9.14
F9.14	Задержка засыпания	0.0 ~ 3600.0с	0.0 ~ 3600.0	60.0с

Порог спящего режима: двигатель находится в спящем режиме, пока сигнал обратной связи ниже, чем порог спящего режима.

Порг засыпания: значение обратной связи, при котором двигатель переходит в спящий режим.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
F9.15	Верхняя задержка частоты	0.0 ~ 600.0с	0.0 ~ 600.0с	60.0с
F9.16	Нижняя задержка частоты	0.0 ~ 600.0с	0.0 ~ 600.0с	60.0с
F9.17	Модуль управления насосами	0: без модуля водоснабжения 1: режим насоса 2: режим циркуляционного насоса	0 ~ 2	0
F9.18	Количество насосов	1 ~ 8	1 ~ 8	1
F9.19	Время переключения	0.1 ~ 30.0с	0.1 ~ 30.0с	5.0

В случаях использования в установках водоснабжения можно настроить соответствующий режим, F9.17, 0: без модуля управления насосами. 1: При наличии модуля управления насосами, позволяет управлять работой до 8 насосов. 2: режим управления циркуляционными насосами, в этом режиме возможна настройка задержки при переключении насосов, RT1 и RT2 соответствуют насосу 1, RT3 и RT4 соответствуют насосу 2, RT5 и RT6 соответствуют насосу 3, RT7 и RT8 соответствуют насосу 4.

Группа FA— Многоступенчатый режим

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FA.00	Многоступенчатый режим, скорость 0	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.01	Многоступенчатый режим, скорость 1	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.02	Многоступенчатый режим, скорость 2	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.03	Многоступенчатый режим, скорость 3	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.04	Многоступенчатый режим, скорость 4	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.05	Многоступенчатый режим, скорость 5	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.06	Многоступенчатый режим, скорость 6	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%
FA.07	Многоступенчатый режим, скорость 7	-100.0 ~ 100.0%	-100.0 ~ 100.0	0.0%

Положительное или отрицательное значение указывают на направление вращения (отрицательно

— реверс, положительное - прямое). 100% соответствуют максимальной частоте (F0.06). Если X1=X2=X3=OFF, частота определяется значением F0.04. Если X1, X2, X3 не все имеют значение 0, запускается многоступенчатый режим. Функция многоступенчатой скорости имеет максимальный приоритет. Все 8 вариантов определяются комбинацией клемм по следующей схеме:.

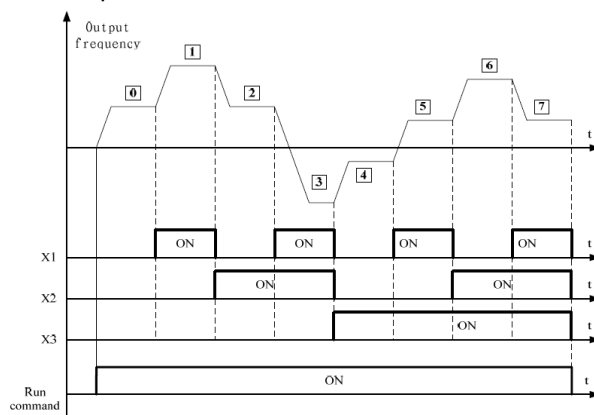


Схема 6-21 Многоступенчатая регулировка скорости.

X1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
X2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
X3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
Steps	0	1	2	3	4	5	6	7

Группа Fb – Защитные функции

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.00	Защита двигателя от перегрузки	0: Отключено 1: Обычный двигатель 2: Двигатель для частотного управления (без компенсации низкой скорости)	0 ~ 2	1

0: Отключено: защита двигателя от перегрузки отключена (применять осторожно). В этом случае преобразователь не защищает двигатель.

1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости): Для обычного двигателя работа на низких скоростях приводит к плохому охлаждению, поэтому параметры защиты от перегрева должны быть корректно установлены. В связи с этим, на частотах ниже 30Гц, преобразователь снижает нагрузку на двигатель, предотвращая его перегрев.

2: Двигатель для частотного управления (без компенсации низкой скорости): Благодаря независимой системе охлаждения, нет необходимости настраивать защитную уставку мотора по перегрузке.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.01	Защита от превышения по току	20.0% ~ 120.0%	20.0 ~ 120.0	100.0%

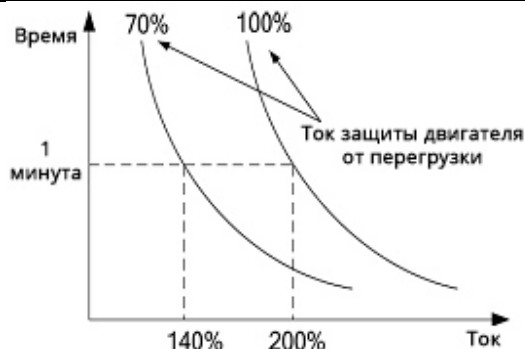


Схема 6-22 Motor overload protection curves.

Значение может быть определено по следующей формуле: Ток защиты двигателя = (максимально допустимый ток нагрузки / номинальный ток преобразователя) * 100%, обычно указывается номинальный ток двигателя. Если номинальный ток двигателя ниже чем номинальный ток преобразователя, то при помощи параметров Fb.00 и Fb.01 можно настроить корректную защиту двигателя от перегрузки по току.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.02	Порог свободного отключения	70.0 ~ 110.0% (напряжения шины DC)	70.0 ~ 110.0	80.0%
Fb.03	Снижение частоты свободного отключения	0.00 Гц ~ F0.06 (Максимальная частота)	0.00 ~ F0.06	0.00 Гц

Если параметр Fb.03 установлен равным 0, функция свободного отключения не активна. Данная функция позволяет преобразователю то компенсировать низкое напряжение, если оно падает ниже значения Fb.02. Преобразователь может продолжать работу без отключения с более низкой частотой, за счет инерции двигателя.

Внимание: неверная настройка данных параметров, может оказать влияние на функции защиты двигателя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.04	Порог защиты от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено	0 ~ 1	1
Fb.05	Значение порога защиты от перенапряжения	110 ~ 140% (ток шины DC) (380В)	110 ~ 150	120%
		110 ~ 140% (ток шины DC) (220В)	110 ~ 150	115%

В процессе торможения, вращение мотора может быть ниже чем выходная частота преобразователя, это связано с инерцией нагрузки. В это время двигатель будет возвращать энергию, в результате чего напряжение на шине DC возрастет. Во время торможения преобразователь сравнивает значение указанное в параметре Fb.05 и снижает выходную частоту до тех пор, пока оно не нормализуется, после этого продолжает снижать выходную частоту:

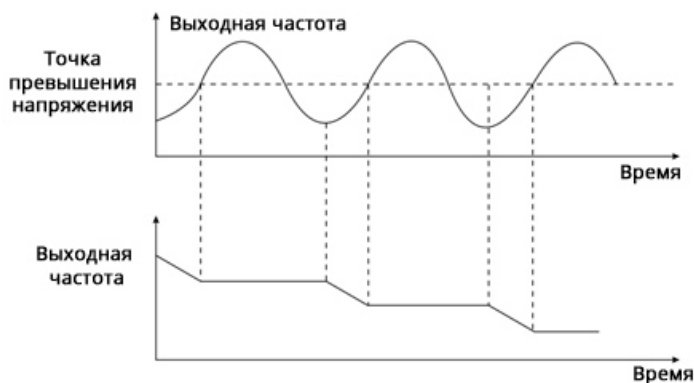


Схема 6-23 Функция защиты от превышения по напряжению.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.06	Ограничение изменения	0: Эффективное ограничение 1: Постоянное ограничение	0 ~ 1	1

Автоограничение актуально при разгоне и торможении.

Fb.06 = 0, значение ограничивается автоматически исходя из эффективности;

Fb.06 = 1, задается постоянное значение, автоограничение недоступно. Действию автоограничения тока с низким значением, может привести к перегрузке преобразователя.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.07	Порог автоматического ограничения тока	100 ~ 200%	100 ~ 200	G модель: 160% P модель :120%
Fb.08	Снижение частоты при достижении токового лимита	0.00 ~ 50.00Гц/s	0.00 ~ 50.00	10.00Гц/s

Во время разгона, вращение двигателя может превышать выходную частоту, из за влияние инерции нагрузки, что может привести к увеличению тока. Параметр Fb.07 допустимое превышение. При достижении значения Fb.07, преобразователь снижает выходную частоту до значения Fb.08. После нормализации значения тока, преобразователь продолжает увеличение частоты.

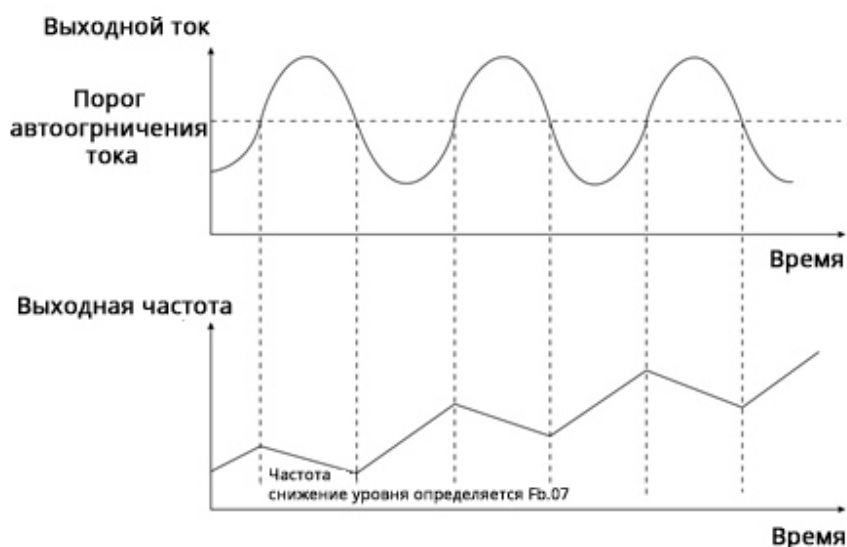


Схема 6-24 Функция защитного ограничения тока.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fb.09	Время защиты	0 ~ 65535h	0 ~ 65535h	0
Fb.10	Защита от потери входной фазы	0: Не активна 1: Активна	0 ~ 1	1

Включения защиты от потери входной фазы.

0: Не активна. Защита от потери фазы, при трехфазном питании, отключена.

1: Активна. При потере входной фазы, преобразователь переходит в состояние аварии.

Группа FC – Последовательный порт

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FC.00	Локальный адрес	0 ~ 247, 0: широковещательный адрес	0 ~ 247	1

В режиме ведомого (slave), при получении пакета, с широковещательным адресом равным «0», устройство получит пакет, но обратного ответа не отправляет. Адрес ведомого устройства не может быть равен «0». Локальный адрес должен быть уникальным для сети, для обеспечения протокола «точка-точка», при взаимодействии «мастера» (master) и «ведомого».

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FC.01	Скорость передачи данных	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	0 ~ 5	3

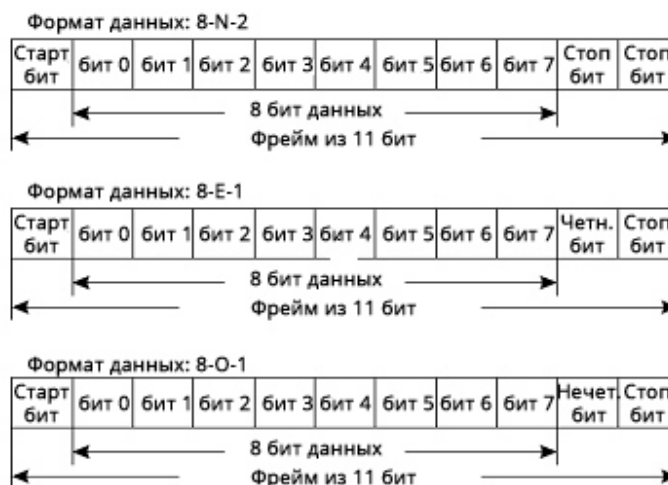
Параметр определяет скорость работы последовательного порта. Для установления связи, скорость ведущего и ведомого обязательно должны быть одинаковы. Чем выше значение, тем выше скорость передачи данных.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FC.02	Формат данных	0: Без контроля четности (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка по четности (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка по нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Без контроля четности (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка по четности (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка по нечетности (O, 8, 2) для RTU 6: Без контроля четности (N, 7, 1) для ASCII 7: Проверка по четности (E, 7, 1) для ASCII 8: Проверка по нечетности (O, 7, 1) для ASCII 9: Без контроля четности (N, 7, 2) для ASCII 10: Проверка по четности (E, 7, 2) для ASCII 11: Проверка по нечетности (O, 7, 2) для ASCII 12: Без контроля четности (N, 8, 1) для ASCII 13: Проверка по четности (E, 8, 1) для ASCII 14: Проверка по нечетности (O, 8, 1) для ASCII 15: Без контроля четности (N, 8, 2) для ASCII 16: Проверка по четности (E, 8, 2) для ASCII 17: Проверка по нечетности (O, 8, 2) для ASCII	0 ~ 17	0

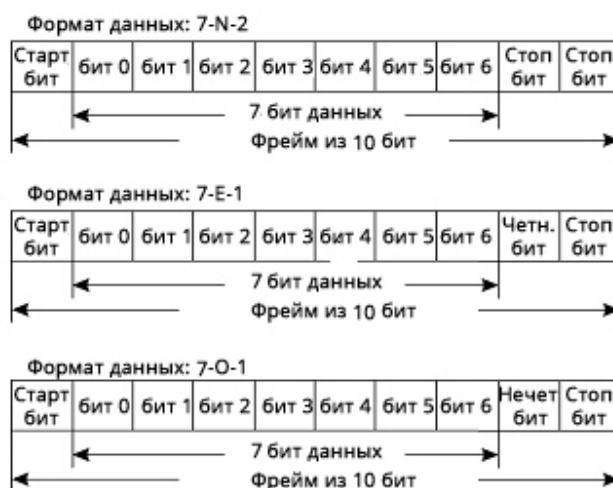
Параметр определяет формат передачи данных через последовательный порт.

Внимание: Формат передачи для ведущего и ведомых должен быть одинаковым.

11-бит (для RTU)



10-бит (ASCII)



Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FC.03	Время задержки передачи данных	0 ~ 200ms	0 ~ 200	5ms

Параметр указывает задержку перед отправкой ответа в сети MODBUS. В формате RTU актуальная задержка — не менее 3.5 символов; в ASCII режиме, 1мс.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FC.04	Таймаут связи	0.0 с (не активно), 0.1 ~ 100.0с	0 ~ 100.0	0.0 с

При нулевом значении функция не активна.
В случае невозможности установления связи в течение времени, обозначенного в FC.04, генерируется сигнал ошибки связи (CE, communication error)
Обычно, параметр является не активным

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
FC.05	Действия при ошибке связи	0: Предупреждение и останов 1: Не предупреждать, продолжать работу. 2: Не предупреждать, но остановить работу соответственно F1.05 (если F0.01=2) 3: Не предупреждать, но остановить работу соответственно F1.05	0 ~ 3	1

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Factory
FC.06	Ответные действия	0: Отвечать на запросы 1: Не отвечать на запросы	0 ~ 1	0 ~ 1

Если параметр равен 0, устройство будет отвечать на запросы и команды мастера;
Если параметр равен 1, преобразователь будет отвечать только на запросы, но не будет выполнять команды.

Группа FD—Дополнительные функции

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fd.00	Выбор PWM 0:	0: PWM режим 1 1: PWM режим 2 2: PWM режим 3	0 ~ 2	0

0: PWM режим 1: нормальный режим. Чем ниже частота, тем ниже шум двигателя и наоборот.
1: PWM режим 2: в этом режиме снижается шум, но повышается температура. Поэтому номинальная мощность двигателя будет ниже.
2: PWM режим 3: Температура ниже.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fd.01	Порог сдерживания низкочастотных колебаний	0 ~ 500	0 ~ 500	5
Fd.02	Порог сдерживания высокочастотных колебаний	0 ~ 500	0 ~ 500	100

Защита двигателей от колебаний тока на определенных частотах. Функция доступна при значении Fd.05 равном 0. Чем ниже значение Fd.01 и Fd.02, тем сильнее сдерживающий эффект.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fd.03	Амплитуда сдерживания колебаний	0 ~ 10000	0 ~ 10000	5000

Параметр используется для настройки сдерживания колебаний.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fd.04	Граница сдерживания колебаний	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00Гц ~ F0.06	12.50Гц

Fd.04 ограничивает Fd.01 and Fd.02.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
-----	----------	----------	-------------------	---------------------

Fd.05	Сдерживание колебаний	0: Включено 1: Отключено	0 ~ 1	1
-------	-----------------------	-----------------------------	-------	---

0: Включено

1: Отключено

Данная функция применяется при V/F управлении. Мотор всегда имеет токовые колебания при низкой нагрузке, что является причиной неправильной работы и даже перегрузок.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fd.06	Источник задания крутящего момента	0: Клавиатура (Fd.07) (100% соответствует F3.07) 1: AI1 (100% соответствует F3.07) 2: AI2 (100% соответствует F3.07) 3: AI1+AI2 (100% соответствует F3.07) 4: Многоступенчатый режим (100% соответствует F3.07) 5: Коммуникационный порт (100% соответствует F3.07)	0 ~ 5	0
Fd.07	Настройка крутящего момента с клавиатуры	-100.0% ~ 100.0%	-100.0%~100.0%	50%

Если F0.00 установлено равным 2, управление крутящим моментом доступно. Крутящий момент на выходе задается командой, а выходная частота ограничивается в соответствии с уставками. При превышении лимита частоты, она будет ограничена, а крутящий момент будет ниже чем задан.

Если Fd.06=0, мы можем преднастроить значение, вводимое с панели, при помощи параметра Fd.07. Положительное значение числа означает прямое вращение, отрицательное — реверс.

Если установленный крутящий момент > текущего, выходная частота будет повышаться до достижения верхнего предела частоты.

Если установленный крутящий момент < текущего, выходная частота будет снижать до нижнего ограничения частоты.

Двигатель может быть запущен на любой частоте, входящей в диапазон доступных только если заданный крутящий момент = текущему.

100% значение крутящего момента соответствует 100% параметра F3.07 (лимит крутящего момента).

Внимание: В режиме управления крутящим моментом, нажатие STOP/RESET переключит в режим управления скоростью автоматически.

Код	Название	Описание	Диапазон значений	Заводская настройка
Fd.08	Здание верхнего ограничения частоты	0: Панель управления (F0.07) 1: AI1 (100% соответствует F0.06) 3: Многоступенчатый режим (100% соответствует F0.06) 4: Коммуникационный порт (100% соответствует F0.06)	0 ~ 4	0

При помощи параметра Fd.08 может быть выбран источник задания верхнего лимита частоты.

Группа FE – Заводские настройки

В данной группе содержатся заводские настройки устройства, недоступные для пользователей.

7. Возможные неисправности

7.1. Аварии и неисправности

Код ошибки	Тип ошибки	Причина	Решение
OUT1	Авария IGBT Ph-U	1. Слишком короткое время разгона/торможения. 2. авария IGBT модуля. 3. Неисправность интерфейса. 4. Отсутствие заземления.	1. Увеличить время разгона/торможения. 2. Обратиться в тех. поддержку 3. Проверить внешнее оборудование.
OUT2	Авария IGBT Ph-V		
OUT3	Авария IGBT Ph-W		
OC1	Превышение по току в процессе разгона	1. Короткое время разгона 2. Низкое входное напряжение 3. Низкая производительность преобразователя	1. Увеличить время разгона. 2. Проверить подключение питания. 3. Выбрать более мощный преобразователь.
OC2	Превышение по току в процессе торможения	1. Малое время торможения. 2. Слишком высокая нагрузка. 3. Низкая производительность преобразователя	1. Увеличить время торможения 2. Установить внешний тормозной модуль. 3. Установить преобразователь большей мощности.
OC3	Превышение по току в процессе работы	1. Резкое изменение характера нагрузки. 2. Низкое входное напряжение 3. Низкая производительность преобразователя	1. Проверить нагрузку, устранить резкие изменения характера нагрузки. 2. Проверить подключение питания. 3. Установить преобразователь большей мощности.
OV1	Превышения по напряжению в процессе разгона	1. Несоответствие входного напряжения 2. Запуск мотора после внезапного останова	1. Проверить подключение питания. 2. Выключить перезапуск после отключения питания
OV2	Превышения по напряжению в процессе торможения	1. Малое время торможения 2. Слишком высокая нагрузка 3. Несоответствие входного напряжения	1. Увеличить время торможения. 2. Увеличить сопротивление тормозного модуля. 3. Проверить подключение питания.
OV3	Превышения по напряжению в процессе работы	1. Несоответствие входного напряжения 2. Слишком высокая нагрузка	1. Установить сетевой дроссель 2. Установить внешний тормозной модуль.
UV	Низкое напряжение на шине DC	1. Низкое входное напряжение	1. Проверить подключение питания.
OL1	Перегрузка двигателя	1. Низкое входное напряжение 2. Неверные параметры защиты двигателя от перегрузки 3. Заклинивание двигателя или мгновенное увеличение нагрузки 4. Высокая нагрузка на двигатель при низкой скорости, в течение длительного времени.	1. Проверить подключение питания. 2. Корректно указать номинальный ток двигателя. 3. Проверить нагрузку и настроить усиление крутящего момента. 4. Использовать двигатель переменной частоты
OL2	Перегрузка преобразователя	1. Малое время разгона	1. Уменьшить время разгона.
		2. Перезапустить вращение двигателя. 3. Низкое входное напряжение 4. Слишком высокая нагрузка	2. Выключить перезапуск после отключения питания. 3. Проверить подключение питания 4. Установить преобразователь

			большей мощности.
SPI	Авария входной фазы	Потеря входной фазы (R,S,T)	1. Проверить подключение питания. 2. Проверить правильность подключений.
SPO	Авария выходной фазы	1. Потеря выходной фазы U , V , W (или сильный перекос входного трехфазного питания) 2. обрыв кабеля	1. Проверить правильность подключений выходных клемм. 2. Проверить двигатель и подключения.
OH1	Перегрев	1. Длительное превышение по току. 2. Короткое замыкание или обрыв заземления. 3. Загрязнение воздухопроводов или неисправность вентилятора. 4. Высокая температура окружающей среды. 5. Обрыв подключения платы управления.	1. Следовать рекомендациям при превышении по току. 2. Проверить монтаж и подключения. 3. Очистить воздухопроводы или заменить вентилятор охлаждения. 4. Снизить температуру окружающей среды. 5. Проверить подключения.
OH2	Перегрев модуля IGBT	6. Повреждение источника автономного питания. 7. Повреждение силового модуля 8. Сбой платы управления	6. Обратиться в тех. поддержку. 7. Обратиться в тех. поддержку. 8. Обратиться в тех. поддержку.
EF	Внешняя авария	1. Поступление сигнала об ошибке на соответствующую клемму.	1. Проверить подключения внешнего оборудования
CE	Ошибка связи	1. Неверно настроена скорость соединения. 2. Получены неверные данные. 3. Связь отсутствует в течение длительного времени.	1. Установить кооректную скорость. 2. Нажать STOP/RESET для сброса. Обратиться в тех. поддержку. 3. Проверить подключения интерфейса связи.
ITE	Ошибка определения тока	1. Ошибка подключения или авария платы управления. 2. Вспомогательное питание повреждено. 3. Повреждение датчика Холла. 4. Ошибка цепи усиления.	1. Проверить подключения. 2. Обратиться в тех. поддержку. 3. Обратиться в тех. поддержку. 4. Обратиться в тех. поддержку.
TE	Ошибка автонастройки двигателя	1. Мощность двигателя не соответствует преобразователю. 2. Неверные уставки номиналов двигателя. 3. Параметры автонастройки двигателя не соответствуют стандартным параметрам 4. Таймаут автонастройки.	1. Сменить модель преобразователя. 2. Установить номинальные параметры согласно паспорту двигателя. 3. Запустить двигатель без нагрузки и повторить автонастройку. 4. Проверить подключения двигателя
EEP	Ошибка EEPROM	1. Ошибка чтения/записи параметров 2. повреждение EEPROM	1. Нажать STOP/RESET для сброса. Обратиться в тех. поддержку. 2. Обратиться в тех. поддержку.
PIDE	Ошибка обратной связи ПИД	1. Потеря обратной связи ПИД 2. Нет источника обратной связи ПИД.	1. Проверить подключение источника обратной связи. 2. Проверить настройку источника обратной связи.
BCE	Ошибка тормозного модуля	1. Ошибка или повреждение тормозного модуля. 2. Слишком низкое сопротивление	1. Проверить тормозной модуль, заменить при необходимости. 2. Увеличить тормозное

		внешнего тормозного модуля.	сопротивление.
	Зарезервировано		

7.2 Common Faults and Solutions

The drive may have following faults or malfunctions during operation, please refer to the following solutions.

No display after power on:

Inspect whether the voltage of power supply is same as the inverter rated voltage or not with multi-meter. If the power supply has problem, inspect and solve it. Inspect whether the 3 phase rectify bridge is in good condition or not. If the rectification bridge is burst out, ask for support.

Check the CHARGE light. If the light is off, the fault is mainly in the rectify bridge or the buffer resistor. If the light is on, the fault may be lies in the switching power supply. Please ask for support.

Power supply air switch trips off when power on:

Inspect whether the input power supply is grounded or short circuit. Please solve the problem.

Inspect whether the rectify bridge has been burnt or not. If it is damaged, ask for support.

Motor doesn't move after inverter running:

Inspect if there is balanced three-phase output among U, V, W. If yes, then motor could be damaged, or mechanically locked. Please solve it.

If the output is unbalanced or lost, the inverter drive board or the output module may be damaged, ask for support.

If there is not output voltage, the drive board or the output module may be damaged. Ask for support.

Inverter displays normally when power on, but switch at the input side trips when running:

8. Обслуживание



Предупреждение

- Обслуживание должно производиться в соответствующем технологическом порядке.
- Обслуживание и замена частей должны производиться только квалифицированным персоналом.
- После отключения необходимо не менее 10 минут для полного обесточивания установки (заряд сохраняется в конденсаторах). Только по истечении этого времени можно приступать к обслуживанию устройства.
- Ни в коем случае не прикасайтесь к внутренним компонентам или плате управления, это может привести к повреждению в результате воздействия статического электричества.
- После окончания обслуживания все винты должны быть надежно затянуты.

8.1. Ежедневное обслуживание

Для обеспечения надежно и эффективной работы преобразователя частоты, необходимо периодически контролировать состояние работы. В следующей таблице приводятся параметры, которые необходимо контролировать:

Параметры контроля	Содержание проверки
Температура и влажность	Температура окружающей среды должна быть в диапазоне 0°C ~ 50°C, влажность 20 ~ 90% .
Пыль/конденсат /загазованность	Убедитесь в отсутствии паров топлива, пыли и конденсата в преобразователе.
Преобразователь	Проверьте наличие нормального охлаждения, отсутствие вибраций и других механических воздействий.
Охлаждающий вентилятор	Нормальное вращение, отсутствие препятствий.
Ввод питания	Убедитесь в том, что ток и напряжение соответствуют номинальным.
Двигатель	Убедитесь в отсутствии вибраций, перегрева, посторонних звуков и подключенном питании.

8.2. Периодическое обслуживание

Для предотвращения большинства неисправностей достаточно производить осмотр и обслуживание каждые 3-6 месяцев, в зависимости от рабочей среды.

Параметры контроля	Содержание проверки	Действия для устранения
Проверка надежности фиксации клемм	Нарушена фиксация проводов в клеммах.	Протянуть отверткой все клеммы.
PCBs Охлаждающий вентилятор	Накопление грязи и пыли При посторонних шумах и вибрациях или общей наработке более 20000 часов.	Очистить устройство и воздуховоды от пыли и грязи, 1. Произвести очистку 2. Заменить вентилятор.
Конденсаторы	Изменения цвета или запаха	Заменить конденсатор
Радиатор	Накопление пыли и грязи	Продуть сухим, сжатым воздухом
Силовые компоненты	Накопление пыли и грязи	Продуть сухим, сжатым воздухом

8.3. Замена изношенных частей

К изнашиваемым частям относятся вентиляторы и конденсаторы. Период замены данных частей следующий:

Вентиляторы: при достижении суммарной наработки 20,000 часов;

Конденсаторы: при достижении наработки 30,000 ~ 40, 000 часов.

8.4. Гарантия

Гарантийный период, установленный заводом изготовителем составляет 15 месяцев с даты продажи. В случае повреждения устройства по вине покупателя гарантийные обязательства не действуют.

9. Список функциональных параметров

Параметр преобразователя частоты серии EM9 разделены на 15 групп (F0~FE) в соответствии с их назначением. Каждая группа имеет ряд параметров, которые идентифицируются как "№ группы . + функциональный код. ". Например, "F6.06" входит в группу 6 и имеет функциональный код 6. Группа FE зарезервирована для заводских параметров и доступ пользователей к ней заблокирован. Для удобства настройки, номера группы настройки соответствуют порядковому номеру в первом уровне меню, функциональные параметры соответствуют порядковому номеру во втором уровне меню и значения параметров — третьему уровню.

1. Содержание функциональной таблицы:

Колонка 1 "Функциональный код": группа и номер параметра

Колонка 2 "Название": полное название параметра

Колонка 3 "Описание": описание назначения параметра

Колонка 4 "Диапазон значений": диапазон допустимых значений, которые может принимать данный параметр;

Колонка 5 "Заводская настройка": значение, установленное для данного параметра по умолчанию;

Колонка 6 "Изменение": Характеристика доступности изменения параметра. (когда параметр может быть изменен):

"○" — означает возможность изменения в любое время. "⊗" — означает невозможность изменения параметра в момент работы двигателя. "●" — означает, что параметр предусмотрен только для чтения.

Колонка 7 "PROFIBUS № параметр ": номер параметра, используемый PROFIBUS;

2. Значения параметров задаются в десятичном (DEC) формате.

Если параметр задается в шестнадцатеричном (HEX) формате, каждый бит является независимым друг от друга. Значение бит может быть в диапазоне 0~F.

3. “Заводская настройка” указывает к какому значению параметры имеют по умолчанию и какие значения они будут иметь после выполнения «сброса настроек».

4. Параметры могут быть защищены от несанкционированного изменения паролем.

После установки значения F7.03 отличным от 0, нужно будет ввести заданный пароль для доступа к меню программирования (PRG/ESC), при этом на дисплее будет отображена надпись “0.0.0.0.”. Пароль пользователя может быть отключен установкой параметра F7.03 равным 0. Те же правила действуют при взаимодействии с устройством через последовательный порт.

EM9 Список параметров

Код	Название	Описание	Заводская настройка	Изменение	№.
F0.01	Источник команд управления	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Коммуникационный порт	0	⊙	1
F0.02	Источник основной частоты	0: Панель управления 1: Потенциометр 2: вход AI1 3: вход AI2 4: Многоступенчатый режим 5: ПИД 6: Коммуникационный порт 7: PLC (ПЛК) 8: PUL (импульсный вход) 9: Контроль фиксированной длины	1	○	2
F0.03	Источник вспомогательной частоты	0: Панель управления 1: Потенциометр 2: вход AI1 3: вход AI2 4: Коммуникационный порт 5: PUL	1	○	3
F0.04	Комбинация основного и дополнительного канала	0: Основной канал 1: Дополнительный 2: Основной + Дополнительный 3: Основной - Дополнительный 4: MAX(Основной, дополнительный) 5: MIN(Основной, дополнительный) 6: Переключение клемм	0	○	4
F0.05	Предустановка опорной частоты	0.00 Гц ~ F0.06 (максимальная частота)	50.00Гц	○	5
F0.06	Максимальная частота	максимальная частота	50.00Гц	⊙	6
F0.07	Верхний лимит частоты	F0.08 ~ F0.06 (максимальная частота)	50.00Гц	○	7
F0.08	Нижний лимит частоты	0.00 Гц ~ F0.07 (Верхний лимит частоты)	0.00Гц	○	8
F0.09	Время разгона 1	0.1 ~ 3600.0с	В зависимости от модели	○	9
F0.10	Время останова 1	0.1 ~ 3600.0с	В зависимости от модели	○	10

F0.11	Выбор направления вращения	0: Прямое 1: Обратное 2: Запрет реверса.	0	⊙	11
F0.12	Несущая частота	1.0 ~ 15.0КГц	В зависимости от модели	○	12
F0.13	Параметры автонастройки двигателя	0: Не задано 1: Автонастройка вращения 2: Статичная автонастройка	0	⊙	13
F0.14	Восстановление настроек	0: Не задано 1: Восстановить заводские настройки 2: Очистить журнал ошибок	0	⊙	14
F0.15	Функция AVR	0: Отключено 1: Включено постоянно 2: Отключено во время останова	0	○	15
Группа F1: Функции запасака и останова					
F1.00	Режим пуска	0: Непосредственный запуск 1: Торможение DC на старте 2: Контроль скорости на старте	0	⊙	16
F1.01	Стартовая частота	0.00 ~ 10.00Гц	0.00Гц	○	17
F1.02	Задержка стартовой частоты	0.0 ~ 50.0с	0.0с	○	18
F1.03	Тормозной ток на шине DC перед стартом	0.0 ~ 150.0%	0.0%	○	19
F1.04	Время торможения при старте	0.0 ~ 50.0с	0.0с	○	20
F1.05	Режим останова	0: Остановка торможением 1: Свободный останов	0	○	21
F1.06	Начальная частота торможения DC	0.00 ~ F0.06(The max frequency)	0.00Гц	○	23
F1.08	Ток торможения DC	0.0 ~ 150.0%	0.0 ~ 150.0%	○	24
F1.09	Время торможения DC	0.0 ~ 50.0с	0.0с	○	25
F1.10	Задержка переключения FWD/REV	0.0 ~ 3600.0с	0.0с	○	26
F1.11	Автозапуск FWD/REV при подаче питания	0: Отключено 1: Включено	0	0	27
F1.12	Скорость при 0Гц	0: Отключено 1: Включено	0	⊙	28
Группа F2 : Параметры двигателя					
F2.00	Модель преобразователя	0: G модель 1: P модель	В зависимости от модели	⊙	29
F2.01	Номинальная мощность двигателя	0.4 ~ 900.0кВт	В зависимости от модели	⊙	30
F2.02	Номинальная частота двигателя	0.01Гц ~ F0.06 (максимальная частота)	50.00Гц	⊙	31
F2.03	Номинальные обороты двигателя	0 ~ 3600rpm	В зависимости от модели	⊙	32
F2.04	Номинальное напряжение	0 ~ 460В	В зависимости от модели	⊙	33
F2.05	Номинальный ток	0.1 ~ 1000.0А	В зависимости от модели	⊙	34
F2.06	Сопротивление статора	0.001 ~ 65.535Ω	В зависимости от модели	○	35

F2.07	Сопротивление ротора	0.001 ~ 65.535Ω	В зависимости от модели	○	36
F2.08	Индуктивность двигателя	0.1 ~ 6553.5mH	В зависимости от модели	○	37
F2.09	Взаимная индуктивность	0.1 ~ 6553.5mH	В зависимости от модели	○	38
F2.10	Ток двигателя без нагрузки	0.01 ~ 655.35A	В зависимости от модели	○	39
Группа F3: Векторное управление					
F3.00	ASR коэффициент усиления Kp1	0 ~ 100	20	○	40
F3.01	ASR интегральное время Ki1	0.01 ~ 10.00с	0.50с	○	41
F3.02	ASR точка переключения 1	0.00Гц ~ F3.05	5.00Гц	○	42
F3.03	ASR коэффициент усиления Kp2	0 ~ 100	25	○	43
F3.04	ASR интегральное время Ki2	0.01 ~ 10.00с	1.00	○	44
F3.05	ASR точка переключения 2	F3.02 ~ F0.06 (максимальная частота)	10.00Гц	○	45
F3.06	Значение компенсации проскальзывания VC	50% ~ 200%	100%	○	46
F3.07	Ограничение крутящего момента	0.0 ~ 200.0% (номинальный ток преобразователя)	150.0%	○	47
Группа F4: Режим вольт-частотного (V/F) регулирования					
F4.00	Выбор кривой V/F	0: линейный график 1: квадратичная кривая 2: кривая по нескольким точкам	0	⊙	48
F4.01	Повышение крутящего момента	0.0%:(auto), 0.1% ~ 30.0%	3.0%	○	49
F4.02	Точка отсечения повышения крутящего момента	0.0% ~ 50.0% (motor rated frequency)	20.0%	⊙	50
F4.03	V/F предел компенсации проскальзывания	0.0 ~ 200.0%	0.0%	○	51
F4.04	Включение режима энергосбережения	0: Отключено 1: Включено	0	⊙	52
F4.05	V/F частота точки 1	0.50 ~ F4.07(V/F частота 2)	10.00Гц	⊙	53
F4.06	V/F напряжение точки 1	0.0 ~ 100.0%	20.0%	⊙	54
F4.07	V/F частота точки 2	F4.05 ~ F4.09(V/F частота 3)	20.00Гц	⊙	55
F4.08	V/F напряжение точки 2	0.0 ~ 100.0%	40.0%	⊙	56
F4.09	V/F частота точки 3		30.00Гц	⊙	57
F4.10	V/F напряжение точки 3	0.0 ~ 100.0%	60.0%	⊙	58
F4.11	V/F частота точки 4	F4.09 ~ F2.02 (номинальной частоты двигателя)	40.00Гц	⊙	59
F4.12	V/F напряжение точки 4	0.0 ~ 100.0%	80.0%	⊙	60
Группа F5: Входные клеммы					

F5.00	назначение клеммы X1	0: Не действует 1: Прямое вращение 2: Реверс 3: 3-х проводное управление 4: Прямое вращение в режиме Jog 5: Реверс в режиме Jog 6: Свободный останов 7: Сброс аварии 8: Сигнал внешней аварии 9: Команда «увеличение» 10: Команда «уменьшит» 11: Сброс «Увеличить/Уменьшить» 12: Мульти сегментная команда	1	⊙	61
F5.01	назначение клеммы X2	скорость 1 13: Мульти сегментная команда	4	⊙	62
5.02	назначение клеммы X3	скорость 2 14: Мульти сегментная команда скорость 3 15: Выбор времени ACC/DEC 16: Пауза ПИД регулирования 17: Приостановка траверс управления 18: Сброс траверс- режима 19: Задержка рампы ACC/DEC 20: Блокировка контроля крутящего момента 21: Увеличение/Уменьшение временно недоступно 22: Очистка счетчика запуска 23: Выбор основного и дополнительного канала. 24: Заданный PUL (Только для клеммы X1)	7	⊙	63
F5.03	назначение клеммы X4	25: Вход счетчика импульсов	0	⊙	64
F5.04	назначение клеммы X5	26: Сбросить счетчик импульсов	0	⊙	65
F5.05	назначение клеммы X6		0	⊙	66
F5.06	ON/OFF временной фильтр		5	○	67
F5.07	Способ управления FWD/REV	0: 2-х проводная схема 1 1: 2-х проводная схема 2 2: 3-х проводная схема 1 3: 3-х проводная схема 2	0	⊙	68
F5.08	Настройка шага Увеличение/Уменьшение (UP/DOWN)	0.01 ~ 50.00Гц/с	0.50Гц/с	○	69
F5.09	AI1 нижний предел	0.00В ~ 10.00В	0.00В	○	71
F5.11	AI1 соответствие нижнего предела	0.00В ~ 10.00В	10.00В	○	72
F5.12	AI1 верхний предел	-100.0% ~ 100.0%	100.0%	○	73
F5.13	AI1 соответствие верхнего предела	0.00с ~ 10.00с	0.10с	○	74
F5.14	AI2 нижний предел	0.00В ~ 10.00В	0.00В	○	75
F5.15	AI2 соответствие нижнего предела	-100.0% ~ 100.0%	0.0%	○	76
F5.16	AI2 верхний предел	0.00В ~ 10.00В	10.00В	○	77
F5.17	AI2 соответствие верхнего предела	-100.0% ~ 100.0%	100.0%	○	78
F5.18	AI2 время фильтрации	0.00с ~ 10.00с	0.10с	○	79
F5.19	Минимальная частота импульсов PUL	0.00 ~ 50.00кГц	0кГц	○	80

F5.20	Установка минимальной частоты соответствующей импульсу PUL	0.0 ~ 100.0%	0.0%	○	81
F5.21	Максимальная частота импульсов PUL	0.00 ~ 50.00кГц	50.00кГц	○	82
F5.22	Установка максимальной частоты соответствующей импульсу PUL	0.0 ~ 100.0%	100.0%	○	83
F5.23	PUL время фильтрации	0.00с ~ 10.00с	0.10с	0	85
F5.25	AI1 входная точка A	0.0 ~ 10.00В	0.66V	○	86
F5.26	Установка соответствия точки A	0.0 ~ 100.0%	20.0%	○	87
F5.27	AI1 входная точка B	0.0 ~ 10.00В	1.32V	○	88
F5.28	Установка соответствия точки B	0.0 ~ 100.0%	40.0%	○	89
F5.29	AI1 входная точка C	0.0 ~ 10.00В	1.98V	○	90
F5.30	Установка соответствия точки C	0.0 ~ 100.0%	60.0%	○	91
F5.31	AI1 входная точка D	0.0 ~ 10.00В	2.64V	○	92
F5.32	Установка соответствия точки D	0.0 ~ 100.0%	80.0%	○	93
Группа F6: Выходные клеммы					
F6.00	Назначение Y1	0: Не активен 1:Прямой запуск 2:Реверсивный запуск 3:Выход "авария" 4:Достижение FDT1 5:Достижение частоты 6:Запуск с нулевой скоростью 7:Достижение верхнего предела частоты 8:Достижение нижнего предела частоты 9:Работа преобразователя 10:Выход FDT2 11:Частота управления насосом	1	○	94
F6.01	Назначение Y2		4	○	95
F6.02	Функция реле		3	○	96
F6.03	Назначение AO1		0	○	97
F6.04	Назначение AO2	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 2: Скорость двигателя 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 5: Выходная мощность 6: Выходной крутящий момент 7: Вход AI1 8: Вход AI2 (Напряжение/Ток) 9-10: Зарезервировано	3		98
F6.05	AO1 нижний предел	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○	99
F6.06	AO1 соответствие значения нижнего предела	0.00В ~ 10.00В	0.00В	○	100
F6.07	AO1 верхний предел	0.0% ~ 100.0%	100.0%	○	101
F6.08	AO1 соответствие значения верхнего предела	0.00В ~ 10.00В	10.00В	○	102
F6.09	AO2 нижний предел	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○	103
F6.10	AO2 I соответствие значения	0.00В ~ 10.00В	0.00В	○	104

	нижнего предела				
F6.11	АО2 верхний предел	0.0% ~ 100.0%	100.0%	○	105
F6.12	АО2 соответствие значения верхнего предела	0.00В ~ 10.00В	10.00В	○	106
Группа F7: Параметры дисплея					
F7.00	Выбор функции QUICK/JOG	0: Jog 1: FDW/REV переключение 2: Сброс настройки UP/DOWN	0	⊙	107
F7.01	Выбор функции STOP/RESET	0: Активная при управлении с кнопок 1: Активна при управлении кнопок и клемм 2: Активно при управлении с кнопок и по коммуникационному порту 3: Активно всегда	0	○	108
F7.02	функция UP / DOWN	0: Активна, сохраняется при отключении питания. 1: Активна, не сохраняется при отключении питания. 2: Не активна . 3: Активна во время работы	0	○	109
F7.03	Пароль пользователя	0 ~ 65535	0	○	110
F7.04	Выбор показаний дисплея при включении	0 ~ 0x7FFF БИТ0: Выходная частота БИТ1: Заданная частота БИТ2: Напряжение шины DC БИТ4: Выходное напряжение БИТ4: Выходной ток БИТ5: Скорость вращения БИТ6: Выходная мощность БИТ7: Выходной крутящий момент БИТ8: Уставка ПИД БИТ9: Обратная связь ПИД БИТ10: Статус входных клемм БИТ11: Статус выходных клемм БИТ12: AI1 БИТ13: AI2 БИТ14: № шага ПЛК БИТ15: Зарезервировано	0xFF	○	111
F7.05	Показания дисплея в режиме Stop	1 ~ 0x1FF БИТ0: Заданная частота БИТ1: Напряжение шины DC БИТ2: Статус входных клемм BI4: Статус выходных клемм БИТ4: Уставка ПИД БИТ5: Обратная связь ПИД БИТ6: AI1 БИТ7: AI2 БИТ8: № шага ПЛК БИТ9 ~ БИТ15: Зарезервировано	0xFF	○	112
F7.06	Выбор панели управления	0: Предпочтение внешней панели. 1: Оба дисплея, активны только	0	○	113

		внешние кнопки. 2: Оба дисплея, активны только местные кнопки. 3: Оба дисплея и обе панели активны			
F7.08	Копирование параметров (Зарезервировано)	0: Не активно 1: Получить из преобразователя 2: Загружать в преобразователь	0	⊙	115
F7.09	Температура модуля выпрямителя	0 ~ 100.0°C		•	116
F7.10	Температура IGBT	0 ~ 100.0°C		•	118
F7.12	Версия прошивки	0 ~ 65535h	0		119
F7.13	Третья последняя ошибка	0 ~ 24 0: Нет ошибок 1: Авария IGBT Ph-U 2: Авария IGBT Ph-V 3: Авария IGBT Ph-W 4: Превышение тока при разгоне (OC1) 5: Превышение тока при торможении (OC2) 6: Превышение тока в процессе работы (OC3) 7: Высокое напряжение при разгоне (OV1) 8: Высокое напряжение при торможении (OV2) 9: Высокое напряжение во время работы (OV3) 10: DC Низкое напряжение (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка преобразователя (OL2)		•	120
F7.13	Вторая последняя ошибка	13: Обрыв входной фазы (SPI) 14: Обрыв выходной фазы (SPO) 15: Перегрев (OH1) 16: Перегрев IGBT (OH2) 17: внешняя авария (EF) 18: Ошибка связи (CE) 19: Ошибка определения тока (ITE) 20: Ошибка автонастройки (TE) 21: ошибка EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД (PIDE) 23: Ошибка тормозного модуля (bCE) 24: Зарезервировано 25: ошибка обратной связи программы (PLE)		•	121
F7.15	Первая последняя ошибка			•	122
F7.16	Выходная частота в момент аварии по превышению тока		0.00Гц	•	123
F7.17	Выходной ток в момент аварии по превышению тока		0.0A	•	124

F7.18	Напряжение на шине DC в момент аварии по превышению тока		0.0В	●	125
F7.19	Статус входных клемм в момент аварии по превышению тока		0	●	125
F7.20	Статус выходных клемм в момент аварии по превышению тока		0	●	127
Группа F8: Расширенные функции					
F8.00	Время автоматического сброса	0 ~ 10	0	○	128
F8.01	Интервал сброса	0.1 ~ 100.0с	1.0с	○	129
F8.02	Задание частоты Jog	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	5.00Гц	○	130
F8.03	Jog время разгона	0.1 ~ 3600.0с	В зависимости от модели	○	131
F8.04	Jog время торможения	0.1 ~ 3600.0с	В зависимости от модели	○	132
F8.05	Время разгона 2	0.1 ~ 3600.0с	В зависимости от модели	○	133
F8.06	Время торможения 2	0.1 ~ 3600.0с	В зависимости от модели	○	134
F8.07	Пропуск частоты	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00Гц	○	135
F8.08	Ширина пропуска частоты	0.00 ~ F0.06 (максимальная частота)	0.00Гц	○	136
F8.09	Амплитуда траверса	0.0 ~ 100.0%(with reference to reference frequency)	0.0%	○	137
F8.10	Колебания частоты	0.0 ~ 50.0%(with reference to F8.09)	0.0%	○	138
F8.11	Время подъема	0.1 ~ 3600.0с	5.0с	○	139
F8.12	Время спуска	0.1 ~ 3600.0с	5.0с	○	141
F8.14	задержка FDT1	0.0 ~ 100.0%(FDT1 level)	5.0%	○	142
F8.15	Диапазон определения достижения частоты	0.0 ~ 100.0% (максимальная частота)	0.0%	○	143
F8.16	Пороговое напряжения торможения	115.0 ~ 140.0% (DC bus voltage)(380В series)	130.0%	○	144
F8.17	Коэффициент частоты вращения	0.1 ~ 999.9% Скорость вращения=60×рабочая частота * F8.17 / полюса двигателя	100.0%	○	145
F8.18	Единицы времени	0 ~ 2 0: S(Second) 1: M(Minute) 2: H(Hour)	0	○	146
F8.19	Режим простого ПЛК	0 ~ 2 0: Останов после одного	0	○	147

		цикла 1: Цикличная работа 2: Держать частоту после одного цикла			
F8.21	Время работы шага 1	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	148
F8.22	Время работы шага 2	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	149
F8.22	Время работы шага 3	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	150
F8.23	Время работы шага 4	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	151
F8.24	Время работы шага 5	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	152
F8.25	Время работы шага 6	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	153
F8.26	Время работы шага 7	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	154
F8.27	Время работы шага 4	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	155
F8.28	Время работы шага 5	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	156
F8.29	Время работы шага 6	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	157
F8.30	Время работы шага 7	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	158
F8.31	Время работы шага 8	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	159
F8.32	Время работы шага 9	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	160
F8.33	Время работы шага 10	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	161
F8.34	Время работы шага 11	0.0 ~ 6000.0 (единиц F8.18)	0.0	○	162
F8.35	Задержка определения FDT1	0.0 ~ 600.0с	0.0	○	163
F8.36	Задержка определения уровня FDT2	0.00 ~ F0.06 (Max Frequency)	50.00Гц	○	164
F8.37	Значение тестового гистерезиса FDT2	0.0 ~ 100.0% (FDT2)	5.0%	○	165
F8.38	Задержка определения FDT2	0.0 ~ 600.0с	0.0	○	166
F8.39	Время детекции потери обратной связи импульса	0 ~ 6000.0с	0.0	○	167
F8.40	Число импульсов измерителя	0 ~ 60000	10	○	168
F8.41	Протяженность работы 1	0 ~ 60000м	1000	○	169
F8.42	Протяженность работы 2	0 ~ 60000м	8000	○	170

F8.43	Протяженность работы 3	0 ~ 60000м	1000	○	171
F8.44	Протяженность работы 4	0 ~ 60000м	0	○	172
F8.45	Протяженность работы 5	0 ~ 60000м	0	○	173
F8.46	Протяженность работы 6	0 ~ 60000м	0	○	174
F8.47	Протяженность работы 7	0 ~ 60000м	0	○	175
Группа F9: ПИД регулирование					
F9.00	Настройка задатчика ПИД	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: Коммуникационный порт 4: Многоступенчатый	0	○	176
F9.01	Предустановка панели управления ПИД	0.0% ~ 100.0%	0.0%	○	177
F9.02	Источник обратной связи ПИД регулятора	0: AI1 1: AI2 2: AI1+AI2 3: Коммуникационный порт 4: Зарезервировано	0	○	178
F9.03	Выходная характеристика ПИД	0: Отрицательная (водоснабжение) 1: Положительная	0	○	179
F9.04	Коэффициент усиления (Kp)	0.00 ~ 100.00	0.10	○	180
F9.05	Время интегрирования (Ti)	0.01 ~ 10.00с	0.10с	○	181
F9.06	Время дифференцирования (Td)	0.00 ~ 10.00с	0.00с	○	182
F9.07	Цикл выборки (T)	0.01 ~ 100.00с	0.10с	○	183
F9.08	Реверс двигателя с ПИД регулированием	0: Не активна 1: Активна	0	○	184
F9.09	Предельное отклонение ПИД регулятора	0.0 ~ 100.0%	0.0%	○	185
F9.10	Обнаружение потери обратной связи	0.0 ~ 100.0%	0.0%	○	186
F9.11	Время обнаружения потери обратной связи	0.0 ~ 3600.0с	1.0с	○	187
F9.12	Порог спящего режима	0.0% ~ порог засыпания	0.0%	○	188
F9.13	Порог засыпания	Порог спящего режима~100.0%	100.0%	○	189
F9.14	Задержка засыпания	0.0 ~ 3600.0с	60.0с	○	190
F9.15	Верхняя задержка частоты	0.0 ~ 600.0с	60.0с	○	191
F9.16	Нижняя задержка частоты	0.0 ~ 600.0с	60.0с	○	192
F9.17	Модуль управления насосами	0: без модуля водоснабжения 1: режим насоса 2: режим циркуляционного насоса		0	193
F9.18	Количество насосов	1 ~ 8	1		194
F9.19	Время переключения	0.1 ~ 30.0с	5.0		195
Группа FA: Многоступенчатый контроль скорости					
FA.00	Многоступенчатый режим, 0	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	196
FA.01	Многоступенчатый режим, 1	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	197

FA.02	Многоступенчатый режим, 2	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	198
FA.03	Многоступенчатый режим, 3	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	199
FA.04	Многоступенчатый режим, 4	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	200
FA.05	Многоступенчатый режим, 5	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	201
FA.06	Многоступенчатый режим, 6	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	202
FA.07	Многоступенчатый режим, 7	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	203
FA.08	Многоступенчатый режим, 8	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	204
FA.09	Многоступенчатый режим, 9	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	205
FA.10	Многоступенчатый режим, 10	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	206
FA.11	Многоступенчатый режим, 11	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	207
FA.12	Многоступенчатый режим, 12	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	208
FA.13	Многоступенчатый режим, 13	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	209
FA.14	Многоступенчатый режим, 14	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	210
FA.15	Многоступенчатый режим, 15	-100.0 ~ 100.0%	0.0%	○	211
Группа FB: Защитные функции					
Fb.00	Защита двигателя от перегрузки	0: Отключено 1: Обычный двигатель 2: Двигатель для частотного управления (без компенсации низкой скорости)	2	⊙	212
Fb.01	Защита от превышения по току	20.0% ~ 120.0% (Номинальный ток двигателя)	100.0%	⊙	213
Fb.02	Порог свободного отключения	70.0 ~ 110.0%(напряжения шиныDC)	80.0%	⊙	214
Fb.03	Снижение частоты свободного отключения	0.00Гц ~ F0.06 (Максимальная частота)	0.00Гц	⊙	215
Fb.04	Порог защиты от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено	1	○	216
Fb.05	Значение порога защиты от перенапряжения	110 ~ 150% (380V series)	120%	○	217
		110 ~ 150% (220V series)	115%		
Fb.06	Ограничение изменения	0: Эффективное ограничение 1: Постоянное ограничение	1	○	218
Fb.07	Порог автоматического ограничения тока	100 ~ 200%	G Model : 160% P Model : 120%	○	219
Fb.08	Снижение частоты при достижении токового лимита	0.00 ~ 50.00Гц/с	10.00Гц/с	○	220
Fb.09	Время защиты	0 ~ 65535ч	0	○	221
Fb.10	Защита от потери входной фазы	0: Не активна 1: Активна	1	○	222
Группа FC: Последовательный порт					
FC.00	Локальный адрес	0 ~ 247, 0: широкоэмиттерный адрес	1	○	223

FC.01	Скорость передачи данных	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	3	○	224
FC.02	Формат данных	0: Без контроля четности (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка по четности (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка по нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Без контроля четности (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка по четности (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка по нечетности (O, 8, 2) для RTU 6: Без контроля четности (N, 7, 1) для ASCII 7: Проверка по четности (E, 7, 1) для ASCII 8: Проверка по нечетности (O, 7, 1) для ASCII	0	○	225
FC.02	Формат данных	9: Без контроля четности (N, 7, 2) для ASCII 10: Проверка по четности (E, 7, 2) для ASCII 11: Проверка по нечетности (O, 7, 2) для ASCII 12: Без контроля четности (N, 8, 1) для ASCII 13: Проверка по четности (E, 8, 1) для ASCII 14: Проверка по нечетности (O, 8, 1) для ASCII 15: Без контроля четности (N, 8, 2) для ASCII 16: Проверка по четности (E, 8, 2) для ASCII 17: Проверка по нечетности (O, 8, 2) для ASCII	0	○	225
FC.03	Время задержки передачи данных	0 ~ 200ms	5ms	○	226
FC.04	Таймаут связи	0.0(Отключено), 0.1 ~ 100.0с	0.0с	○	227
FC.05	Действия при ошибке связи	0: Предупреждение и останов 1: Не предупреждать, продолжать работу. 2: Не предупреждать, но остановить работу соответственно F1.05 (если F0.01=2) 3: Не предупреждать, но остановить работу соответственно F1.05	1	○	228
FC.06	Ответные действия	0: Включено 1: Отключено	0	○	229
Группа FD: Дополнительные функции					
Fd.00	Выбор PWM	0: PWM режим 1 1: PWM режим 2 2: PWM режим 3	0	○	230
Fd.01	Порог сдерживания	0 ~ 500	5	○	231

	низкочастотных колебаний				
Fd.02	Порог сдерживания высокочастотных колебаний	0 ~ 500	100	○	232
Fd.03	Амплитуда сдерживания колебаний	0 ~ 10000	5000	○	233
Fd.04	Граница сдерживания колебаний	0.00Гц ~ F0.06 (максимальная частота)	12.50 Гц	○	234
Fd.05	Сдерживание колебаний	0: Включено 1: Отключено	1	○	235
Fd.06	Источник задания крутящего момента	0: Клавиатура (Fd.07) (100% соответствует F3.07) 1: AI1 (100% соответствует F3.07) 2: AI2 (100% соответствует F3.07) 3: AI1+AI2 (100% соответствует F3.07) 4: Многоступенчатый режим (100% соответствует F3.07) 5: Коммуникационный порт (100% соответствует F3.07)	0	○	236
Fd.07	Настройка крутящего момента с клавиатуры	-100.0% ~ 100.0%	50.0%	○	237
Fd.08	Здание верхнего ограничения частоты	0: Панель управления (F0.07) 1: AI1 (100% соответствует F0.06) 3: Многоступенчатый режим (100% соответствует F0.06) 4: Коммуникационный порт (100% соответствует F0.06)	0	○	238
Группа FE: Параметры производителя					
FE.00	Пароль производителя	0 ~ 65535	*****	●	241