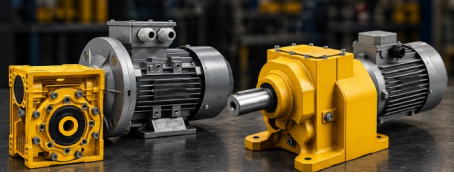
VERSYS серия GS-730
Руководство Пользователя
частотно-регулируемого привода



Перед использованием внимательно прочтите данное руководство пользователя.

ВНИМАНИЕ: Пожалуйста, сохраните это руководство пользователя для дальнейшего использования.



+7 (343) 289-00-89
f.ekb96@mail.ru | energo-f.ru
Промышленное оборудование и комплектующие

Преобразователь частоты VERSYS GS-730

Руководство пользователя

V 24.12

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРЕДИСЛОВИЕ 1
1.1. Проверка перед началом работы 1
2. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ 2
2.1. Символы и знаки опасности 2
2.2. Безопасность при эксплуатации 2
2.2.1 Проверка 2
2.2.2 Монтаж 2
2.2.3 Подключение к сети 3
2.2.4 Перед включением в сеть 3
2.2.5 Запуск 4
2.2.6 Обслуживание и замена компонентов 4
2.2.7 Утилизация 4
3. ОПИСАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ 5
3.1. Информация об изделии 5
3.2. Тип VFD 5
3.3. Основные характеристики 7
3.3.1 Габаритные размеры 9
3.4. Обслуживание 13
3.4.1 Ежедневная проверка 13
3.4.2 Регламентная проверка 13
3.4.3 Замена частей естественного износа 13
3.4.4 Хранение 14
3.5. Гарантия 14
3.6. Утилизация 14
4. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ 15
4.1. Монтаж 15
4.1.1 Требования к месту установки 15
4.1.2 Положение в пространстве 15
4.1.3 Способ монтажа 16
4.1.4 Монтаж с удалением крышки 17
4.2. Подключение к сети 18
4.2.1 Стандартная схема подключения 18
4.2.2 Клеммы силовой цепи 22
4.2.3 Клеммы цепи управления 26
5. БАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ И ПРОБНЫЙ ПУСК 29
5.1. Внешний вид панели управления 29
5.2. Базовые операции с панелью 31

5.2.1 Выбор способа пуска 31
5.2.2 Пуск в режиме по умолчанию....32
5.2.3 Режим установки параметров 32
5.2.4 Режим мониторинга параметров 33
5.2.5 Режим проверки параметров....34
5.2.6 JOG....34
5.3. Пуск 34
5.3.1 Режим управления с панели 35
5.3.2 Режим управления с клемм дискретного входа....35

6. ОПИСАНИЕ ГРУПП ПАРАМЕТРОВ 41

6.1. Основная группа параметров....41
6.2. Группа параметров электродвигателя 49
6.3. Группа параметров управления электродвигателем....52
6.4. Группа параметров клемм входа и выхода....56
6.5. Группа параметров защиты 76
6.6. Группа параметров пуска и останова двигателя....85
6.7. Группа параметров клавиатуры 95
6.8. Группа дополнительных функциональных параметров 101
6.9. Группа функциональных параметров связи....109
6.10. Группа настроек PID 112
6.11. Группа параметров мониторинга 117

7. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ....120

7.1. Коды неисправностей, возможные причины и способы устранения....120
7.2. Описание кодов предупреждения о неисправностях....123
7.3. Повторный запуск ПЧ после выявления неисправности....124

8. ПРИЛОЖЕНИЕ A: СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТ....125

A1. Шина RS-485 125
A2. Протокол Modbus 126
A2.1 Описание сообщений протокола Modbus-RTU 126
A2.2 Детальное описание команд 127
A2.3 Проверка цикличности (CRC) 131
A2.4 Коды ошибок....131
A2.5 Параметры связи 132

9. ПРИЛОЖЕНИЕ B: КРАТКИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ....137

10. ПРИЛОЖЕНИЕ C: ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ/ВЫБОР ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА..163

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

В этом руководстве пользователя содержится полное введение в установку и использование частотно-регулируемого привода, настройку функциональных параметров, устранение неисправностей и техническое обслуживание и т. д. для VFD. Внимательно прочтите это руководство перед использованием, чтобы гарантировать правильную установку и использование VFD.

Данное руководство является аксессуаром вместе с машиной. Сохраните его надлежащим образом для будущего использования при ремонте и обслуживании.

1.1. Проверка перед использованием

При открытии коробки внимательно проверьте и подтвердите:

Находится ли внутри продукт вместе с сертификатом качества, руководством пользователя и гарантийным талоном;

Проверьте столбец «Модель» на боковой стороне машины и еще раз подтвердите, соответствуют ли продукт и ваш заказ;

Если есть какие-либо повреждения, царапины или грязь (повреждения, возникшие во время транспортировки, не попадают под гарантию компании)

Если есть какие-либо повреждения, отсутствие продукта или какие-либо другие вопросы, немедленно свяжитесь с дилером, у которого вы приобрели продукт, или с отделом продаж.

Примечание: Не устанавливайте преобразователь частоты, если вы обнаружили, что изделие повреждено или отсутствуют какие-либо компоненты, в противном случае это может привести к смерти или серьезному инциденту.

2. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Предупреждающие знаки и их значения

В этом руководстве используются следующие знаки, которые означают, что есть важные части безопасности. При соблюдении правил существует опасность получения травмы, даже смерти или повреждения системы машины.

Опасность

Опасность: Неправильная эксплуатация может привести к серьезным травмам или смерти.

Предостережение

Неправильная эксплуатация может привести к смерти или крупному инциденту.

Внимание

Внимание: Неправильная эксплуатация может привести к легкой травме или повреждению оборудования.

Пожалуйста, внимательно прочтите руководство пользователя перед установкой, к работе с оборудованием допускаются только профессионально обученные лица. «Профессионально обученные лица» означает, что рабочие должны быть знакомы с установкой, электропроводкой, эксплуатацией и обслуживанием. Оператор должен соблюдать все инструкции по технике безопасности при эксплуатации машины.

В случае любой физической травмы, смерти или повреждения устройств из-за несоблюдения мер безопасности, изложенных в руководстве, наша компания не будет нести ответственности за любой ущерб, и мы не несем никаких юридических обязательств.

2.2. Инструкции по безопасности

2.2.1 Проверка

Внимание

Не устанавливайте преобразователь частоты, если вы обнаружили, что изделие повреждено или отсутствуют какие-либо компоненты, в противном случае это может привести к смерти или серьезному несчастному случаю.

2.2.2 Монтаж

Опасность

Пожалуйста, устанавливайте преобразователь частоты на металл или огнестойкий материал для предотвращения возгорания.

Пожалуйста, держите преобразователь частоты вдали от горючих материалов.

Не устанавливайте преобразователь частоты в среде взрывоопасного газа.

Внимание

Пожалуйста, придерживайте нижнюю часть преобразователя частоты при установке и транспортировке, чтобы предотвратить падение машины.

Платформа для установки должна быть достаточно прочной, чтобы удерживать преобразователь частоты в случае падения машины и повреждения.

Пожалуйста, устанавливайте преобразователь частоты в безопасном месте с меньшей вибрацией, избегайте попадания прямых солнечных лучей и брызг воды.

При установке двух и более преобразователей частоты в одном шкафу, пожалуйста, обеспечьте достаточный теплоотвод для всех машин.

Примите меры по предотвращению попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов в преобразователь частоты во время технического обслуживания и замены компонентов.

2.2.3 Подключение к сети электропитания

Опасность

Только профессиональный инженер-электрик был допущен к установке машины, в противном случае существует риск поражения электрическим током. Между преобразователем частоты и входным питанием должен быть автоматический выключатель, в противном случае это может привести к пожару. Перед подключением убедитесь, что преобразователь частоты отключен от питания, а все индикаторы зарядки полностью погашены, в противном случае существует риск поражения электрическим током. Клемма PE должна быть надлежащим образом заземлена в случае риска поражения электрическим током.

Внимание

В зависимости от мощности преобразователя частоты, пожалуйста, выберите подходящий для него кабель питания, в противном случае может произойти несчастный случай.

Не подключайте входное питание к выходным клеммам (U, V, W) преобразователя частоты, в противном случае это приведет к повреждению системы привода.

При подключении выходных клемм (U, V, W) обратите внимание на направление вращения двигателя.

Убедитесь, что подключение и проводка соответствуют требованиям ЭМС и стандартам безопасности местного значения, в противном случае может произойти несчастный случай.

Не подключайте тормозной резистор между клеммами (+) и (-) шины постоянного тока, в противном случае это может привести к пожару.

За исключением клемм управления T1A - T1B - T1C и T2A - T2B - T2C, все остальные клеммы запрещено подключать к сигналу переменного тока 220 В. В противном случае это приведет к повреждению преобразователя частоты.

2.2.4 Перед включением электропитания

Опасность

Не проводите никаких испытаний на прочность под напряжением, так как все изделия прошли испытания перед отправкой с завода.

Не прикасайтесь к драйверу и схемам мокрыми руками до и после включения питания. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

Все крышки должны быть установлены и закрыты перед включением питания, в противном случае существует риск поражения электрическим током.

Не открывайте защитную крышку после включения питания, в противном случае существует риск поражения электрическим током.

Не прикасайтесь к входным и выходным клеммам преобразователей частоты после включения питания, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.

Внимание

Перед включением питания убедитесь, что входное напряжение соответствует номинальному напряжению преобразователя частоты, правильно ли подключены клеммы входа питания (R, S, T) и выходные клеммы (U, V, W), а также проверьте, нет ли короткого замыкания в цепи привода.

Подключение всех аксессуаров (например, реактора постоянного тока, тормозного резистора) должно осуществляться в соответствии с инструкциями настоящего руководства во избежание несчастного случая.

Не изменяйте параметры, заложенные производителем, в противном случае это может привести к повреждению оборудования.

2.2.5 Запуск

Опасность

Не прикасайтесь к вентилятору охлаждения и тормозному резистору для проверки температуры во время работы ПЧ, в противном случае это может привести к ожогу. Только профессиональный персонал может обслуживать преобразователь частоты во время его работы, в противном случае это может привести к травмам или повреждению оборудования.

Внимание

Во время работы следует избегать попадания частиц металла или другого мусора в оборудование, в противном случае оборудование может быть повреждено.

Не используйте контактор для запуска или остановки преобразователя частоты, в противном случае это может привести к повреждению оборудования.

2.2.6 Обслуживание и замена компонентов

Опасность

Только квалифицированные специалисты допускаются к выполнению технического обслуживания и должны выполнять работу в соответствии с инструкцией по техническому обслуживанию.

Перед техническим обслуживанием необходимо отключить входное питание преобразователя частоты. По истечении 10 минут можно выполнять техническое обслуживание.

При подключении и отключении устройств убедитесь, что питание отключено.

Примите меры, чтобы избежать попадания винтов, кабелей и других токопроводящих материалов в преобразователь частоты во время технического обслуживания и замены компонентов.

Внимание

Не прикасайтесь к компонентам на печатной плате без средств защиты, статическое электричество может легко повредить преобразователь частоты.

После завершения работ по ремонту все винты должны быть затянуты.

При замене вентилятора обратите внимание на направление вращения вентилятора.

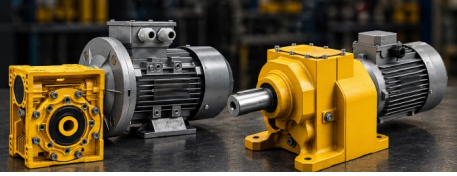
После замены платы управления необходимо настроить некоторые параметры, прежде чем преобразователь снова запустится, в противном случае оборудование будет повреждено.

2.2.7 Утилизация

Внимание

В преобразователь частоты содержит тяжелые металлы. Утилизация требует обращения как с промышленными отходами.

После окончания жизненного цикла продукт должен быть подвергнут утилизации и переработке. Утилизация его должна производиться отдельно от обычных отходов.



3. ОПИСАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Описание модели



Примечание 1: S2 (однофазный 220 В): по умолчанию без встроенного тормозного модуля. При заказе, если вам необходим тормозной модуль, добавьте код «-B» в модель заказа, например, RVE21-S2-0R4-B.

Примечание 2: T3 (трехфазный 380 В): встроенный тормозной модуль установлен по умолчанию.

Рисунок 3.1 Принципиальная схема описания модели VFD

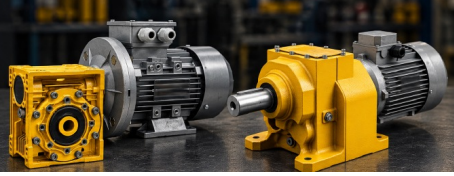
3.2.Тип VFD

Таблица 3.1 Тип частотно-регулируемого привода (однофазный 220 В)

Модель	Общепромышленная нагрузка, G			Легкая нагрузка, P		
	мощность двигателя кВт	Ток источника питания, А	Номинал. ток ПЧ, А	мощность двигателя кВт	Ток источника питания, А	Номинал. ток ПЧ, А
GS-730-S2-0R4	0.4	6.3	2.5	-	-	-
GS-730-S2-0R7	0.75	11.5	5	-	-	-
GS-730-S2-1R5	1.5	15.7	7	-	-	-
GS-730-S2-2R2	2.2	27	10	-	-	-

Таблица 3.2 Тип частотно-регулируемого привода (трехфазный 380 В)

Модель	Общепромышленная нагрузка, G			Легкая нагрузка, P		
	мощность двигателя кВт	Ток источника питания, А	Номинал. ток ПЧ, А	мощность двигателя кВт	Ток источника питания, А	Номинал. ток ПЧ, А
GS-730-T3-0R4G/0R7P	0.4	2.1	1.5	0.75	3.6	2.6
GS-730-T3-0R7G/1R5P	0.75	3.6	2.3	1.5	6.4	4.1
GS-730-T3-1R5G/2R2P	1.5	6.4	4.1	2.2	8.7	5.5
GS-730-T3-2R2G/3P	2.2	8.7	5.5	3	10.9	6.9
GS-730-T3-3G/4P	3	10.9	6.9	4	14	9.5
GS-730-4G/5R5P	4	14	9.4	5.5	20.7	12.6
GS-730-T3-5R5G/7R5P	5.5	20.7	12.6	7.5	26.5	18.5



+7 (343) 289-00-89
f.ekb96@mail.ru | energo-f.ru
Промышленное оборудование и комплектующие

Модель	Общепромышленная нагрузка, G			Легкая нагрузка, P		
	мощность двигателя кВт	Ток источника питания, А	Номинал. ток ПЧ, А	мощность двигателя кВт	Ток источника питания, А	Номинал. ток ПЧ, А
GS-730-T3-7R5G/11P	7.5	26.5	18.5	11	36.6	24.6
GS-730-T3-11G/15P	11	36.6	24.6	15	40	32
GS-730-T3-15G/18P	15	40	32	18.5	47	38
GS-730-T3-18G/22P	18.5	47	38	22	56	45
GS-730-T3-22G/30P	22	56	45	30	70	60
GS-730-T3-30G/37P	30	70	60	37	80	75
GS-730-T3-37G/45P	37	80	75	45	94	92
GS-730-T3-45G/55P	45	94	92	55	128	115
GS-730-T3-55G/75P	55	128	115	75	160	150
GS-730-T3-75G/90P	75	160	150	90	190	180
GS-730-T3-90G/110P	90	190	180	110	225	215
GS-730-T3-110G/132P	110	225	215	132	265	260
GS-730-T3-132G/160P	132	265	260	160	310	305
GS-730-T3-160G/185P	160	310	305	185	355	350
GS-730-T3-185G/200P	185	355	350	200	385	380
GS-730-T3-200G/220P	200	385	380	220	430	425
GS-730-T3-220G/250P	220	430	425	250	485	480
GS-730-T3-250G/280P	250	485	480	280	545	530
GS-730-T3-280G/315P	280	545	530	315	610	600
GS-730-T3-315G/355P	315	610	600	355	665	650
GS-730-T3-355G	355	665	650	-	-	-
GS-730-T3-400G	400	785	725	-	-	-
GS-730-T3-500G	500	890	860	-	-	-
GS-730-T3-560G	560	950	950	-	-	-
GS-730-T3-630G	630	1100	1100	-	-	-
GS-730-T3-710G	710	1280	1280	-	-	-
GS-730-T3-800G	800	1380	1380	-	-	-

3.3. Основные характеристики

Таблица 3.3 Базовая конфигурация

Наименование		Спецификация
Вход	Номинальное напряжение	S2: 200-220В T3: 380-480В
	Номинальная частота	50/60Гц ± 5%
Выход	Напряжение на выходе	0-100% от напряжения на входе
	Номинальный ток	в зависимости от модели
	Перегрузочная способность	150 % от номинального тока в течение 60с, 200 % от номинального тока в течение 2с
Управление	Метод управления	V/f с постоянным моментом, квадратичная V/f, бездатчиковое векторное управление, энергосберегающий режим
	Метод установки частоты	с внешних клемм (включая многоскоростное управление, от аналогового входа, установка UP/DOWN, от высокоскоростного импульсного входа), с помощью клавиаруты, через последовательный порт связи
	Метод команд управления	клеммы дискретного входа, клавиатура, последовательный порт связи
	Точность установки частоты	клавиатура, установка UP/DOWN: 0.1Гц
		аналоговый порт, порт связи: 10бит (0.05Гц/50Гц)
	Момент на низкой частоте	V/f управление: 150% от номинального момента/3Гц
		векторное управление: 150% от номинального момента/0.5Гц
	Диапазон регулирования по скорости	V/f управление 1:40
		векторное управление 1:200
	Точность установки скорости	V/f управление ±2%
		векторное управление ±0.2%
	Диапазон времени ускорения и замедления	0 - 3200.0 секунд
	Несущая частота	1.5кГц ~ 12кГц, частота может измениться в зависимости от температуры окружающей среды
Встроенные источники питания	Выходное напряжение	10 VDC ±5% (1 канал) 24VDC±20% (1 канал)
	Максимальная нагрузка	10В: максимальный ток 10мА, для работы с потенциометром 24В: макс. ток 100мА, для работы клемм дискретного входа
Аналоговые входы	Количество	2 канала: AI1, AI2
	Тип	постоянный ток или постоянное напряжение
	Диапазон	AI1: 0-5VDC, или 0-10VDC, или 0/4-20мА постоянного тока AI2: 0-10VDC, или PTC термистор

Наименование		Спецификация
Аналоговые выходы	Количество	S2 и T3 -(0R4G -1R5G) : 1 канал, AO1; T3 прочие: 2 канала, AO1, AO2
	Тип	постоянное напряжение или постоянный ток
	Диапазон	0-10VDC, или 0/4-20мА постоянного тока
	Выбор опций	выходная частота, выходной ток, установка скорости, данные последовательного порта и пр.
Дискретные входы	LI1~LI8	S2 и T3-(0R4G -1R5G): LI1~LI6/P; T3 прочие: LI1~LI8; 0-24VDC источник питания функции: вперед, реверс, запуск, сброс ошибки, многоскоростное управление, пр.
	Принудительно активированные клеммы	f309、f310 активируют клеммы входа, функция клемм всегда действительна при включении питания и запуске
Дискретные выходы	LO , CLO	опционально положительная или отрицательная логика клемм, заводская настройка отрицательной логики
		опционально дискретный или импульсный выход, заводская настройка дискретного выхода
Релейные выходы	TA , TB , TC T1A , T1B , T1C T2A, T2B, T2C	S2 и T3-(0R4G -1R5G): TA, TB, TC; T3 прочие: T1A-T1B-T1C, T2A-T2B-T2C; T x A нормально открыт, T x B нормально закрыт, T x C общая клемма допустимая нагрузка: T x AT x C: 5A@250VAC , 5A@30VDC T x BT x C: 3A@250VAC , 3A@30VCD выбор функций: ошибка, авария, достижение частоты и пр.
Связь	Интерфейс связи	RS-485
	Протокол связи	Modbus
Структура	Степень защиты	IP20
	Метод охлаждения	принудительное
Окружающая среда	Требования к установке	внутри помещений
	Диапазон рабочих температур	-10 ~ 40°C
	Температура хранения	-20 ~ 60ºC
	Относительная влажность	не более 95RH% (без образования конденсата)
	Высота	до 1000м

3.4. Маркировка

VERSYS Преобразователь частоты

ТИП: GS-730-T3-7R5G/11P

МОЩНОСТЬ: (G) 7.5кВт (P) 11кВт

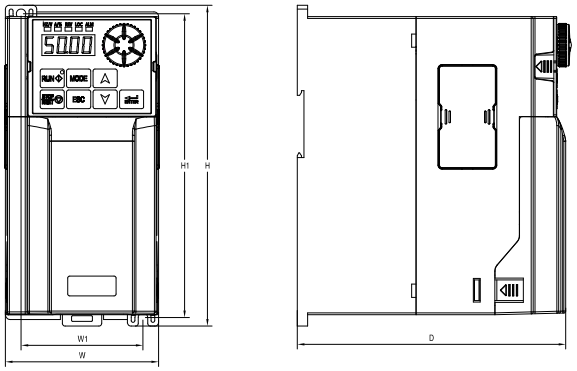
ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: 3Ф*380В

ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ: 3Ф*380В

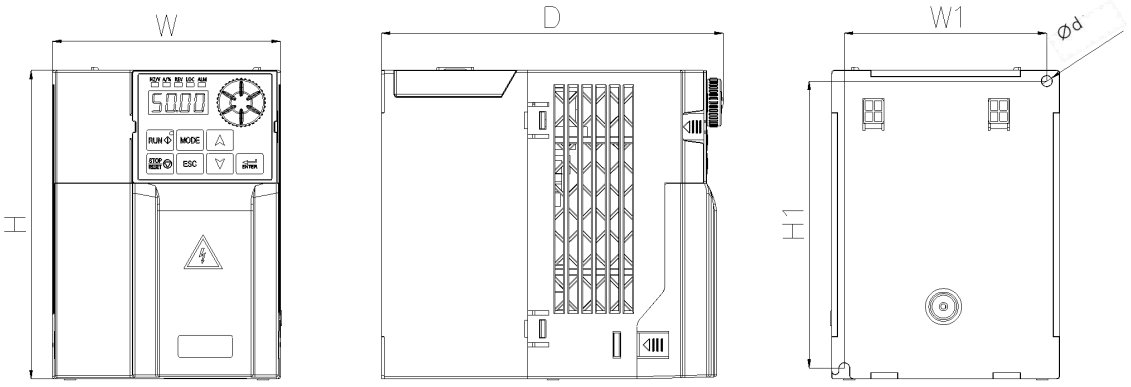
Изготовитель: Xuzhou YuBo Machinery Co.,Ltd
Адрес : No. 1-711 Fortune Building, No.100 Beijing road, Tongshan New Area, Xuzhou, 221000 China
Импортер: ООО «Гирос"
Адрес: Россия. 141002. Московская обл., г. Мытищи, ул.Колпакова, д. 2, корп 1, оф. 227. Дата производства 05.2025

Рис. 3.2 пример маркировки

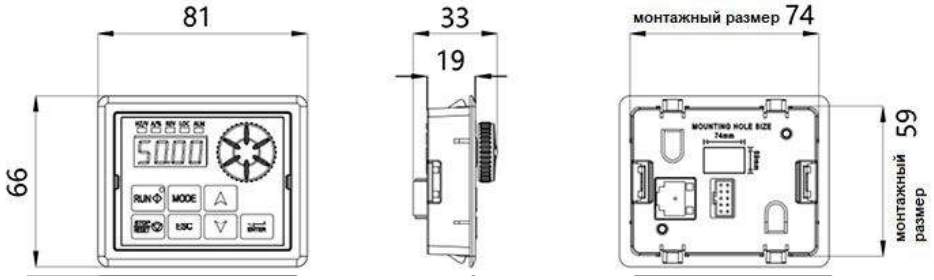
3.3.1 Габаритные размеры



(a) S2 и T3- (0.4-1.5кВт)



(b) T3- (2.2-11кВт)

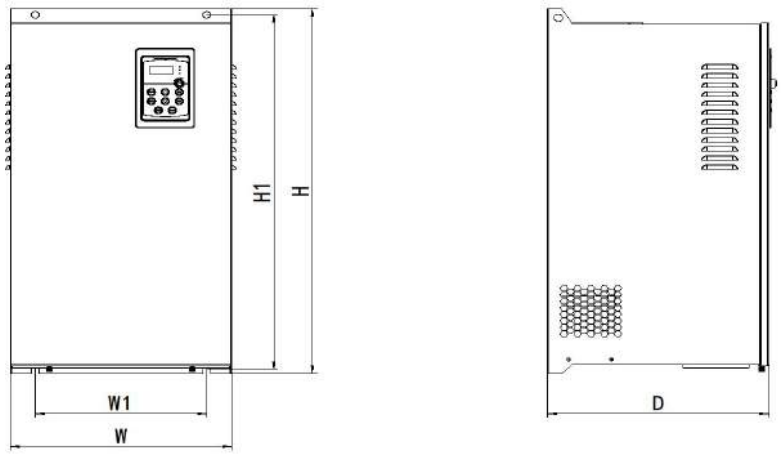


габаритные размеры монтажные размеры

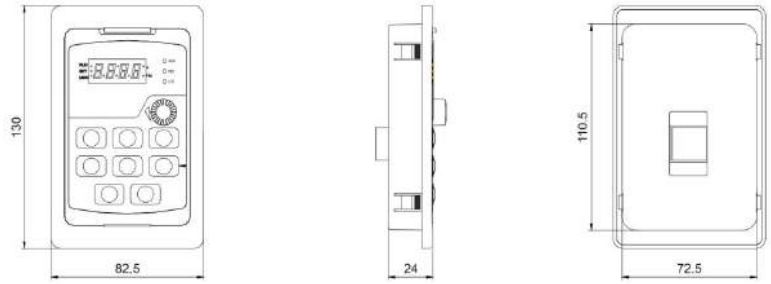
(c) Габаритный чертеж панели управления с установкой лотка (пластиковый корпус ПЧ)

Рис 3.3 Габаритные и монтажные размеры (S2 / T3 0.4 до 11кВт)

Модель	Общепром. нагрузка, (G)			Легкая нагрузка, (P)		
	H	W	D	H1	W1	Отверстия
GS-730-S2-0R4	170	81	142	161	64.5	Ф 5
GS-730-S2-0R7						
GS-730-S2-1R5						
GS-730--S2-2R2						
GS-730-T3-0R4G/0R7P						
GS-730-T3-0R7G/1R5P						
GS-730-T3-1R5G/2R2P						
GS-730-T3-2R2G/3P	145	107	160	135	95	Ф 5
GS-730-T3-3G/4P						
GS-730-T3-4G/5R5P	200	138	145	188	124	Ф 5
GS-730-T3-5R5G/7R5P						
GS-730-T3-7R5G/11P	232	153	170	220	139	Ф 5
GS-730-T3-11G/15P						



(a) T3- (15кВт-315кВт)



(b) Габариты панели (металлический корпус) Рис 3.4

Габаритные и монтажные размеры (Т3 15кВт до 315кВт)

Модель	Общепром. нагрузка, (G)			Легкая нагрузка, (P)		
	H	W	D	H1	W1	Aperture
GS-730-T3-15G/18P	327	168	185.6	313	120	Φ9
GS-730-T3-18G/22P						
GS-730-T3-22G/30P	335	200	195	321	140	Φ9
GS-730-T3-30G/37P	410	260	214	396	180	Φ9
GS-730-T3-37G/45P						
GS-730-T3-45G/55P	520	288	236	500	200	Φ11
GS-730-T3-55G/75P	560	305	300	543	200	Φ11
GS-730-T3-75G/90P	600	310	310	583	240	Φ11
GS-730-T3-90G/110P						
GS-730-T3-110G/132P						
GS-730-T3-132G/160P #1	720	355	345	698	240	Φ13
GS-730-T3-160G/185P #1						
GS-730-T3-185G/200P #1						
GS-730-T3-200G/220P #1	920	480	390	898	320	Φ13
GS-730-T3-220G/250P #1						
GS-730-T3-250G/280P #2	1100	480	405	1078	320	Φ13
GS-730-T3-280G/315P#2						
GS-730-T3-315G/355P#2						

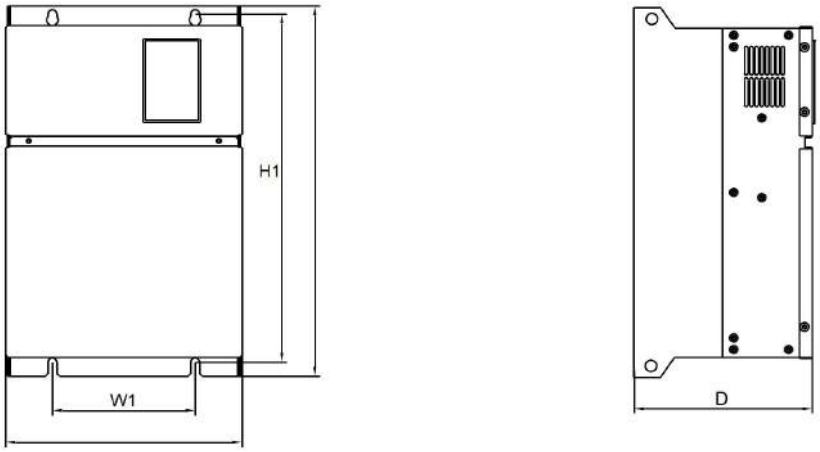


Рис 3.5 Габаритные и монтажные размеры (Т3 355кВт до 500кВт)

Модель	Общепром. нагрузка, (G)			Легкая нагрузка, (P)		
	H	W	D	H1	W1	Aperture
GS-730-T3-355G	1100	650	465	1060	350	Φ17
GS-730-T3-400G						
GS-730-T3-500G						

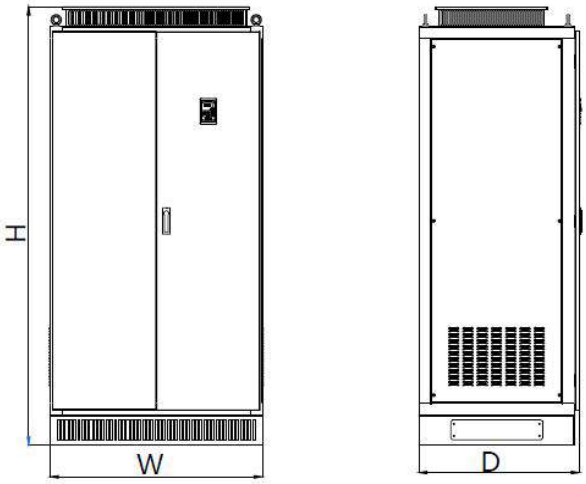


Рис 3.6 Габаритные и монтажные размеры (Т3 560кВт до 800кВт)

Модель	Общепром. нагрузка, (G)			Легкая нагрузка, (P)		
	H	W	D	H1	W1	Aperture
GS-730-T3-560G	2200	1100	800	943	665	Φ16
GS-730-T3-630G						
GS-730-T3-710G	2200	1400	800	1100	665	Φ16
GS-730-T3-800G						

#1 и #2: Эти устройства можно устанавливать на глубину шкафа управления. Базовая глубина составляет 200 мм для #1 и 300 мм для #2. При заказе необходимо указывать конкретную потребность в особенностяж монтажа.

3.4. Обслуживание

Под воздействием окружающей температуры, влажности, пыли и вибрации компоненты внутри инвертора постепенно стареют, что приводит к выходу инвертора из строя или сокращению срока его службы. Поэтому требуется ежедневное и регулярное техническое обслуживание преобразователя частоты.

3.4.1 Ежедневная проверка

Таблица 3.4 Содержание ежедневной проверки

Объект	Содержание
температура и влажность	Убедитесь, что температура и влажность окружающей среды находятся в указанном диапазоне и нет оразования конденсата;
масляная взвесь и пыль	Убедитесь, что внутри инвертора нет масляного тумана, пыли или конденсата;
состояние ПЧ	Проверьте инвертор на предмет аномального нагрева или вибрации;
вентилятор	Убедитесь, что вентилятор работает нормально и в нем нет застрявшего мусора;
источник питания	Убедитесь, что напряжение и частота входного источника питания находятся в допустимом диапазоне;
электродвигатель	Проверьте двигатель на наличие аномальной вибрации, нагрева, аномального шума, потери фазы и т. д.

3.4.2 Регламентная проверка

В зависимости от фактических условий работы регламентные проверки должны проводиться каждые 3–6 месяцев и включать в себя следующие пункты:

Таблица 3.5 Содержание регламентной проверки

Объект	Содержание
платы, воздуховод	В случае обнаружения пыли или грязи, используйте сжатый сухой воздух для удаления.
конденсаторы	Проверьте на наличие утечки электролита, изменения цвета или трещин. Если имеются, замените электролитический конденсатор.
кабели	Проверьте, не повреждена ли поверхность силовых кабелей и кабелей управления.
клеммы управления	Проверьте момент затяжки клемм
силовые клеммы	Проверьте контакты, подтяните клеммы.
проверка изоляции	После замыкания накоротко всех входных и выходных клемм главной цепи используйте мегомметр (DC 500V) для проверки изоляции клемм главной цепи на землю. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм. Категорически запрещается проверять одну клемму на землю, в противном случае существует риск повреждения ПЧ.

3.4.3 Замена частей естественного износа

Вентилятор в ПЧ и электролитические конденсаторы силовой цепи являются легко повреждаемыми деталями. Для обеспечения долговременной, безопасной и безотказной работы инвертора следует регулярно заменять изнашиваемые детали. Обычно время замены изнашиваемых деталей указано в таблице 3.6.

Таблица 3.6 Время жизни изнашивающихся частей

наименование	срок жизни
вентилятор	30,000 - 40,000 часов
электролитические конденсаторы	40,000 - 50,000 часов

Поскольку рабочая среда, условия нагрузки и время эксплуатации меняются, время замены можно определить самостоятельно. Критерии оценки приведены в таблице 3.6.

Table 3.7 Criteria for replacement of wearing parts

прибор	причина повреждения	критерий
вентилятор	Износ подшипников и старение лопастей;	Проверьте, нет ли трещин на лопастях вентилятора, а также нет ли постороннего вибрационного звука при включении
конденсатор	Высокая температура окружающей среды; Старение электролита; Частые изменения нагрузки	Проверьте, нет ли утечки жидкости, измерьте электростатическую емкость и сопротивление изоляции

3.4.4 Хранение

При хранении ПЧ в течение длительного времени, обратите внимание на следующие моменты:

(1) Хранить в непыльном, хорошо проветриваемом месте в указанном диапазоне температуры и влажности.

(2) Тест включения питания должен проводиться каждые 6 месяцев. При включении питания используйте регулятор напряжения, чтобы медленно увеличить входное напряжение до номинального значения и запустить его в течение не менее 5 часов с нагрузкой или без нее.

3.5. Гарантия

(1) Гарантия распространяется только на сам частотный преобразователь;

(2) При нормальном использовании, если возникнет неисправность или повреждение, производитель будет нести ответственность за 12-месячную гарантию (с даты реализации). Если срок превышает 12 месяцев, будет взиматься разумная плата за ремонт;

(3) В течение 12 месяцев, если возникнут следующие ситуации, будет взиматься определенная плата за техническое обслуживание:

Невыполнение инструкций может привести к повреждению машины;

Повреждения, вызванные пожаром, наводнением, ненормальным напряжением и т. д.;

Повреждения, вызванные использованием инвертора для нестандартных функций;

(4) Соответствующие сборы за обслуживание будут рассчитываться в соответствии с едиными стандартами производителя. При наличии договора будет преобладать принцип приоритета договора.

3.6. Утилизация

При утилизации ПЧ утилизируйте его как промышленные отходы.

4. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ

4.1. Монтаж

4.1.1 Требования к месту установки

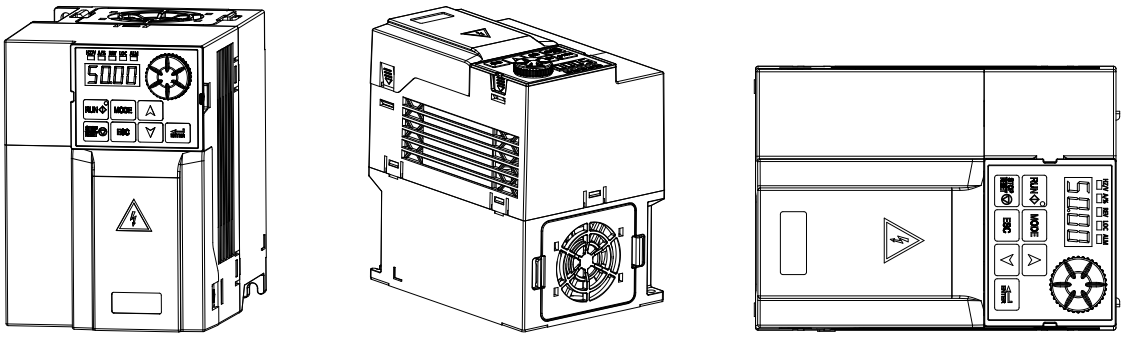
Таблица 4.1 Среда установки ЧП

Среда	Условия
Место установки	внутри помещения
Температура	-10 ℃ ~ + 40 ℃ ; Избегайте установки в местах, где температура быстро меняется; температура превышает допустимую, требуется внешний принудительный отвод тепла или снижение номинальных характеристик;
Влажность	≤ 95%RH, без образования конденсата;
Высота	до 1000м над уровнем моря
Устойчивость к вибрации	≤ 5.9 м/с²
Прочее	Избегайте установки в местах с большим количеством пыли или металлической взвеси; Избегайте установки в местах с едкими или взрывоопасными газами и веществами; Избегайте мест, подверженных воздействию прямых солнечных лучей;

4.1.2 Положение в пространстве

Чтобы в полной мере использовать отвод тепла от частотного преобразователя, его необходимо устанавливать строго в соответствии с указанным положением и расстоянием до препятствий.

(1) ПЧ необходимо устанавливать вертикально, а не вверх дном, чтобы облегчить отвод тепла вверх, как показано на рисунке 4.1;



(A) вертикальный монтаж (правильный способ монтажа)

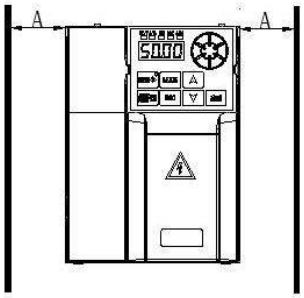
(B) горизонтальный монтаж (неверный способ монтажа)

(C) горизонтальный монтаж (неверный способ монтажа)

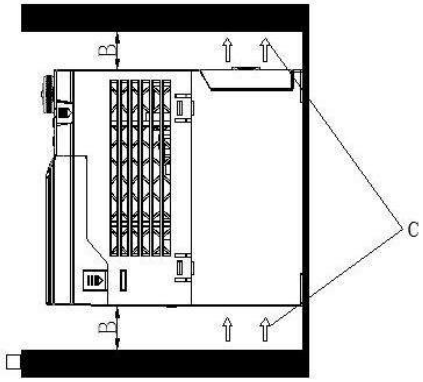
Рис 4.1 Способ расположения в пространстве

(2) При установке одного ПЧ требования к установочному расстоянию указаны на рисунке 4.2;

по горизонтали



по вертикали



A: расстояние не менее 30мм

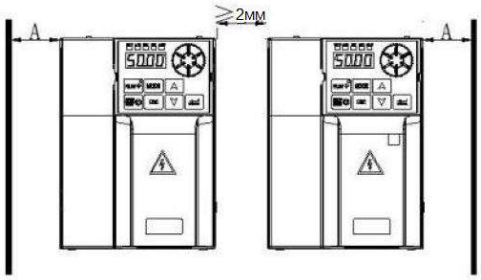
B: расстояние не менее 100мм

C: направление потока вентиляции ПЧ

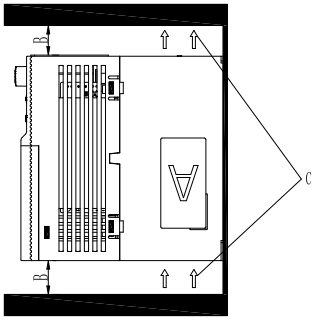
Рис 4.2 Требования к монтажу одиночного ПЧ

(3) При установке нескольких ПЧ они обычно устанавливаются рядом друг с другом. Требования к расстоянию при установке показаны на рисунке 4.3;

по горизонтали



по вертикали



A: расстояние не менее 30мм

B: расстояние не менее 100мм

C: направление потока вентиляции ПЧ

Рис 4.3 Требования к групповому монтажу ПЧ

(4) При установке нескольких блоков сверху и снизу между ними следует установить направляющие перегородки для обеспечения эффекта отвода тепла.

4.1.3 Способ монтажа

(1) Проведите разметку для каждого отверстия под винт;

(2) Установите нижние винты, но не затягивайте их полностью, оставив соответствующий зазор;

(3) Вставьте U-образное отверстие в нижней части инвертора в винт, установленный в (2);

(4) Установите верхние винты, стараясь не затягивать их полностью, оставив соответствующий зазор;

(5) Затяните каждый винт по очереди, пока они не будут полностью затянуты.

4.1.4 Монтаж с удалением крышки

Чтобы снять крышку: возьмитесь двумя пальцами за защелки по обеим сторонам нижней части крышки, а затем поднимите ее, чтобы снять крышку; после чего возможно подключить кабель, как показано на рисунке 4.4. После завершения рабо по подключению кабелей и проводов установите крышку на место.

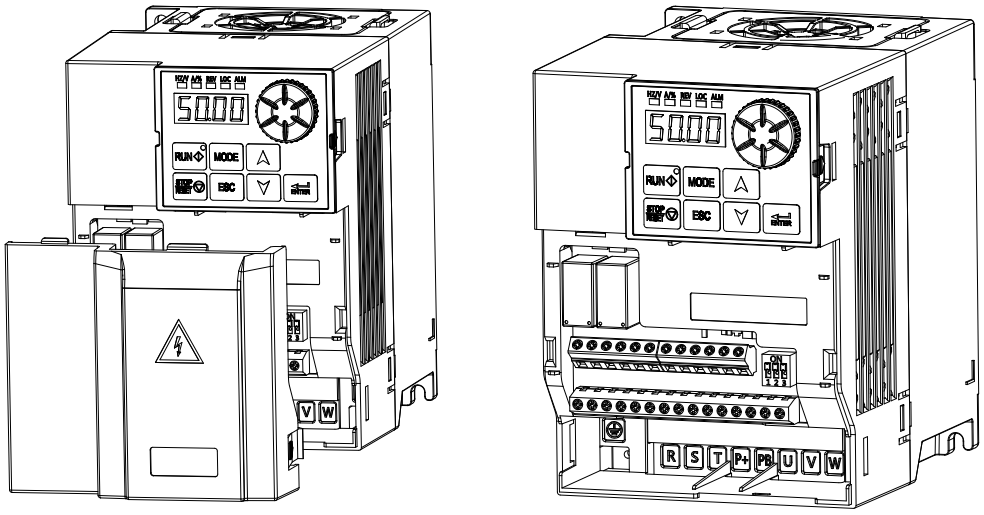
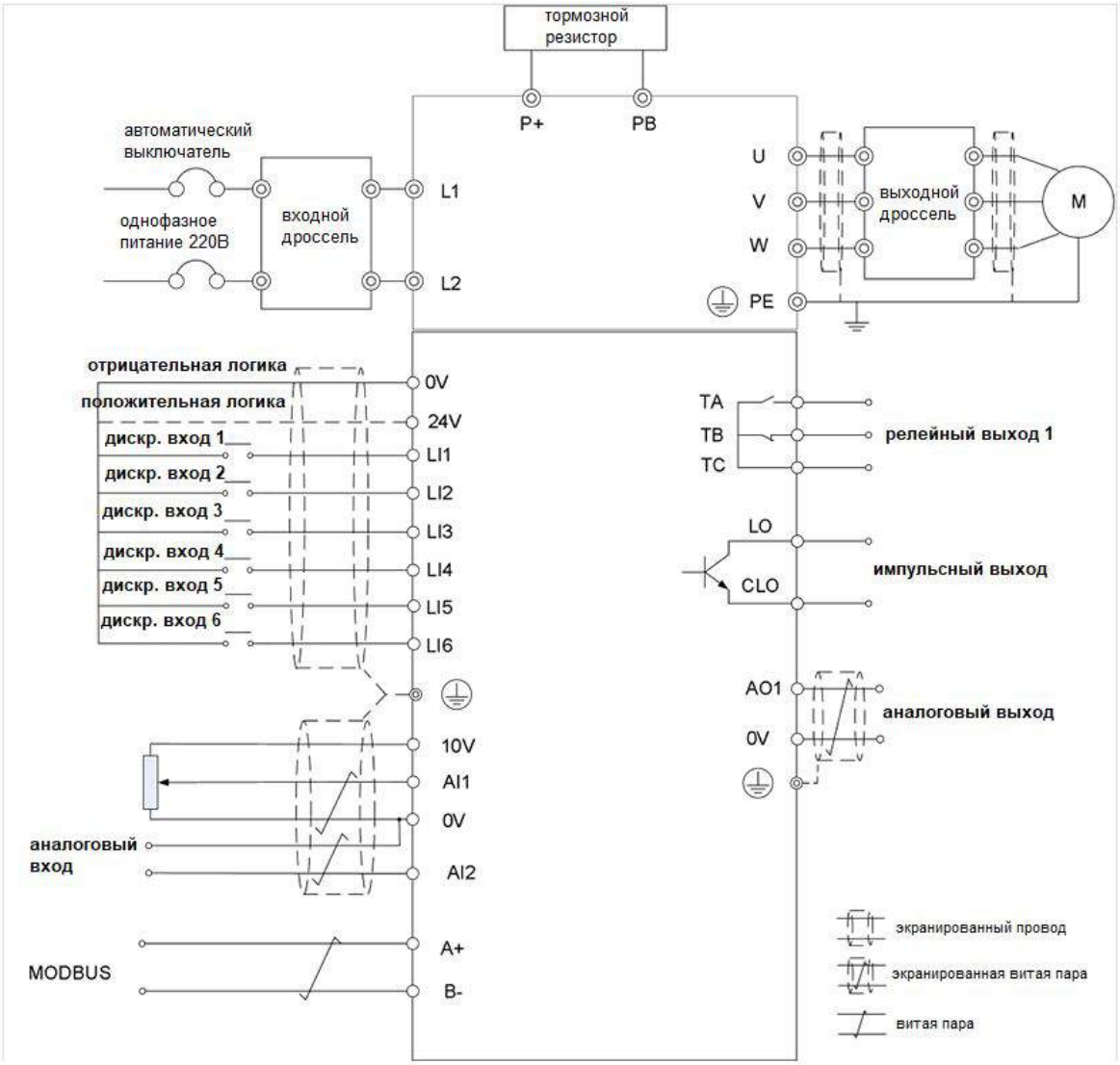


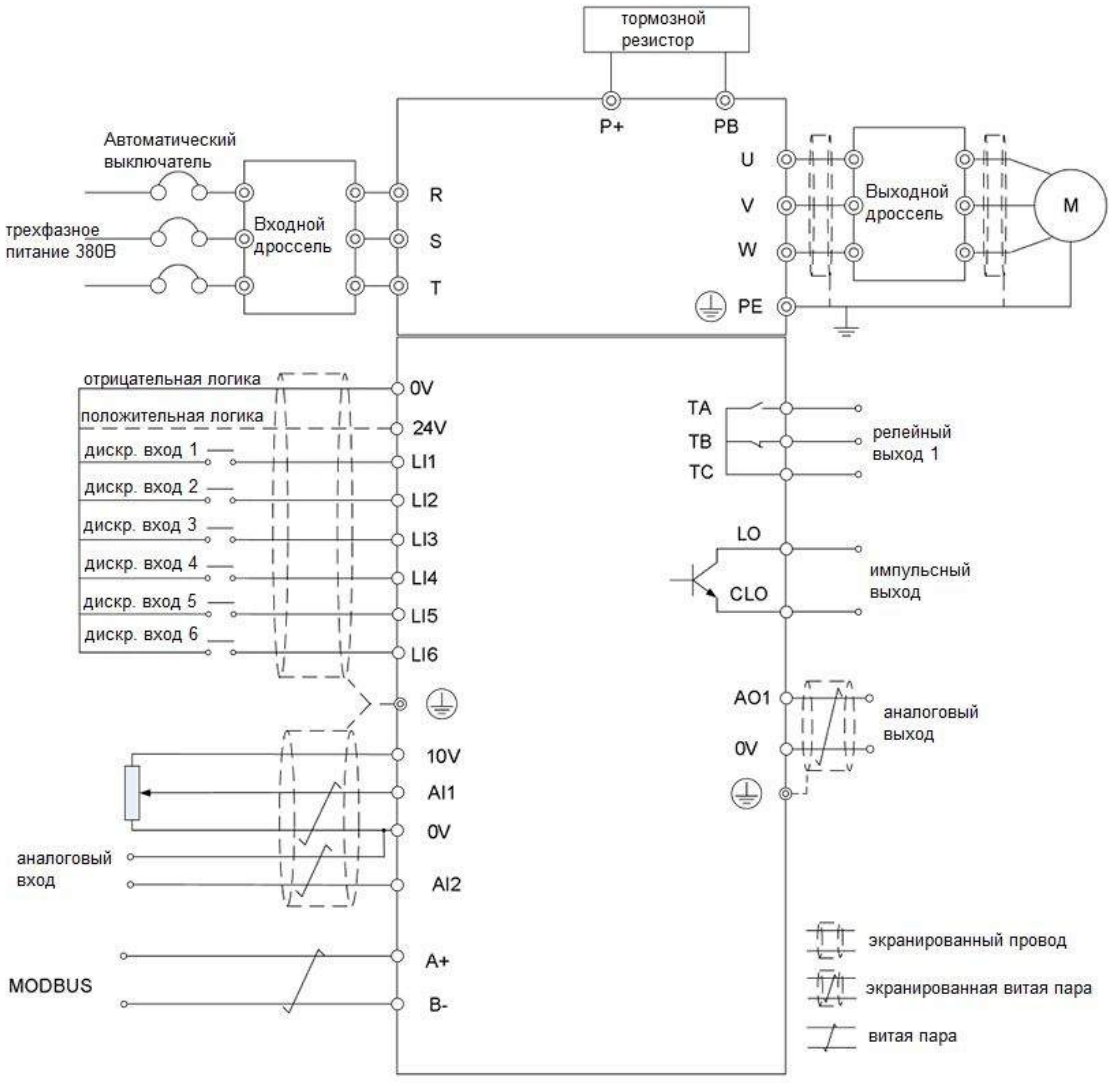
Рисунок 4.4 Принципиальная схема удаления крышки

4.2. Подключение к сети

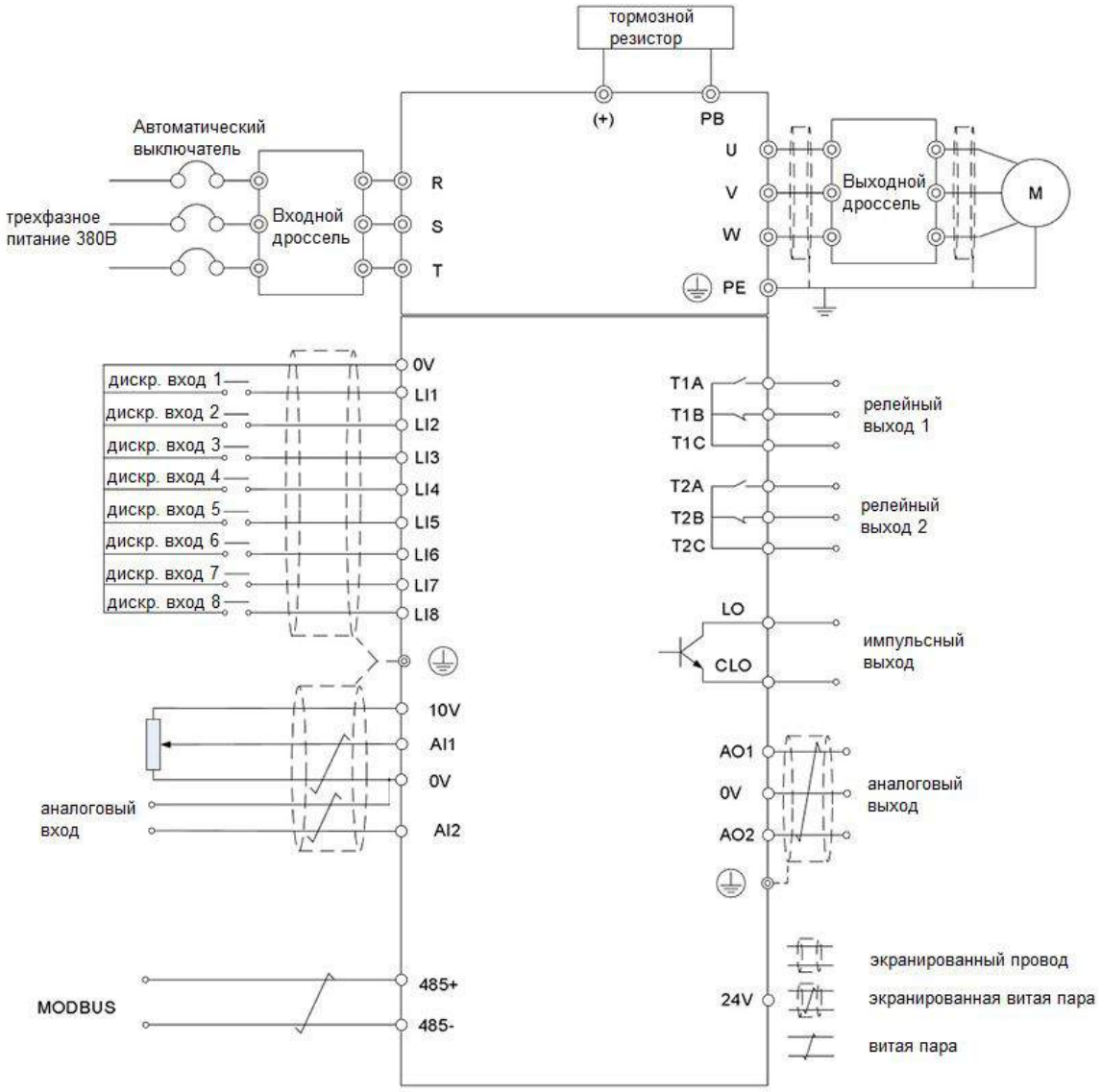
4.2.1 Стандартная схема подключения



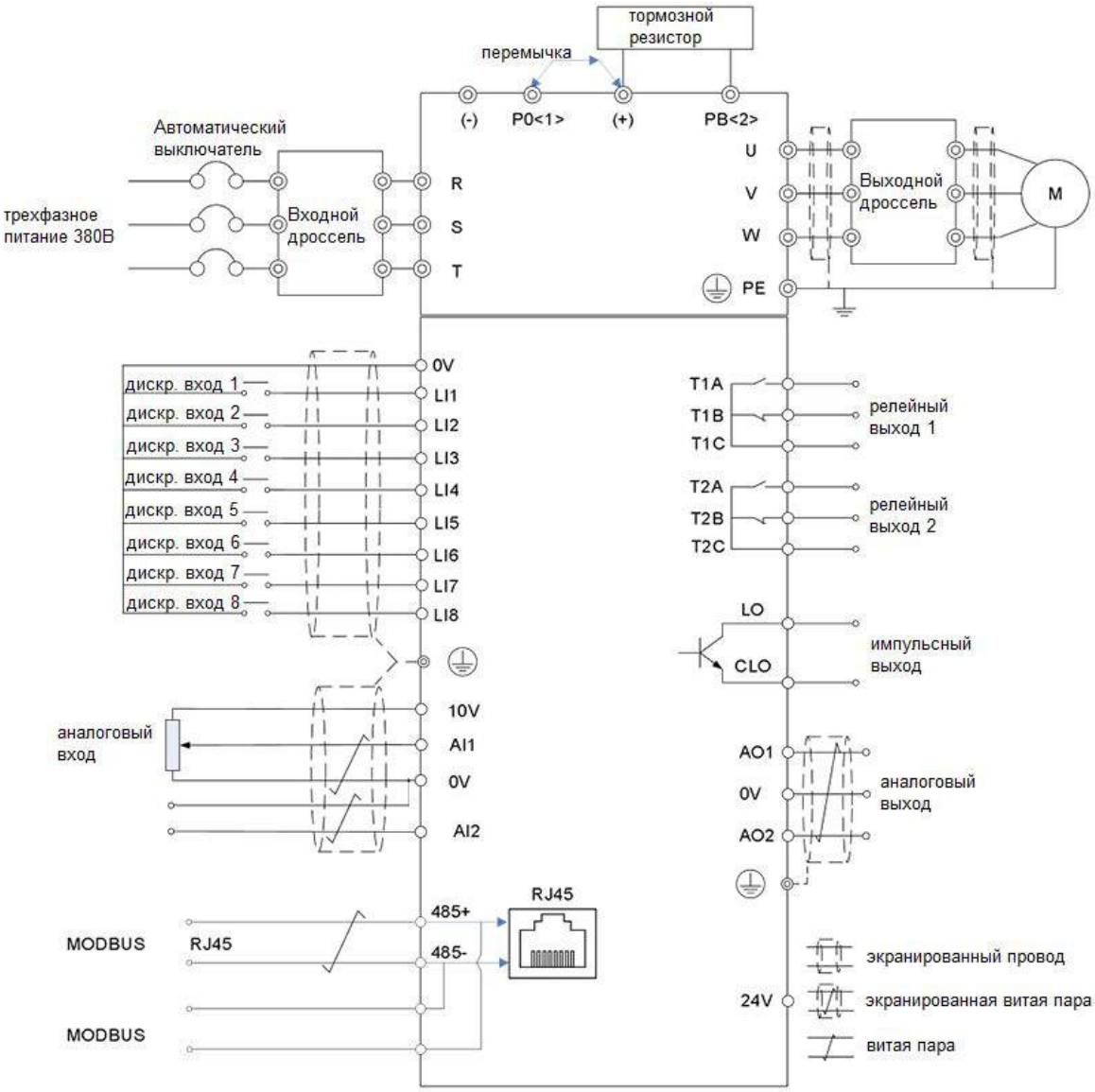
(а) Принципиальная схема для ПЧ с однофазным входом



(b) Принципиальная схема для ПЧ T3- (0.4кВт~1.5кВт)



(c) Принципиальная схема для ПЧ Т3- (2.2кВт~11кВт)



(d) Принципиальная схема для ПЧ Т3 - (15кВт и свыше)

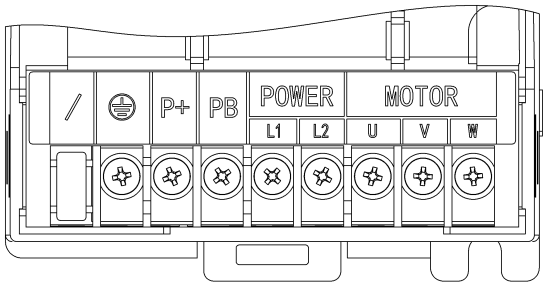
Figure 4.5 Принципиальная электрическая схема частотного преобразователя

<1> Привод мощностью 15 кВт не имеет клеммы P0; для приводов мощностью более 45 кВт (включительно) обязательно удалить перемычку между P0 и (+) при установке тормозного модуля (опционально).

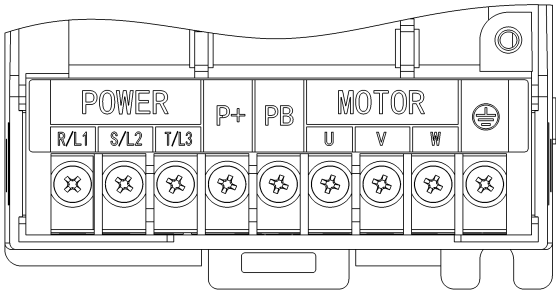
<2> Привод мощностью 15 кВт имеет клемму PB, а тормозной резистор можно подключить между PB и (+).

4.2.2 Клеммы силовой цепи

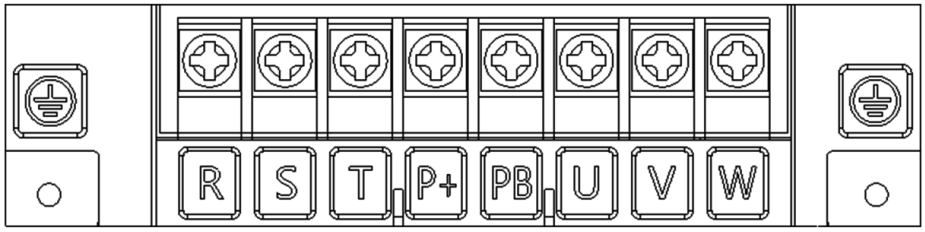
Структура клемм питания силовой цепи изделия показана на рисунке 4.6, а функциональное описание приведено в таблице 4.2.



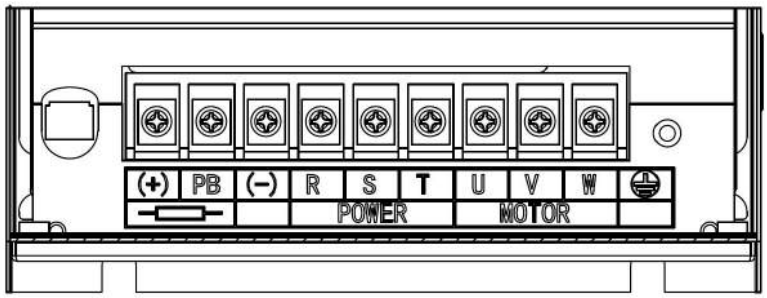
(a) S2-(0.4-2.2кВт) клеммы силовой цепи



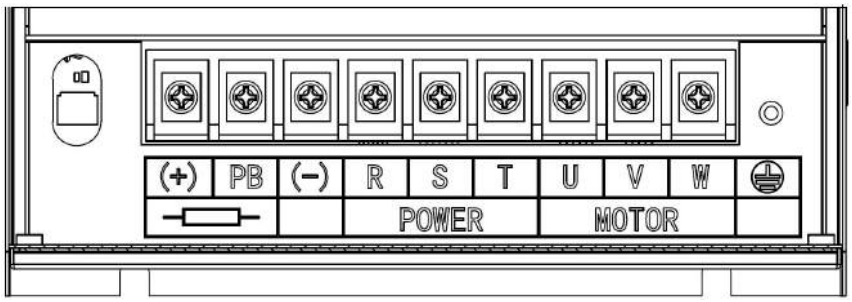
(b) T3-(0.4-1.5кВт) клеммы силовой цепи



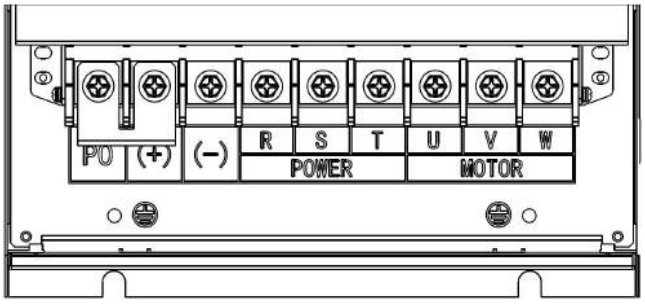
(c) T3-(2.2-11кВт) клеммы силовой цепи



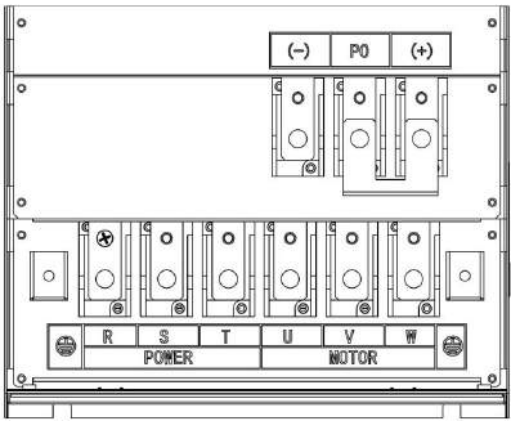
(d) T3-(15кВт и 22кВт) клеммы силовой цепи



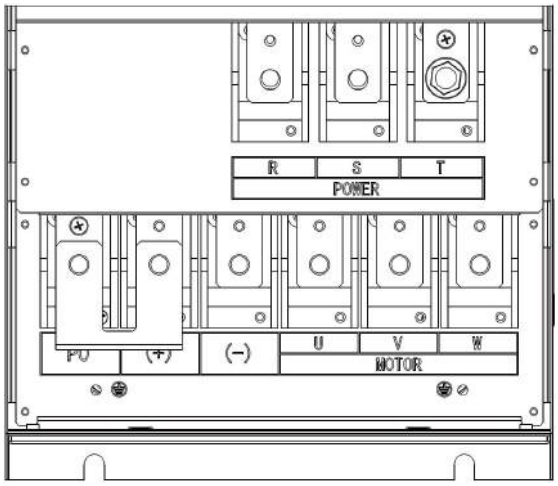
(e) T3-(30кВт and 37кВт) клеммы силовой цепи



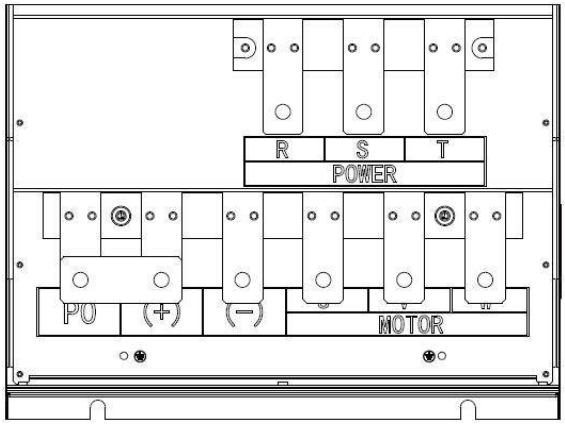
(f) T3-(45-55кВт) клеммы силовой цепи



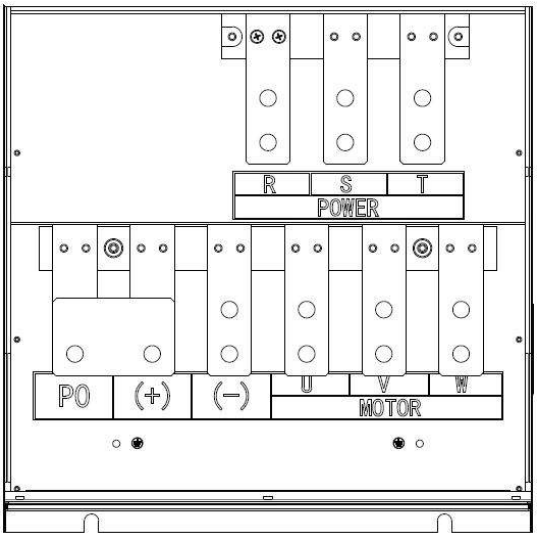
(g) T3-(75-110квт) клеммы силовой цепи



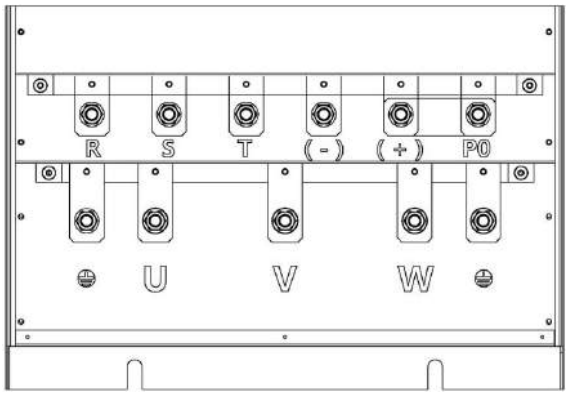
(h) T3-(132-160кВт) клеммы силовой цепи



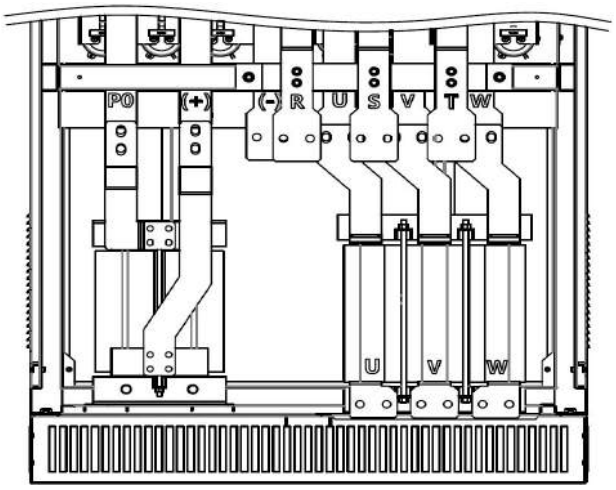
(i) T3-(185-220кВт) клеммы силовой цепи



(j) T3-(250-315кВт) клеммы силовой цепи



(k) T3-(350-500кВт) клеммы силовой цепи



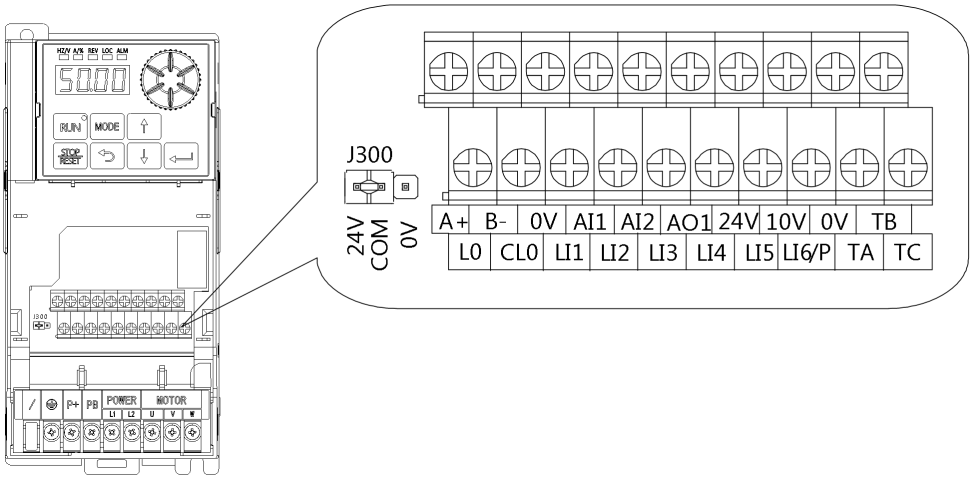
(j) T3- (560-800кВт) клеммы силовой цепи

Рис 4.6 Диаграмма клемм силовой цепи частотного преобразователя

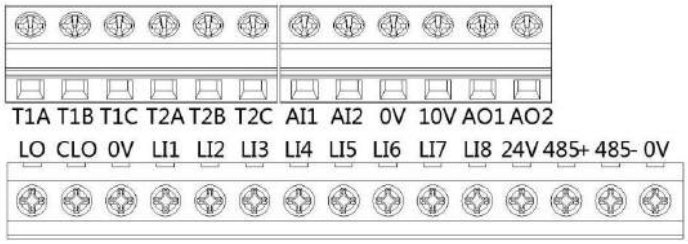
Таблица 4.2 Описание клемм силовой цепи

Обозначение	Клеммаl	Функция
R/L1	Входные клеммы электропритания	380В: R/L1、S/L2、T/L3, 3 фазы, 50Гц, электропитание 220В: L1、L2, 1 фаза, 50Гц, электропитание
S/L2		
T/L3		
U	Выходные клеммы электропитания	для подключения ПЧ к электродвигателю
V		
W		
+、-	Клеммы шины постоянного тока	для подключения тормозного модуля “+” клемма с положительным потенциалом, “-” клемма с отрицательным потенциалом
P+/+、PB	Тормозной резистор	для подключения тормозного резистора
P+、+	Силовой вход постоянного тока	для подключения дросселя постоянного тока
⏚	Заземление	клемма заземления
		380В/220В сопротивление на землю не более 4 Ом.

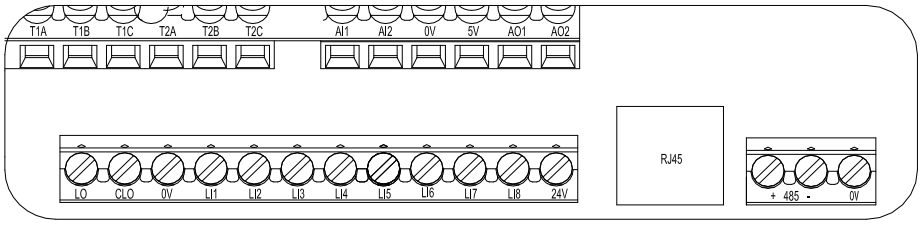
4.2.3 Клеммы цепи управления



(a) S2 все модели / T3- (0.4-1.5кВт) клеммы цепи управления



(b) T3- (2.2-11кВт) клеммы цепи управления



(c) T3- (15кВт и выше) клеммы цепи управления

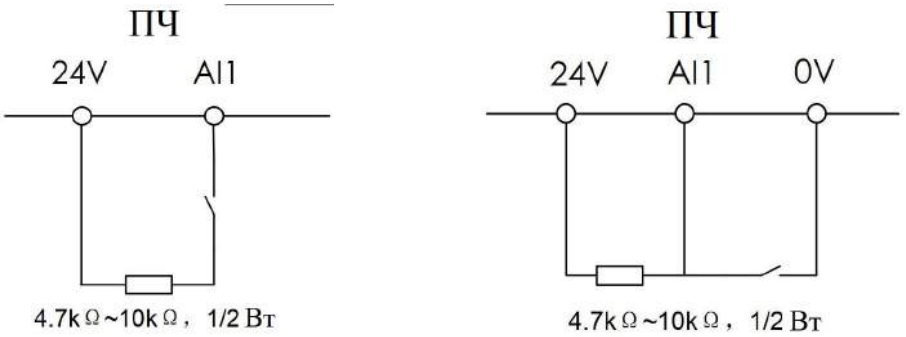
Рис 4.7 Диаграмма клемм цепи управления частотного преобразователя

Таблица 4.3 Описание клемм цепи управления

Символ	Значение	Функция
0V	общая клемма цепи управления	
5V/10V	питание 5В/10В	11 кВт (включительно) и ниже: 10В; 15кВт (включительно) и выше 5 В; Обычно используется как рабочий источник питания внешних потенциометров; Максимальный ток: 10 мА Точность: ±5%
24V	питание 24В	Обычно используется как рабочий источник питания для клемм дискретного входа; Максимальный ток: 100 мА Точность: ±20%

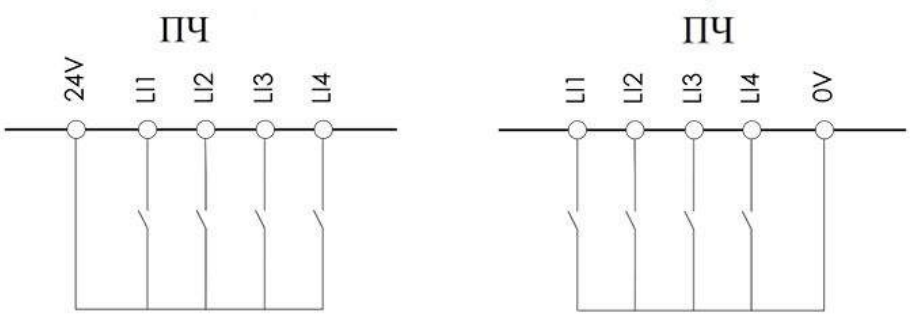
Символ	Значение	Функция
AI1	Аналоговый вход напряжения/тока или программируемый дискретный вход	Аналоговый вход по напряжению или току: Разрешение: 10 бит Аналоговый вход напряжения: 0 ~ +5 В или 0 ~ +10 В, входное сопротивление 30 кОм; Аналоговый вход тока: максимум 20 мА, входное сопротивление 250 Ом.
		Изменяя настройки параметров, AI1 также может использоваться как программируемый логический входной терминал. При использовании в качестве логического входа необходимо добавить резистор (4,7 кОм~10 кОм, 1/2 Вт) между 24 В-AI1, как показано на рисунке 4.8; в то же время AI1 устанавливается на аналоговый вход напряжения 10 В.
AI2	Аналоговый вход напряжения/тока или программируемый дискретный вход	Аналоговый вход по напряжению: Разрешение: 10 бит Максимальный диапазон: 0 ~ +10 В, входное сопротивление 30 кОм;
		Изменяя настройки параметров, AI2 также может использоваться как программируемый дискретный входной терминал. При использовании в качестве логического входа необходимо добавить резистор (4,7 кОм~10 кОм, 1/2 Вт) между 24 В-AI2. Метод подключения относится к AI1.
LI1 до LI8 (включая LI6/P)	Программируемый дискретный вход	+ источника питания 24В
		Положительная логика: Если напряжение порта < 5 В, вход недействителен (ВЫКЛ). Если напряжение порта > 11 В, вход действителен (ВКЛ); Отрицательная логика: напряжение порта > 16 В, вход недействителен (ВЫКЛ), Если напряжение порта < 10 В, вход действителен (ВКЛ);
		Рисунок 4.9 - схема подключения к дискретному входу.
		LI6 /P может быть сконфигурирован как высокоскоростной импульсный вход, диапазон частот: 0,00 кГц~20 кГц
AO1 AO2	Аналоговый выход по напряжению/току	Аналоговый выход напряжения: 0 ~ +10 В, минимальное сопротивление нагрузки 470 Ом; Аналоговый выход тока: x ~ 20 мА, максимальное сопротивление нагрузки 700 Ом
LO	Выход с открытым коллектором	Максимальный ток:100мА Максимальное напряжение:30В
CLO	Общая клемма дискретного выхода	
T1A	Контакт NO реле 1	Максимальная нагрузочная способность : T1A-T1C: 5A @ 250B AC, 5A @ 30B DC T1B-T1C: 3A @ 250B AC, 3A @ 30B DC
T1B	Контакт NC реле 1	
T1C	Общий контакт реле 1	
T2A	Контакт NO реле 2	Максимальная нагрузочная способность: T2A-T2C: 5A @ 250B AC, 5A @ 30B DC T2B-T2C: 3A @ 250B AC, 3A @ 30B DC
T2B	Контакт NC реле 2	
T2C	Общий контакт реле 2	

Символ	Значение	Функция
TA	Контакт реле NO	Максимальная перегрузочная способность: TA-TC: 5A @ 250B AC, 5A @ 30B DC TB-TC: 3A @ 250B AC, 3A @ 30B DC
TB	Контакт реле NC	
TC	Общий контакт реле	
485+/A+	RS485 порт связи	485+ /A+ плюсовая клемма порта RS485 485- /B- минусовая клемма порта RS 485
485-/B-		
0V		
T5		4-й вывод — положительный порт дифференциального сигнала RS485, 5-й вывод — отрицательный порт дифференциального сигнала RS485
SW700	Соответствие импеданса RS485	RS485 управляющие клеммы переключателя для термистора
J300	Конфигурация типа логического порта	J300 — это 3-контактный разъем, слева направо, +24 В, COM, 0 В Перемычка соединяет COM и +24 В, логическая конфигурация порта — отрицательная логика Перемычка соединяет COM и 0 В, логическая конфигурация порта — положительная логика



(a) положительная логика (b) отрицательная логика

Рис. 4.8 Схема подключения, когда AI1 настроен как клемма дискретного входа



(c) положительная логика (d) отрицательная логика

Рис. 4.9 Схема подключения клемм дискретного входа

5. БАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ И ПРОБНЫЙ ПУСК

5.1. Внешний вид панели управления

Панель управления представляет собой интерактивный интерфейс ПЧ «человек-машина». С помощью панели управления пользователь может изменять параметры функций, управлять работой (запуск, остановка) и контролировать рабочее состояние инвертора. Внешний вид и функции см. на рисунке 5.1-1/5.1-2 и в таблице 5.1-1/5.1-2.

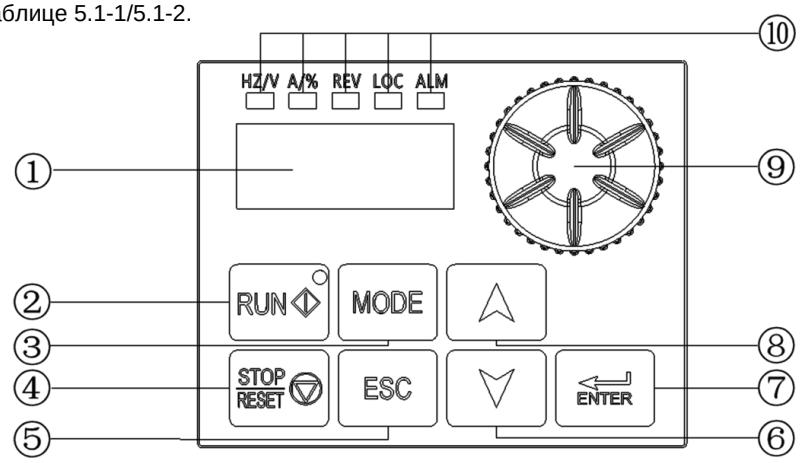


Рис. 5.1-1 S2 все / T3 (0.4-11кВт) Внешний вид панели управления

Таблица 5.1-1 Назначение и функционал элементов панели управления

No.	Обозначение	Символ	Функции
1	Дисплей	——	Отображение функциональных параметров и значений уставок
2	Кнопка запуска	RUN	Запуск ПЧ
3	Выбор режима	MODE	Выбор режима работы привода или возврат в режим из подменю
4	Кнопка Stop/Reset	STOP	Кнопка останова ПЧ. Клавиша становится клавишей RESET при обнаружении неисправности
5	Кнопка ESC	ESC	Выход из текущего состояния и возврат в предыдущее состояние
6	Кнопка вниз	▼	Уменьшение номера параметра и значения настройки параметра
7	Кнопка ввода	ENTER	Ввод режим, просмотр параметра или подтверждение установленного значения
8	Кнопка вверх	▲	Увеличение номера параметра и значения настройки параметра
9	Регулировка скорости	——	Регулировка скорости
10	Индикатор	%	Отображение данных в процентном выражении
		Hz	Отображение данных в Гц
		R	Работа в режиме реверса
		LOC	Управление с панели
		ALM	Индикация ошибки

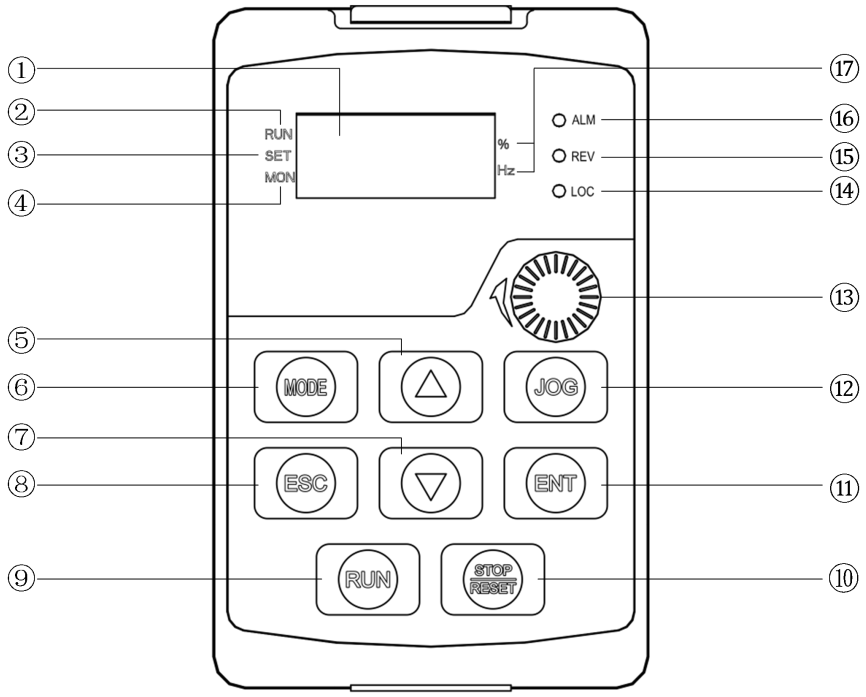


Рис 5.1-2 T3- (15-800кВт) Внешний вид панели управления

Таблица 5.1-2 Назначение и функционал элементов панели управления

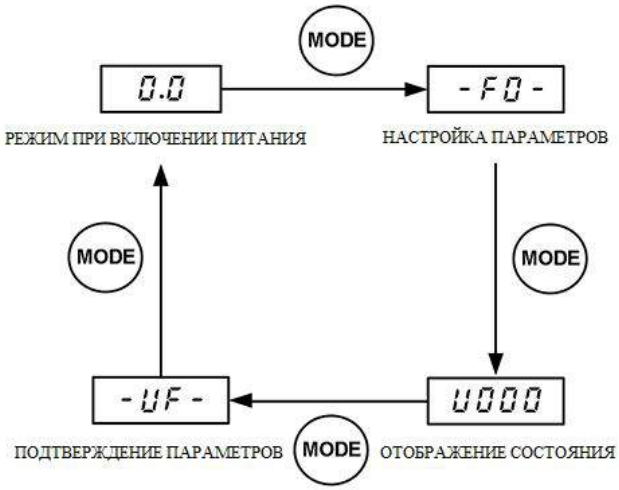
No.	Отображение	Символ	Функция
1	Дисплей	——	Отображение функциональных параметров и значений уставок
2	Индикатор режима	RUN	Горит непрерывно: настройки и задания ПЧ находятся в активном режиме Мигает: настройки ПЧ активны, задания по частотному регулированию не выполняются Нет индекации: операции не выполняются
3	Индикатор режима	SET	Горит непрерывно: режим настройки параметров Мигает: режим настройки параметров или контекстное меню Не индикации: режим настройки параметров или другие режимы, кроме режима проверки параметров
4	Индикатор режима	MON	Мигает: получение сообщений о неисправностях Нет индикации: режим мониторинга не активен
5	Кнопка вверх	▲	Увеличение номера параметра и значения настройки параметра
6	Кнопка выбора режима работы	MODE	Выбор режима работы привода или возврат в режим из подменю
7	Кнопка вниз	▼	Уменьшение номера параметра и значения настройки параметра
8	Кнопка ESC	ESC	Выход из текущего состояния и возврат в предыдущее состояние
9	Кнопка запуска	RUN	Запуск ПЧ
10	Кнопка Stop/Reset	STOP	Кнопка останова ПЧ. Клавиша становится клавишей RESET при

No.	Отображение	Символ	Функция
			обнаружении неисправности
11	Кнопка ввода	ENT	Ввод режим, просмотр параметра или подтверждение установленного значения
12	Кнопка JOG	JOG	Контекстное меню 3 по умолчанию. см. параметр f700 для настроек
13	Регулировка скорости	——	Регулировка скорости
14	Статус управления	LOC	Горит: управление с панели Не горит: удаленное управление
15	Статус ПЧ	REV	Горит: в обратном направлении Не горит: fв прямом направлении
16	Индикатор ошибки	ALM	Горит: сообщение об ошибке Не горит: нет неисправностей
17	Индикатор отображения	%	Отображение данных в процентном выражении
		Hz	Отображение данных в Гц

5.2. Базовые операции с панелью

5.2.1 Выбор способа пуска

Частотно-регулируемый привод включает четыре рабочие модели: режим по умолчанию - при включении питания, режим настройки параметров, режим мониторинга состояния и режим проверки параметров. Любой режим может быть реализован с помощью клавиши MODE, как показано на рисунке 5.2:



<1>: когда F618=1, в режиме отображения параметров

Рис 5.2 Структура переключения режимов ПЧ

5.2.2 Пуск в режиме по умолчанию

В режиме по умолчанию при включении питания отображается текущая выходная частота. Для изменения цифровой настройки частоты можно использовать клавиши ▲ или ▼, а затем нажать клавишу ENT, чтобы сохранить изменённые данные и вернуться в режим по умолчанию при включении питания. Для отмены изменений и возвращения в режим по умолчанию при включении нажмите клавишу ESC, как показано на рисунке 5.3.

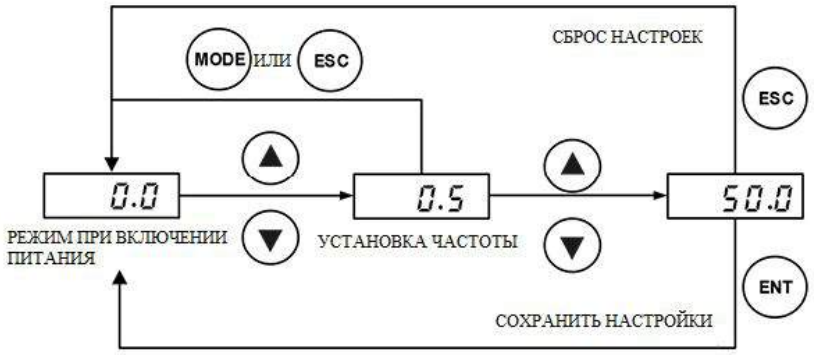


Рис 5.3 Структура режима при включении питания

Тип режима включения питания по умолчанию устанавливается, подробно см. параметр f610.

5.2.3. Режим установки параметров

10 групп параметров функций в режиме настройки параметров, группа f0 ... группа f9. Каждая группа содержит различное количество параметров функций. Установленное значение каждого параметра можно изменить с помощью клавиш ▲, ▼ и ENT, или изменение можно отменить с помощью клавиши ESC, как показано на рисунке 5.4.

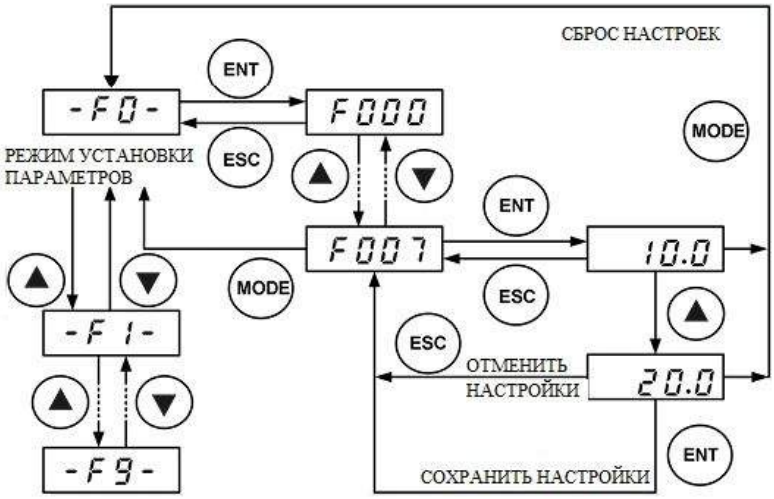
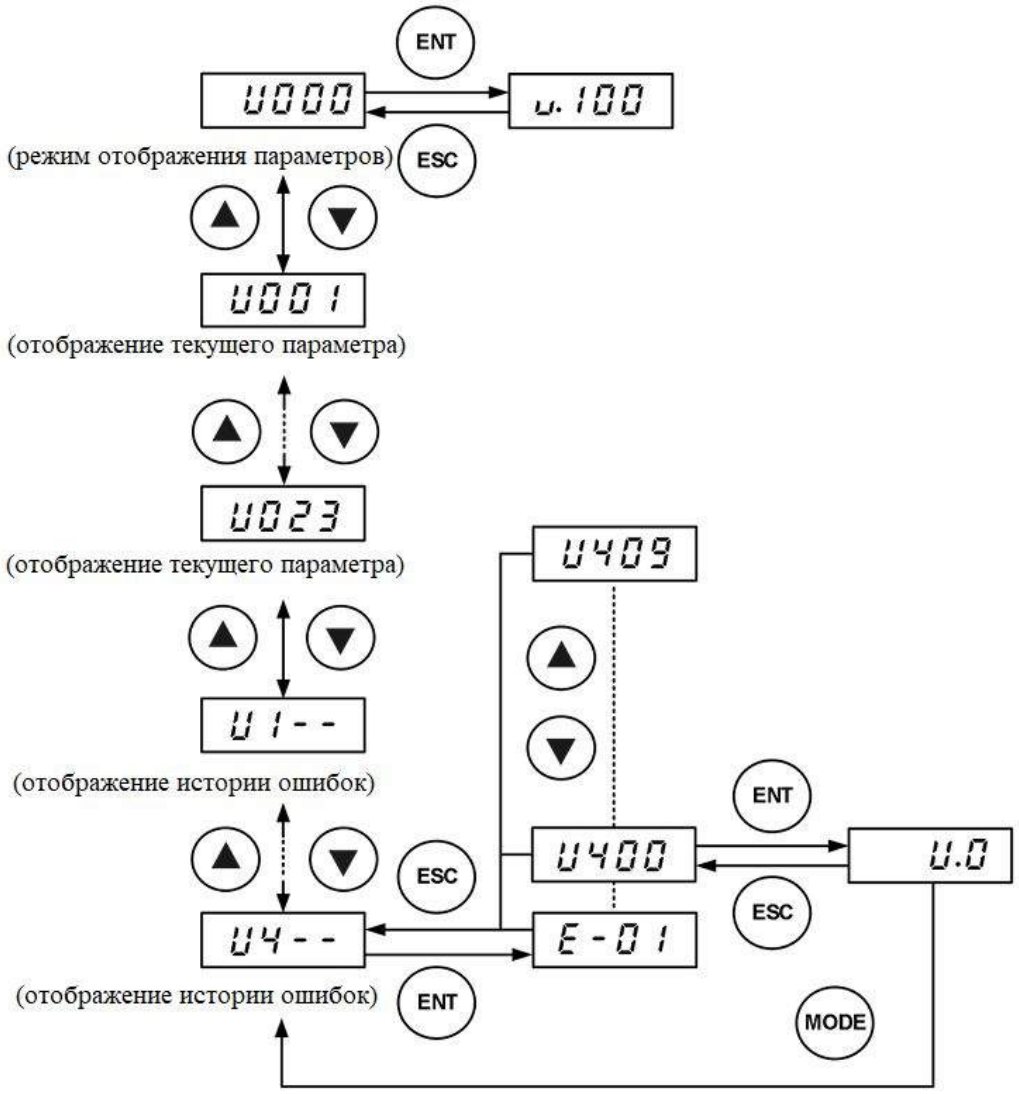


Рис 5.4 Структура режима установки параметров

5.2.4 Режим мониторинга параметров

Режим мониторинга состояния параметров используется для отображения текущего рабочего состояния ПЧ или просмотра записей истории неисправностей. Конкретная операция показана на рисунке 5.5.



Замечание: режим пониторинга разрешает только просмотр, изменение и запись параметров не предусмотрены

Рис 5.5 Структура режима мониторинга

5.2.5 Режим проверки параметров

Если f618 = 1, нажмите клавишу MODE, чтобы перейти в режим калибровки параметров.

В режиме проверки параметров вы можете увидеть все параметры, которые отличаются от заводских настроек по умолчанию. Методы настройки этих параметров такие же, как в режиме настройки параметров, как показано на рисунке 5.6.

Примечание: если никакие параметры не изменяются, «-uf-» не будет отображаться после нажатия клавиши ENT.

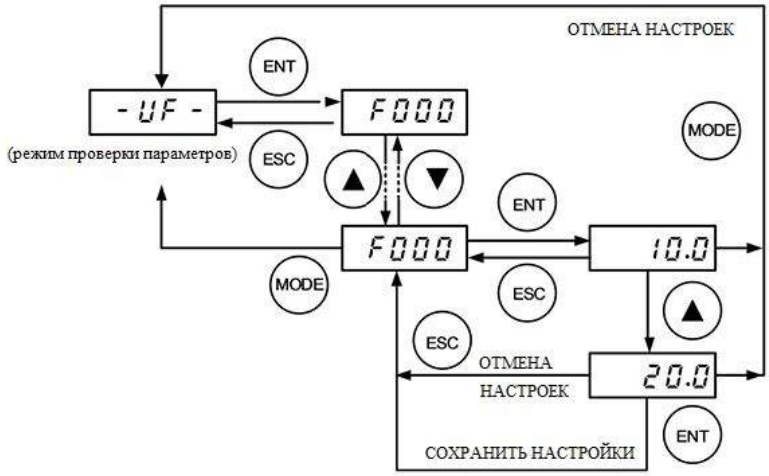


Рис 5.6 Структура режима проверки параметров

5.2.6 JOG

В режиме управления с панели или когда дискретная входная клемма настроена на функцию JOG, может быть реализовано управление в толчковом режиме. Подробную информацию о настройке частоты толчка и режиме остановки толчка см. во введении к f701 и f702.

5.3. Пуск

Перед включение убедиться с соответствии пунктам, указанным в таблице 5.2.

Таблица 5.2 Проверка перед включением

Наименование	Описание
Подтверждение входного напряжения электропитания	Правильно ли подключено напряжение питания? Кабель питания питания надежен и выбран в соответствии с нагрузкой по току; Инвертор и двигатель заземлены правильно.
Подтверждение соединения выходных клемм главной цепи ПЧ с двигателем	Убедитесь, что выходные клеммы ПЧ U, V и W надежно соединены с трехфазными входными клеммами двигателя.
Подтверждение подключения клемм цепи управления ПЧ	Убедитесь, что клеммы цепи управления ПЧ надежно соединены с другими устройствами управления
Подтверждение состояния клемм управления ПЧ	Убедитесь, что все клеммы цепи управления находятся в состоянии ВЫКЛ (при включении питания ПЧ не работает)
Подтверждение состояния нагрузки	Пожалуйста, подтвердите состояние нагрузки двигателя (а именно состояние соединения с механической системой)

После включения VFD панель клавиатуры переходит в режим Powering-on. Тип отображаемого значения в режиме Powering-on определяется значением параметра f610.

5.3.1. Режим управления с панели

Частотно-регулируемый привод обеспечивает два режима управления: с панели и от дискретных клемм входа. Режим задается параметром f601.

В режиме управления как источник команд, так и источник задания частоты VFD задаются с помощью панели клавиатуры:

1. Источник команд задается с помощью клавиш RUN и STOP для запуска или остановки двигателя.

2. Частота задается клавишами UP и DOWN. В режиме включения питания напрямую нажмите клавишу UP, чтобы увеличить заданную частоту, или клавишу DOWN, чтобы уменьшить заданную частоту.

Направление вращения двигателя: нажмите клавишу ENT, затем нажмите клавишу UP, чтобы установить направление вращения двигателя как FORWARD; нажмите клавишу ENT, затем нажмите клавишу DOWN, чтобы установить направление вращения двигателя как REVERSE. Параметр f522 используется для ограничения возможности вращения двигателя только в одном направлении.

Сброс неисправности: при возникновении неисправности в VFD на панели клавиатуры отображается код неисправности в режиме включения питания. В это время нажмите клавишу STOP, и на панели клавиатуры отобразится A-00. Затем снова нажмите клавишу STOP, чтобы завершить функцию сброса неисправности. См. параметр F600.

Примечание 1: Во время обратного вращения двигателя или при наличии команды обратного вращения на панели клавиатуры горит индикаторная лампа функции REV.

Примечание 2: В режиме локального управления на панели клавиатуры горит индикаторная лампа функции LOC.

5.3.2 Режим управления с клемм дискретного входа

В режиме управления с клемм источник команд и источник задания частоты инвертора должны быть установлены соответственно через параметры f002 и f003. Оба могут быть объединены любым способом. Подробности см. в параметрах f002 и f003.

Пример 1: Двухпроводный режим управления

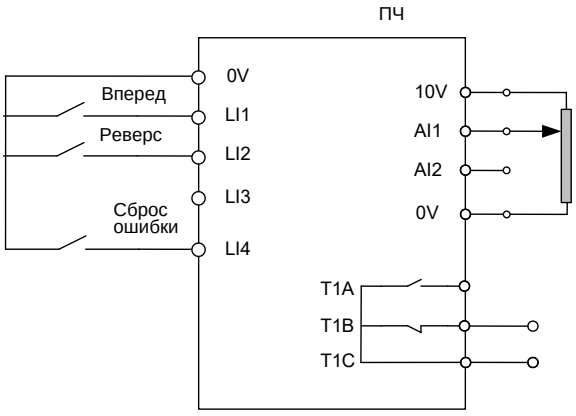


Рис 5.7 двухпроводный режим управления

Таблица 5.3 Конфигурация параметров 2-х проводного режима управления (отрицательная логика)

Код	Параметр	Установка (останов с замедлением)	Установка (останов выбегом)
f002	Выбор команды запуска	0	0
f003	Выбор команды управления по частоте	1	1
f300	AI1 функция входной клеммы (аналоговое значение или дискретный параметр)	0	0

Код	Параметр	Установка (останов с замедлением))	Установка (останов выбегом)
f301	LI1 функция дискретного входа	2	2
f302	LI2 функция дискретного входа	3	3
f304	LI4 функция дискретного входа	10	10
f305	Настройка функции аналогового входа	1	1
f306	Выбор типа настройки дискретного входа *	1	1
f309	Функция принудительной работы логического входа	1	1
f310	Функция принудительной работы логического входа 2	0	0
f522	Запрет реверса	0	0
f523	Способ останова двигателя	0	2

*Замечание: S2 все модели и модели T3-(0R4G/0R7P~1R5G/2R2P) настройка проводится посредством J300.

Пример 2: Трехпроводная схема управления (отрицательная логика)

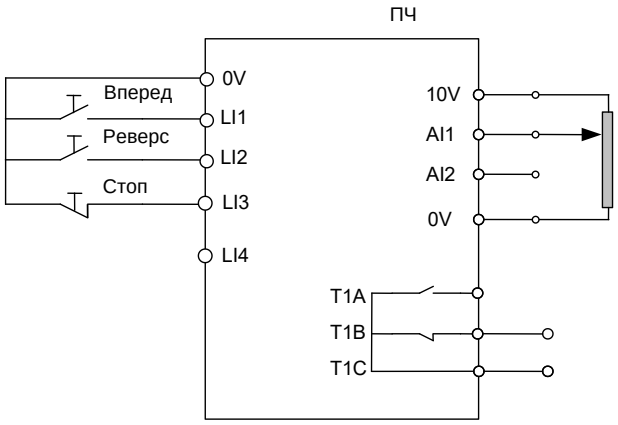


Рис. 5.8 3-х проводный режим управления (отрицательная логика)

Таблица 5.4 Конфигурация параметров 3-х проводного режима управления (отрицательная логика)

Код	Параметр	Установка (останов с замедлением)	Установка (останов выбегом)
f002	Выбор команды запуска	0	0
f003	Выбор команды управления по частоте	1	1
f300	AI1 функция входной клеммы (аналоговое значение или дискретный параметр)	0	0
f301	LI1 функция дискретного входа	2	2
f302	LI2 функция дискретного входа	3	3
f303	LI3 функция дискретного входа	30	30
f305	Настройка функции аналогового входа	1	1
f306	Выбор типа настройки дискретного входа *	1	1

Код	Параметр	Установка (останов с замедлением)	Установка (останов выбегом)
f309	Функция принудительной работы логического входа	1	1
f310	Функция принудительной работы логического входа 2	0	0
f522	Запрет реверса	0	0
f523	Способ останова двигателя	0	3

*Замечание: S2 все модели и T3-(0R4G/0R7P~1R5G/2R2P) настройка проводится посредством J300.

Пример 3: UP/DOWN управление ускорением и замедлением

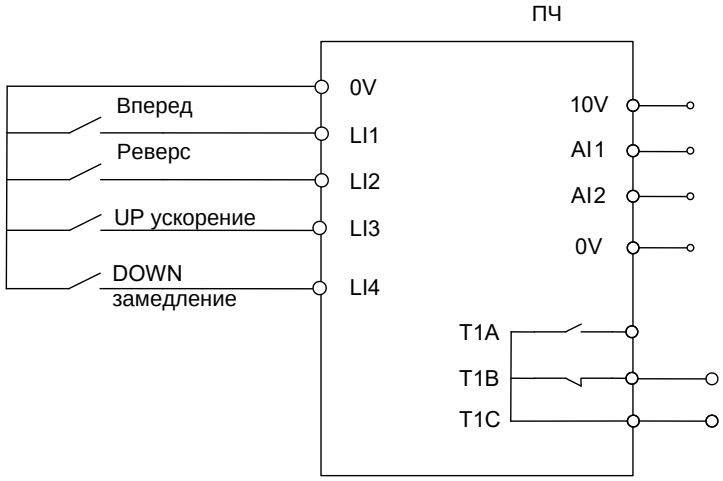


Рис 5.9 Пример управления ускорением и замедлением UP/DOWN

Таблица 5.5 Конфигурация параметров при управлении ускорением и замедлением UP/DOWN

Код	Параметр	Установка
f002	Выбор команды запуска	0
f003	Выбор команды управления по частоте	5
f301	LI1 функция дискретного входа	2
f302	LI2 функция дискретного входа	3
f303	LI3 функция дискретного входа	23
f304	LI4 функция дискретного входа	24
f306	Выбор типа настройки дискретного входа *	1
f309	Функция принудительной работы дискретного входа	1
f310	Функция принудительной работы дискретного входа 2	0
f522	Запрет реверса	0

*Замечание: S2 все модели и T3-(0R4G/0R7P~1R5G/2R2P) настройка проводится посредством J300.

Пример 4: Многоскоростное управление

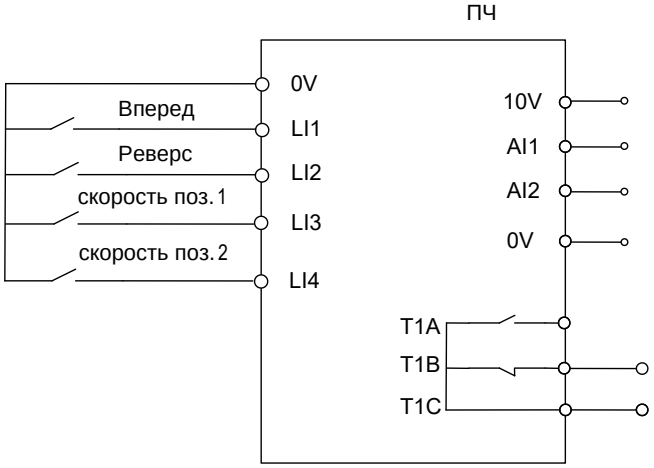


Рис 5.10 Пример многоскоростного управления

Таблица 5.6 Конфигурация параметров при многоскоростном управлении (отрицательная логика)

Код	Параметр	Установка
f002	Выбор команды запуска	0
f003	Выбор команды управления по частоте	5
f301	LI1 функция дискретного входа	2
f302	LI2 функция дискретного входа	3
f303	LI3 функция дискретного входа	6
f304	LI4 функция дискретного входа	7
f306	Выбор типа настройки дискретного входа *	1
f309	Функция принудительной работы дискретного входа	1
f310	Функция принудительной работы дискретного входа 2	0
f522	Запрет реверса	0
f000	Цифровая настройка частоты	соответствует скорости 0
f716	Скорость 1	скорость 1
f717	Скорость 2	скорость 2
f718	Скорость 3	скорость 3

Замечание 1: Способ установки f000: после отключения ПЧ от сети, индикация 0.0 . Нажать ▲ или ▼ для редактирования f000 . Нажать ENT для сохранения.

*Замечание 2: S2 все модели и T3-(0R4G/0R7P~1R5G/2R2P) настройка проводится посредством J300.

Пример 5: Управление JOG (отрицательная логика)

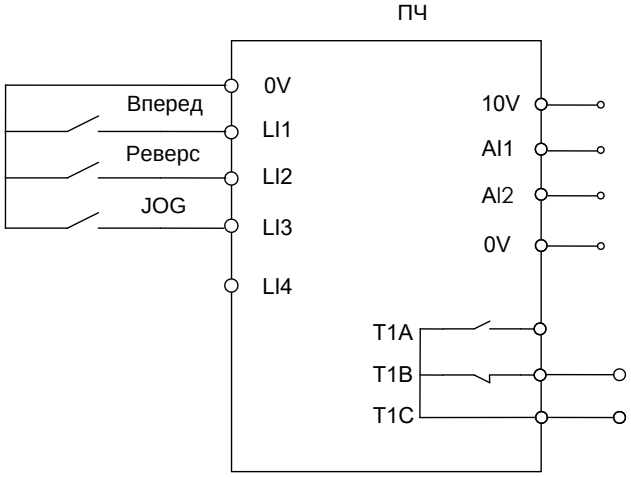


Рис 5.11 Пример для управления JOG

Таблица 5.7 Конфигурация параметров управления JOG (отрицательная логика)

Код	Параметр	Установка
f002	Выбор команды запуска	0
f301	LI1 функция дискретного входа	2
f302	LI2 функция дискретного входа	3
f303	LI3 функция дискретного входа	4
f306	Выбор типа настройки дискретного входа *	1
f309	Функция принудительной работы дискретного входа	1
f310	Функция принудительной работы дискретного входа 2	0
f522	Запрет реверса	0
f701	Частота JOG	по потребности
f702	Режим остановки в толчковом режиме	по потребности

*Замечание: S2 все модели и T3-(0R4G/0R7P~1R5G/2R2P) настройка проводится посредством J300.

Пример 6: 2-х проводный режим управления направлением вращения с 2-мя-кнопками с фиксацией

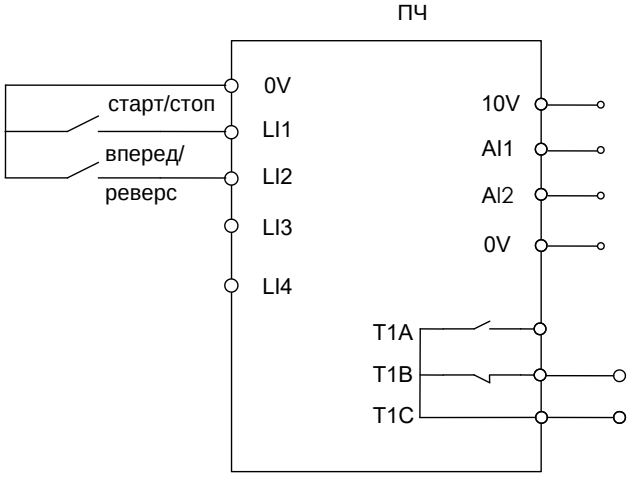


Рис 5.12 2-х проводный режим управления направлением вращения с 2-мя-кнопками с фиксацией

Таблица 5.8 Конфигурация параметров для 2-х проводного режима управления направлением вращения с 2-мя-кнопками с фиксацией (отрицательная логика)

Код	Параметр	Установка
f002	Выбор команды запуска	0
f301	LI1 функция дискретного входа	76
f302	LI2 функция дискретного входа	77
f306	Выбор типа настройки дискретного входа *	1
f309	Функция принудительной работы дискретного входа	1
f310	Функция принудительной работы дискретного входа 2	0
f522	Запрет реверса	0
F537	Выбор режима направления вращения вперед/реверс	1

*Замечание: S2 все модели и T3-(0R4G/0R7P~1R5G/2R2P) настройка проводится посредством J300.

6. ОПИСАНИЕ ГРУПП ПАРАМЕТРОВ

6.1. Основная группа параметров

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f000	Рабочая частота на панели управления	f009~f008	0.0

При включении питания VFD отображает рабочую частоту (при остановке работы отображается «0.0», см. f610). Нажать клавишу ▲ или клавишу ▼, чтобы изменить рабочую частоту (даже во время работы). Нажать ▲, чтобы увеличить частоту. Нажать ▼, чтобы уменьшить частоту, нажмите клавишу ENT, чтобы сохранить рабочую частоту f000, и установленная частота отображаются попеременно.

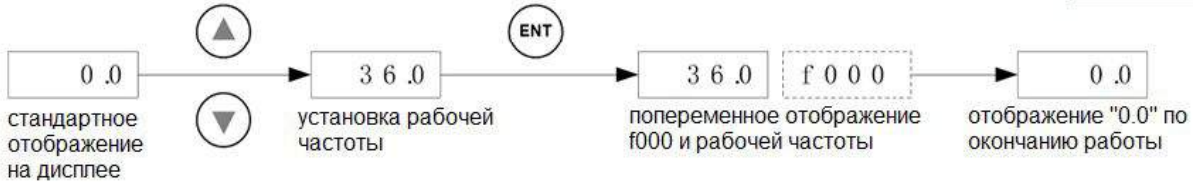


Рис 6.1 Процедура настройки f000

Примечание 1: если установлено f003=3, f000 действует как команда задания частоты.

Примечание 2: нажатие клавиши ▲ или клавиши ▼ изменит рабочую частоту даже во время работы.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f001	Выбор режима управления V/F	0~3	0

0: V/F режим. Когда требуется один ПЧ для управления более чем одним двигателем, выберите режим управления V/f, если автоматическая настройка двигателя не может быть выполнена правильно или нет другого доступа для получения параметров управляемого двигателя. Чтобы еще больше увеличить крутящий момент, увеличьте значение настройки ручного усиления крутящего момента.

1: Переменный крутящий момент. Подходит для таких характеристик нагрузки, как вентиляторы, насосы и воздуходувки, в которых крутящий момент относительно скорости вращения нагрузки пропорционален его квадрату.

2: Бессенсорное векторное управление. Использование бессенсорного векторного управления со стандартным двигателем обеспечит самый высокий крутящий момент в диапазонах низких скоростей.

(1) Обеспечивает большой пусковой крутящий момент.

(2) Эффективен, когда требуется стабильная работа для плавного перехода с низких скоростей.

(3) Эффективен для устранения колебаний нагрузки, вызванных проскальзыванием двигателя.

3: Режим энергосбережения. Энергию можно экономить во всех диапазонах скоростей, определяя ток нагрузки и пропуская оптимальный ток, соответствующий нагрузке.

Примечание: Для использования режимов векторного управления и автоматического энергосбережения требуется настройка постоянных параметров двигателя (настройка согласно данным на шильдике).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f002	Выбор команды запуска 1	0~2	1

0: Клеммы. ВКЛ и ВЫКЛ внешнего сигнала Запускает и останавливает работу.

1: Клавиатура. Нажмите клавиши <RUN> и <STOP> на клавиатуре для запуска и остановки.

2: Последовательная связь. Запуск и остановка через последовательную связь.

Примечание: При локальном управлении (f601=0) настройка f002 игнорируется, клавиатура всегда активна.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f003	Выбор источника задания частоты 1	0~8	3

0: Встроенный потенциометр.

1: Вход AI1. Команда частоты задается с помощью сигнала с внешнего входного устройства (клемма AI1: 0-5 В, 0-10 В постоянного тока или 4-20 мА постоянного тока).

2: Вход AI2. Внешний сигнал (клемма AI2: 0-10 В постоянного тока) используется для задания команды частоты.

3: Клавиатура (f000). Нажать клавишу <▲> или клавишу <▼> на клавиатуре или панели расширения (опционально), чтобы задать частоту.

4: Последовательная связь. Команда частоты задается командами с внешнего блока управления.

5: Настройка ВВЕРХ/ВНИЗ с внешнего контакта. Клеммы используются для задания команды увеличения/уменьшения частоты.

6: AI1+AI2.

7: Настройка ПИД клавиатуры.

8: Упрощенный ПЛК.

Примечание 1: При локальном управлении (f601=0) настройка f003 игнорируется, а f000 всегда эффективна.

Примечание 2: В случае отсутствия действительной команды частоты (например, команда частоты ниже настройки начальной частоты f503) двигатель не запустится, даже если ПЧ получит команду запуска. В это время на клавиатуре мигает светодиод RUN.

Примечание 3: Когда f003 = 7, используйте f830 или f916 в качестве основной настройки ПИД.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f004	Выбор команды запуска 2	0~2	0

Метод настройки такой же, как и для f002.

Примечание: Переключение между f002 и f004 может быть заранее установлено функцией входного терминала 67 (или 68) на входной контактный терминал. При переключении режима работы терминала на режим работы панели:

Если f502 = 1, двигатель сохранит рабочее состояние до переключения.

Если f502 = 0, двигатель остановится независимо от рабочего состояния до переключения.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f005	Выбор источника задания частоты 2	0~8	2

Метод настройки такой же, как для f003.

Примечание: о переключении между операциями f003 и F005 см. f006.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f006	Выбор приоритета по частоте	0~3	0

0: Переключение между f003 и f005

Когда f006 = 0, переключение между двумя заданными источниками частоты/ПИД f003 или f005 с логическим входом;

1: Переключение отключено

Когда f006 = 1, переключение отключено

В этой точке, если f021 = 0, установите f003 как частоту / ПИД заданного канала; в противном случае определите частоту / ПИД заданного источника в соответствии с настройкой f021

2: Переключение между f003 и f021 выбранным источником частоты / ПИД

Когда f021 = 0, частота / ПИД заданного источника определяется f003.

Когда f021≠0, переключение между f003 и заданным источником f021 выбранной частоты / ПИД с дискретным входом

3: Переключение между f005 и f021 выбранным источником частоты / ПИД

Когда f021 = 0, частота / ПИД заданного источника определяется f003.

Когда f021≠0, переключитесь между f005 и заданным источником выбранной частоты f021 / ПИД с помощью логического входа Примечание: чтобы использовать эту функцию, логический вход должен быть определен как функция 20, заданный переключатель источника частоты / ПИД Когда заданный дискретный вход выключен, заданный источник частоты / ПИД определяется f003

Когда заданный дискретный вход включен, преобразователь частоты определяет заданный источник частоты / ПИД с помощью f005 или f021

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f007	Максимальная частота	30.0 ~ 400.0 Гц	50.0
f008	Верхний предел частоты	0.5 Гц ~F007	50.0
f009	Нижний предел частоты	0.0 Гц ~F008	0.0

f007 устанавливает диапазон частот, выводимых VFD (максимальные выходные значения). Эта частота используется в качестве опорной для времени ускорения/замедления.

f008 и f009 устанавливают верхнюю и нижнюю предельную частоту, определяющую диапазон скорости вращения двигателя.

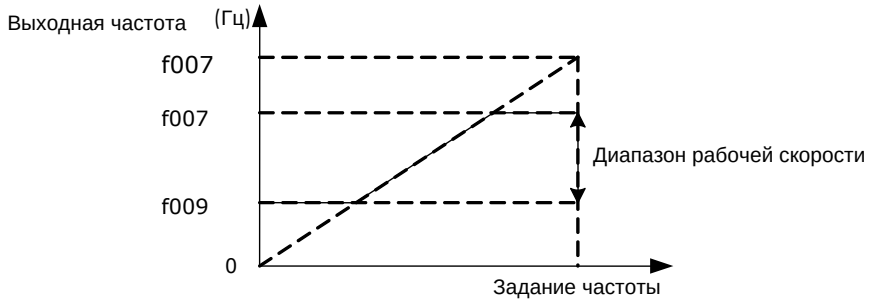


Рисунок 6.2 Связь f007, f008, f009 и скорости вращения

Примечание 1: Тщательно настройте f007 ▫ f008 ▫ f009. На выходную частоту двигателя влияют не только эти три параметра, но также начальная частота, начальная частота торможения постоянным током и частота пропуска.

Примечание 2: При настройке этих параметров должно выполняться следующее условие: f009≤ f008 ≤ f007.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f010	Время ускорения 1	0.0 ~ 3200 с	определяется моделью
f011	Время замедления 1	0.0 ~ 3200 с	определяется моделью

f010 устанавливает время, необходимое для того, чтобы выходная частота преобразователя частоты достигла от 0 Гц до максимальной частоты f007.

f011 устанавливает время, необходимое для того, чтобы выходная частота преобразователя частоты достигла от максимальной частоты f007 до 0 Гц.

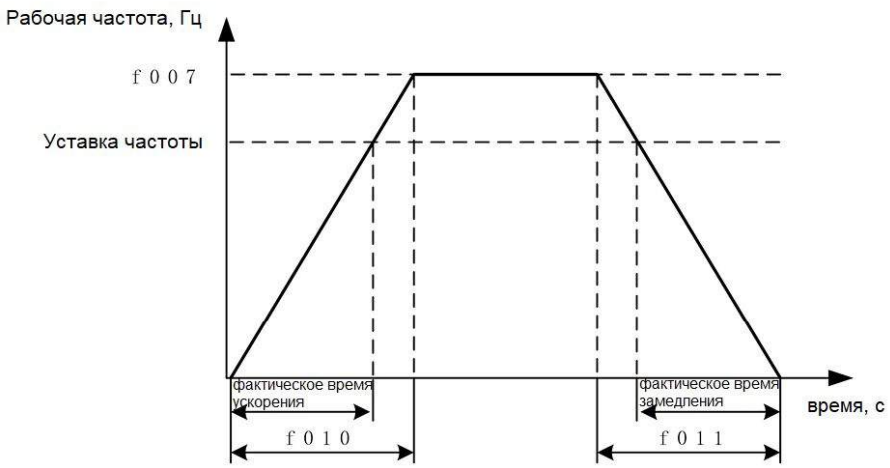


Рисунок 6.3 Определение времени ускорения/замедления

Если время ускорения/замедления установлено на 0,0 секунд, скорость преобразователя частоты увеличивается или уменьшается в течение 0,1 секунды.

Если запрограммированное значение короче оптимального времени ускорения/замедления, определяемого условиями нагрузки, функция остановки из-за перегрузки по току или перенапряжения может сделать время ускорения/замедления больше запрограммированного времени. Если установлено еще более короткое время ускорения/замедления, может произойти отключение из-за перегрузки по току или перенапряжения для защиты преобразователя частоты.

Примечание: см. f518, f520, f519 и f521.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская настройка
f012	несущая частота ШИМ	1.5 ~ 12.0 кГц	определяется моделью

Увеличение частоты ШИМ может снизить магнитный шум двигателя. Однако увеличение частоты ШИМ увеличит рассеивание тепла. В случае увеличения частоты переключения может потребоваться соответствующее снижение мощности преобразователя частоты. Обычно нет необходимости изменять параметр, поскольку разумная настройка уже выполнена на заводе.

несущая частота ШИМ	электромагнитный шум ЭДВ	токи утечки	рассеяние тепла ПЧ
2 кГц	увеличение	уменьшение	уменьшение
4 кГц	↕	↕	↕
12 кГц	уменьшение	увеличение	увеличение

Рисунок 6.4 Влияние изменения несущей частоты на производительность привода

Таблица 6.1 Значение несущей частоты по умолчанию для моделей различной мощности

Модель	Макс. частота ШИМ, кГц	Мин. частота ШИМ, кГц)	Частота ШИМ, заводская настройка, кГц
0.4 ~ 11 кВт	12.0	1.5	4.0
15 ~ 30 кВт	8.0	1.5	4.0
37 ~ 500 кВт	4.0	1.5	4.0

Примечание: Хотя уровень электромагнитного шума снижается, акустический шум двигателя может увеличиться.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f013	Выбор режима управления несущей частотой	0~1	1

0: Несущая частота не уменьшается автоматически

1: Несущая частота уменьшается автоматически.

Снижение номинального тока потребуется, если несущая частота ШИМ установлена высокой.

Когда несущая частота ШИМ установлена высокой, выбор «Несущая частота не уменьшается автоматически» может привести к отключению (перегреву) VFD легче, чем выбор «Несущая частота уменьшается автоматически».

Уровень частоты переключения будет автоматически контролироваться в случае отключения по перегреву в VFD. Если VFD обнаруживает приближающуюся неисправность перегрева, он снизит частоту переключения, чтобы уменьшить рассеивание тепла от привода. При стремлении температуры к норме частота переключения вернется к уровню, выбранному параметром f012.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f014	Рандомный режим ШИМ	0~1	0

0: Отключить.
1: Включить. Рандомный режим снижает электромагнитный шум двигателя за счет изменения шаблона ШИМ.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f015	Автоматическое ускорение и замедление	0~2	0

0: Отключено (вручную).

1: Автоматически (при ускорении и замедлении)

2: Автоматически (только при ускорении)

Автоматически регулирует время ускорения/замедления в диапазоне от 1/8 до 8 раз больше времени, установленного с помощью (f010 или f011), в зависимости от текущего номинала VFD.

При автоматической установке времени ускорения/замедления всегда изменяйте время ускорения/замедления так, чтобы оно соответствовало нагрузке. Время ускорения/замедления постоянно меняется с колебаниями нагрузки. Для VFD, которому требуется фиксированное время ускорения/замедления, используйте ручные настройки (f010 и f011) и установите f015 = 0.

Установка времени ускорения/замедления (f010 и f011) в соответствии со средней нагрузкой позволяет получить оптимальную настройку, которая соответствует дальнейшим изменениям нагрузки.

Используйте этот параметр после фактического подключения двигателя.

Когда VFD используется с нагрузкой, которая значительно колеблется, он может не отрегулировать время ускорения или замедления вовремя и, следовательно, может отключиться. Примечание: время ручного ускорения и замедления может все еще ограничиваться пределом амплитуды тока двигателя (см. f107) и защитой от перенапряжения (см. f415) и уровнем срабатывания при перенапряжении. функция (см. f416).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f016	Зарезервировано производителем		

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f017	Макрос настройки параметров	0~19	0

0: Заводская настройка.

1: 2-проводное управление (режим отрицательной логики, останов с рампой).

2: 3-проводное управление (режим отрицательной логики, останов с рампой).

3: Настройка внешнего входа ВВЕРХ/ВНИЗ (режим отрицательной логики, останов с замедлением).

4 ~ 16: Зарезервировано на заводе

17: Управление сном и пробуждением ПИД (f003 =7 f910 =0,1 с f911 =75,0% f915 =5,0 с f919 =38,0 Гц)

18: Базовое управление ПИД (f002 =1 f003 =7 f367 =1 f523 =2 f900 =1 f917 =100 f918 =20)

19: Зарезервировано на заводе Примечание 1: Все настройки доступны только в режиме дистанционного управления (f601 = 1), иначе они не смогут восстановиться до значения по умолчанию, даже если вы установите f017 = 0. После установки f601=1, f017 восстановится до 0. Если мы запрашиваем режим 2-проводного управления, мы просто устанавливаем f017=1 и подтверждаем, что VFD находится в режиме дистанционного управления.

Примечание 2: Отрицательная логика означает, что общая точка всех входных клемм подключена к клемме «0 В» на VFD, в то время как режим положительной логики подключен к клемме «24 В», см. f306.

Примечание 3: 1-й светодиодный дисплей слева — это значение для последней настройки f017

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f018	Зарезервировано		
f020	Зарезервировано		

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f021	Основная и вспомогательная частота /задаваемая PID	0 ~ 4	0

0: задание на одном канале

Когда f006 = 0, переключение между двумя источниками частоты / ПИД f003 или f005 с логическим входом;

Когда f006 ≠ 0, источник частоты / ПИД определяется f003.

1: f003 + f005

Когда f006 = 0/1, берется сумма частоты / ПИД f003 и f005 в качестве окончательного значения, а ее значение ограничивается верхним и нижним пределами.

Когда f006 = 2, переключение между f003 и (f003+ f005) с логическим входом;

Когда f006 = 3, переключение между f005 и (f003+f005) с логическим входом.

2: f003-f005

Когда f006 = 0/1, разница между частотой / ПИД, заданной f003 и f005, принимается как конечное заданное значение, и его значение ограничивается верхним и нижним пределами.

Когда f006 = 2, переключение между f003 и (f003-f005) с помощью логического входа;

Когда f006 = 3, переключение между f005 и (f003-f005) с помощью логического входа.

3: МАКС (f003, f005)

Когда f006 = 0/1, максимальное значение частоты / ПИД, заданное f003 и f005, принимается как конечное заданное значение, которое ограничивается верхним и нижним пределами.

Когда f006=2, переключение между f003 и MAX (f003, f005) с помощью логического входа;

Когда f006=3, переключение между f005 и MAX (f003, f005) с помощью логического входа.

4: MIN (f003, f005)

Когда f006 =0/1, минимальное значение частоты/ПИД, заданное f003 и f005, принимается как окончательное заданное значение, которое ограничено верхним и нижним пределами.

Когда f006=2, переключение между f003 и MIN (f003, f005) с помощью логического входа;

Когда f006=3, переключение между f005 и MIN (f003, f005) с помощью логического входа.

NO.	f021	f006	Окончательная установка частоты
1	0	0	Переключение между f003 и f005 с помощью логического входа
2	0	1/2/3	f003
3	1/2/3/4	0/1	f021 Выбранный источник задания
4	1/2/3/4	2	Переключение между f003 и заданным источником, выбранным f021 с дискретным входом
5	1/2/3/4	3	Переключение между f005 и заданным источником, выбранным f021 с дискретным входом

Пример 1: при работе f003+ f005 и f005=3/7 нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить частоту/ПИД канала f003, и можно увеличивать или уменьшать ее.

● Настройка остается неизменной, когда машина останавливается; При отключении питания настройка не сохраняется. После включения питания это исходная настройка канала f003. Установите на:

Заданная частота: f900 = 0, f003 = любая, f005 = 3, f021 = 1, f024 = 1 или 4.

Заданный ПИД: f900 ≠ 0, f003= любая, f005 = 7, f021 = 1, f024 = 1 или 4.

● При остановке машины или отключении питания настройка не сохраняется, и восстанавливается исходная настройка канала f003. Установить на:

Заданная частота: f900 = 0, f003 = любая, f005 = 3, f021 = 1, f024 = 2 или 5.

Заданный ПИД: f900 ≠ 0, f003 = любая, f005 = 7, f021 = 1, f024 = 2 или 5.

Пример 2: когда f003 ± f005 вычисляется и f005 = 5, частоту / ПИД канала f003 можно настроить напрямую с помощью функции ВВЕРХ/ВНИЗ, и можно увеличить или уменьшить. (Применимо как к настройке частоты, так и к настройке ПИД)

● Установка остается неизменной, когда машина останавливается;

Установить на: f003 = любая, f005 = 5, f021 = 1 или 2, f023 = 25, f303 = 23, f304 = 24, f323 = 25;

Предлагается установить f324 = 4, чтобы решить, сохранять ли после выключения питания.

● Не сохранять при выключении и отключении питания, восстановить исходный канал f003.

Установите: f003 = любой, f005 = 5, f021 = 1 или 2, f023 = 25, f303 = 23, f304 = 24, f323 = 25 (должно быть f323 = f023 на основе f324 = 6), f324 = 4, f310 = 75.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f022	f005 коэффициент задания частоты	0.0~ 100.0%	100.0 %
f023	f005 настройка задания частоты	0.0Hz~400.0Гц	0.0Гц

Когда f021 = 1 (f003+ f005) или 2 (f003-f005) и f005 = 0 (потенциометр панели клавиатуры), или 1 (AI1), или 2 (AI2), или 5 (ВВЕРХ/ВНИЗ), f022 и f023 используются для регулировки заданного значения f005.

Пример 1: Обработка с заданной частотой

Конечная частота канала f005 задана = (исходная частота канала f005 задана - f023) * f022.

Пример 2: обработка задана PID (примечание: считайте исходную f005 заданной частотой здесь)

Конечная частота PID задана для канала f005 = f022 *f917 * (исходная частота задана для канала f005 - f023)/f007.

Примечание: конечная частота /PID задана для канала f005 может быть положительной или отрицательной.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f024	Выбор нижнего предела и настройка f005= 3/7	0~ 5	0

f024 содержит две функции:

Функция 1: Выберите нижнее предельное значение потенциометра панели/f000 /UP_DOWN;

Функция 2: При выборе f021 = 1(f003 + f005) и f005 = 3 (заданная частота) или 7(задан ПИД), нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить метод обработки заданной частоты

f024	Потенциометр панели/f000/UP_DOWN с учетом выбора нижнего предела частоты	Когда f021 = 1 (f003+ f005) и f005 = 3/7, нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить заданную обработку.
0	(1) Задание частоты: f009 (2) Задание PID:f917 * f009 / f007	Нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить значение f000 и использовать настройку f000 в качестве заданного источника f005.
1		Нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить канал f003 на заданном базисе. После остановки настройки сохраняются. При отключении питания настройки не сохраняются. После включения питания настройки канала f003 остаются прежними.
2		Нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить канал f003 на заданной основе, не сохраняя данные при остановке и выключении питания, восстановление по исходным данным канала f003.
3	0.0Гц	Нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить значение f000 и использовать f000 в качестве заданного источника f005.
4		Нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить канал f003 на заданной основе. После остановки настройки сохраняются. При отключении питания настройки не сохраняются. После включения питания настройки канала f003 возвращаются к исходным.
5		Нажмите кнопку ▲▼, чтобы настроить канал f003 на заданной основе, не сохраняя данные при остановке и выключении питания, восстановление к исходным данным канала f003.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f099	Зарезервировано (аналогично f020)	-	-

6.2. Группа параметров электродвигателя

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f100	Автоматическая настройка	0~2	0

0: Автонастройка отключена (использование внутренних параметров).

1: Применение индивидуальных настроек f203 (после выполнения: 0).

2: Автонастройка включена (после выполнения: 0).

При автонастройке установите параметры, как минимум, указанные на заводской табличке двигателя: f101~f104.

Перед началом работы установите f100 на 2. После этого настройка выполняется при запуске двигателя.

Убедитесь, что настройки параметров f101 и f102 соответствуют базовой частоте (номинальной скорости вращения) и напряжению базовой частоты (номинальному напряжению) двигателя. В противном случае установите параметры правильно.

При использовании частотно-регулируемого привода для управления двигателем, мощность которого меньше на одну или более ступень, убедитесь, что параметр номинального тока двигателя (f103) установлен правильно. Векторное управление может работать некорректно, если мощность двигателя отличается от номинальной мощности частотно-регулируемого привода более чем на два порядка.

Если во время работы возникают колебания формы тока, увеличьте коэффициент стабильности управления скоростью (f208). Это эффективно подавляет колебания.

Меры предосторожности при автонастройке:

(1) Проводите автонастройку только после подключения двигателя и полной остановки работы. Если автонастройка проводится сразу после остановки работы, наличие остаточного напряжения может привести к сбоям в настройке.

(2) Напряжение подается на двигатель во время настройки, даже если он едва вращается. Во время настройки на клавиатуре отображается «tun1».

(3) Настройка выполняется при первом запуске двигателя после установки параметра f100 в значение 2.

Настройка обычно завершается в течение трех секунд. В случае прерывания настройки двигатель отключается с отображением ошибки e-46, и для этого двигателя не устанавливаются константы. (4) Высокоскоростные двигатели, двигатели с высоким скольжением и другие специальные двигатели не подлежат автонастройке.

(5) Обеспечьте краны и подъемники достаточной защитой электрической цепи, например, механическим тормозом. Без достаточной защиты электрической цепи недостаточный крутящий момент двигателя во время настройки может создать риск остановки/падения машины.

(6) Если автонастройка невозможна или отображается ошибка автонастройки «e-46».

(7) Если во время автонастройки происходит отключение частотно-регулируемого привода из-за обрыва выходной фазы (e-42), проверьте правильность подключения частотно-регулируемого привода. Проверка на обрыв выходной фазы выполняется во время автонастройки независимо от настройки параметра выбора режима обнаружения обрыва выходной фазы (f406).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f101	Основная частота 1	25.0~400.0 Гц	50.0
f102	Выходное напряжение на базовой частоте 1	50~660В	согласно модели
f103	Номинальный ток двигателя	согласно модели	согласно модели
f104	Номинальная скорость вращения	100~15000 об/мин	согласно модели

Установите f101 ~ f104, как указано на заводской табличке двигателя.

Примечание 1: Установите параметры в соответствии с паспортными данными двигателя. Для обеспечения наилучших характеристик векторного управления необходимы точные параметры двигателя.

Примечание 2: Преобразователь частоты имеет функцию самообучения параметрам. Точное самообучение параметрам достигается за счет правильного ввода паспортных данных двигателя. Для обеспечения надёжного управления убедитесь, что мощность преобразователя частоты и двигателя совпадают, в противном случае характеристики управления преобразователя будут значительно снижены.

Примечание 3: Если номинальная мощность преобразователя частоты возбуждения превышает номинальную мощность двигателя, следует включить защиту двигателя от перегрузки, чтобы предотвратить его перегрузку. Для функции защиты двигателя от перегрузки необходимо установить следующие параметры:

1) f106 или f110 — номинальный ток, указанный на паспортной табличке двигателя.

2) f401 = 0 или 4 — для включения защиты от перегрузки обычного двигателя или двигателя с принудительным воздушным охлаждением.

3) f402 задаёт время защиты двигателя от перегрузки, по умолчанию равное 300 секундам.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f105	Ток холостого хода	10.0~100.0%	согласно модели

Установка отношения тока холостого хода двигателя к номинальному току. Введите значение в процентах, полученное путем деления тока холостого хода на номинальный ток.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f106	Термозащита двигателя уровень 1	согласно модели	согласно модели

Установите номинальный ток двигателя, указанный на заводской табличке, в параметр f106. Этот параметр позволяет выбрать соответствующие характеристики электронной тепловой защиты в соответствии с номиналом и характеристиками двигателя.

Примечание: Если f603 = 1, f106 отображается в амперах/вольтах. Если f603 = 0, f106 отображается в процентах. 100%-ным стандартным значением является номинальный выходной ток, указанный на заводской табличке.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f107	Уровень защиты от перегрузки 1	согласно модели	согласно модели

Этот параметр регулирует выходную частоту, активируя функцию предотвращения перегрузки двигателя, если ток превышает указанный параметром f107 уровень.

Примечание 1: Не устанавливайте f107 ниже номинального тока холостого хода двигателя. В противном случае преобразователь частоты определит, что выполняется торможение двигателем, и увеличит частоту, подаваемую на двигатель.

Примечание 2: Если f603 = 1, f107 отображается в амперах/вольтах. Если f603 = 0, f107 отображается в процентах. 100%-ное стандартное значение — это номинальный выходной ток, указанный на заводской табличке.

Примечание 3: Когда ток преобразователя частоты превышает указанный параметром f107 уровень:

Выходная частота регулируется при превышении тока, указанного параметром f107 уровня.

В состоянии тревоги OC (то есть, когда ток превышает уровень предотвращения заклинивания ротора), выходная частота изменяется. При этом мигает символ «---c».

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f108	Основная частота 2	25.0~400.0 Гц	50.0
f109	Выходое напряжение на основной частоте 2	50~660 В	согласно модели

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f110	Термозащита двигателя уровень 2	согласно модели	согласно модели
f111	Уровень защиты от перегрузки 2	согласно модели	согласно модели

Метод настройки аналогичен параметрам f101, f102, f106, f107.

Используйте указанные выше параметры для переключения работы двух двигателей с одним частотно-регулируемым приводом (ПЧ) и выбора характеристик V/F двигателя (два типа) в соответствии с конкретными потребностями или режимом работы.

Параметр f001 (выбор режима управления V/F) доступен только для двигателя 1. Если выбран двигатель 2, управление V/F будет осуществляться с постоянным крутящим моментом.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f112~f115	Зарезервировано производителем		

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f120	Настройка по умолчанию	0~9	0

0: -

1: Сброс параметров в заводские настройки (настройка по умолчанию, инициализация)

2: Сохранение пользовательских параметров

3: Вызов пользовательских параметров

4: Очистка записи об отключении

5: Очистка совокупного времени работы

6: Очистка записи совокупного времени работы вентилятора

7: Инициализация информации о типе

8: Номинал типа P (легкий режим, для характеристики нагрузки с переменным крутящим моментом, например, для насосов и вентиляторов).

9: Номинал типа G (тяжелый режим, для характеристики нагрузки с постоянным крутящим моментом).

Примечание 1: При считывании справа эта функция будет отображаться как 0. Предыдущая настройка отображается слева. Пример: 1 0. Параметр f120 нельзя задать во время работы частотно-регулируемого привода (ПЧ). Всегда сначала останавливайте частотно-регулируемый привод (ПЧ), а затем программируйте.

Примечание 2: Даже если f120 = 1, f300, f333, f334, f335, f336, f348, f349 не будут сброшены к заводским настройкам по умолчанию. Примечание 3: Тип G и тип P: тип G относится к приложениям, требующим постоянного выходного крутящего момента, а тип P — к приложениям с переменным крутящим моментом. В зависимости от области применения преобразователь частоты позволяет пользователю выбрать тип G или тип P. Вентиляторы, насосы и воздуходувки должны использовать тип P (f120 = 8), а для других приложений обычно используется тип G (f120 = 9). Различия между типами G и типа P для преобразователя частоты заключаются в номинальном входном и выходном токе, перегрузочной способности, несущей частоте и предельном токе.

Тип нагрузки	Уровень защиты при перегрузке двигателя	перегрузка	первая цифра u000 экрана
G-тип (общепром)	150%	150% от номинального тока в течении 60с	“g” (соответствует g100)
P-тип(насосы, вентиляторы)	120%	120% от номинального тока в течении 60с	“p” (соответствует p100)

Примечание 4: если установлено f120=1, настройка по умолчанию соответствует нагрузке G-типа.

6.3. Группа параметров управления электродвигателем

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f201	Коррекция напряжения питания (ограничение выходного напряжения)	0~3	3

0: Автоматическое регулирование напряжения отключено — ограничение выходного напряжения включено.

На характеристику V/f двигателя влияют колебания входного напряжения, что приводит к увеличению значения V/f по мере увеличения входного напряжения. Если входное напряжение выше номинального, а двигатель работает на частоте выше номинальной, выходное напряжение не превышает номинального напряжения двигателя (f102).

1: Автоматическое регулирование напряжения включено — ограничение выходного напряжения включено.

На характеристику V/f двигателя не влияют колебания входного напряжения, что приводит к увеличению значения V/f по мере увеличения входного напряжения. Если входное напряжение выше номинального, а двигатель работает на частоте выше номинальной, выходное напряжение не превышает номинального напряжения двигателя (f102).

2: Автоматическое регулирование напряжения отключено — ограничение выходного напряжения отключено.

На характеристику V/f двигателя влияют колебания входного напряжения, что приводит к увеличению значения V/f по мере увеличения входного напряжения. Если входное напряжение превышает номинальное, а двигатель работает на частоте выше номинальной, выходное напряжение может превысить номинальное напряжение двигателя (f102).

3: Автоматическое регулирование напряжения включено — ограничение выходного напряжения отключено. Кривая V/f двигателя не подвержена влиянию колебаний входного напряжения; то есть значение V/f не изменяется при колебаниях входного напряжения. Если входное напряжение превышает номинальное, а двигатель работает на частоте выше номинальной, выходное напряжение может превысить номинальное напряжение двигателя (f102).

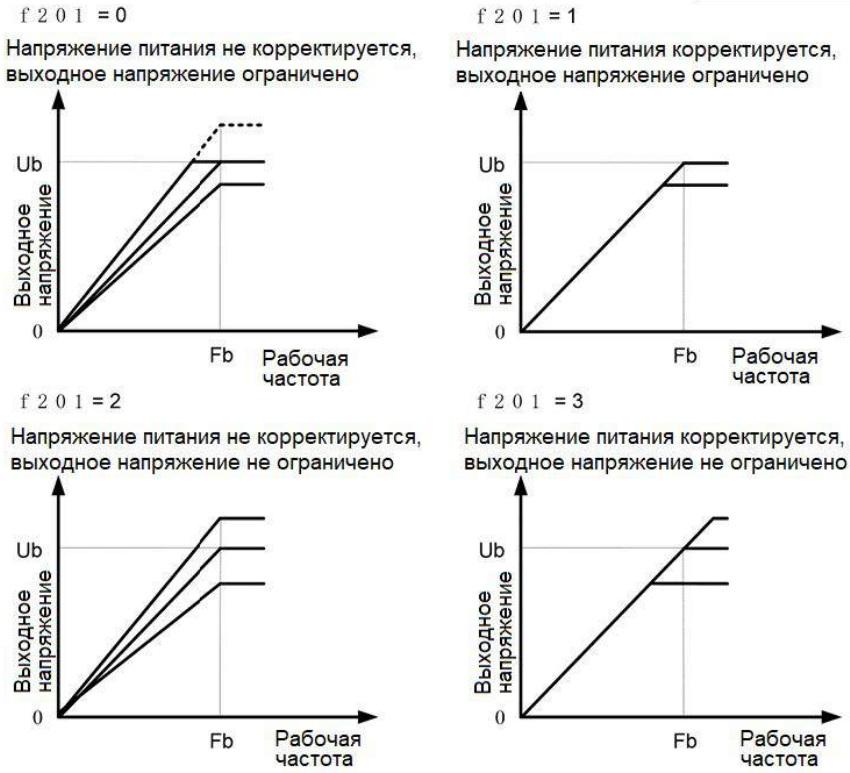


Рисунок 6.5 Описание корректированного и предельного напряжения

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f202	Усиление по напряжению 1	0.0~30.0%	согласно модели
f203	Усиление по моменту	0.0~30.0%	согласно модели

Если крутящий момент недостаточен на низких скоростях, увеличьте его, увеличив скорость повышения крутящего момента с помощью этих двух параметров. Выполните корректировку в соответствии с фактическими условиями эксплуатации.
Параметр f202 эффективен, если параметр f001 установлен на 0 (постоянная характеристика V/F) или 1 (квадратичное снижение).
Параметр f203 эффективен, если параметр f001 установлен на 2 (режим SVC).
Примечание: Не увеличивайте слишком сильно усиление напряжения или крутящего момента, так как это может привести к отключению по току или ошибке E-45 при запуске.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f204	Усиление на частоте скольжения	0~150 %	50

Установите коэффициент усиления компенсации проскальзывания двигателя. Более высокий коэффициент усиления частоты скольжения соответственно уменьшает проскальзывание ротора двигателя.

Примечание 1: После настройки параметра f104, для более детальной настройки установите параметр f204.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f205	Коэффициент тока возбуждения	100~130 %	100

Параметр f205 используется для точной настройки скорости нарастания магнитного поля в диапазоне низких скоростей. Для увеличения крутящего момента в диапазоне низких скоростей укажите большее значение параметра f205.

Примечание: Этот параметр следует настраивать только в том случае, если невозможно получить достаточный крутящий момент, даже если после настройки параметров f204 и f203 была выполнена автонастройка (f100 = 2). Также следует учитывать, что настройка этого параметра может привести к увеличению тока холостого хода в диапазоне низких скоростей. Если ток холостого хода превышает номинальный, не настраивайте этот параметр.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f206	Усиление по напряжению 2	0~30 %	согласно модели

Метод настройки аналогичен f202.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f207	Коэффициент чувствительности при управлении по скорости	1~150	40
f208	Коэффициент стабильности при управлении по скорости	1~100	20

Используйте эти два параметра для настройки скорости реакции и стабильности при задании частоты.

Как выполнить регулировку в зависимости от момента инерции нагрузки:

Момент инерции нагрузки (включая момент инерции вала двигателя) был установлен на заводе с предположением, что он будет в три раза больше момента инерции вала двигателя. Если это предположение неверно, рассчитайте значения для f207 и f208, используя следующие уравнения $f207 = 40 \times \sqrt{a/3}$, $f208 = 20 \times \sqrt{a/3}$,

где «a» — это кратность, во сколько момент инерции нагрузки превышает момент инерции двигателя. После выполнения вышеуказанных настроек, при необходимости, выполните точную настройку, как описано ниже.

• Для увеличения (уменьшения) скорости реакции: увеличьте (уменьшите) значение f207.

• При возникновении перерегулирования или колебаний: увеличьте значение f208. • Если редукторы или что-то подобное скрипят: увеличьте значение параметра f208.

• Если при завершении разгона происходит отключение из-за перенапряжения: увеличьте значение параметра f208.

Примечание 1: При выполнении вышеуказанных настроек увеличивайте или уменьшайте настройки с шагом 10% или около того, отслеживая изменение рабочих параметров

Примечание 2: В зависимости от настроек f207 и f208 частота может превышать верхнюю предельную частоту, если ЧРП настроен на ускорение нагрузки в кратчайший период.

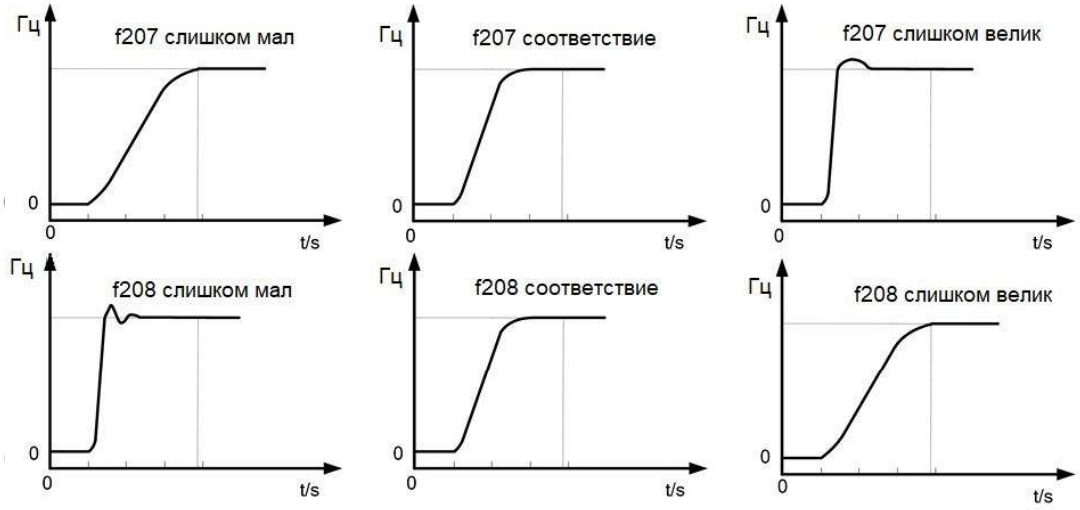


Рисунок 6.6 Соотношения скорости отклика и f207, f208

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f209	Коэффициент контроля предотвращения перегрузки электродвигателя 1	10~250%	100

Использование этого параметра вместе с параметром f210 позволяет регулировать характеристики в области, где частота превышает базовую (область слабого поля). При кратковременном (или кратковременном) приложении большой нагрузки двигатель может остановиться до того, как ток нагрузки достигнет значения, заданного параметром «Уровень предотвращения перегрузки 1» (f107). Во многих случаях остановки двигателя можно избежать, постепенно уменьшая значение параметра f209.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f210	Коэффициент подавления вибраций при ослабленном поле электродвигателя	50~150%	100

Использование этого параметра совместно с f209 корректирует характеристики в области, в которой частота выше базовой частоты (область, где поле слабое).

* Как выполнить регулировку в области (области со слабым магнитным полем) выше базовой частоты:

Падение напряжения питания может вызвать колебания тока нагрузки или вибрацию двигателя. В некоторых случаях эти явления можно устранить, изменив значение параметра f210 в диапазоне от 80 до 90. Однако это может привести к увеличению тока нагрузки, поэтому необходимо также правильно настроить параметр уровня электронной тепловой защиты 1 (f106) в соответствии с мощностью двигателя.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f211	Диапазон коэффициента регулировки выходного напряжения	90~120%	104

Увеличьте значение параметра f211, чтобы обеспечить максимально высокое выходное напряжение (для помещений с низким уровнем электромагнитных полей) выше базовой частоты. Увеличение значения параметра f211 может привести к вибрации двигателя или шуму шестерен редуктора. Если возникнет такое явление, измените этот параметр.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f212	Шаг изменения несущей частоты ШИМ	0.1~14.0кГц	14.0

Увеличьте значение f212, если переключение с одной формы сигнала на другую приводит к значительному увеличению вибрации и шума в диапазоне средних частот (между начальной и базовой частотами). Если увеличение значения не приводит к улучшению, не изменяйте этот параметр.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f213- f216	Зарезервировано производителем		

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f217	Шаблон многоточечного профиля V/F	0~2	0

0: зарезервировано производителем.

1: зарезервировано производителем.

2: Включить многоточечный профиль V/F.

Привод использует заданный профиль V/F (f217 = 2) для определения соответствующего уровня выходного напряжения для каждой точки относительно опорной частоты.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f218	Точка 1 выходная частота（F1）	0~f220	10.0
f219	Точка 1 выходное напряжение（V1）	0~100%	20.0
f220	Точка 2 выходная частота（f2）	f218~f220	20.0
f221	Точка 2 выходное напряжение（V2）	0~100%	40.0
f222	Точка 3 выходная частота（f3）	f220~f101	30.0
f223	Точка 3 выходное напряжение（V3）	0~100%	60.0

Настройте V/f-характеристику с помощью параметров f218–f223, как показано на рисунке, в соответствии с характеристикой нагрузки.

Примечание 1: При настройке V/f-характеристики должно выполняться следующее условие: V1 < V2 < V3, F1 < f2 < f3.

Примечание: Слишком высокое выходное напряжение на низкой скорости может привести к серьёзным проблемам с рассеиванием тепла двигателя, срабатыванию предупреждения о заклинивании или отключению по перегрузке по току.

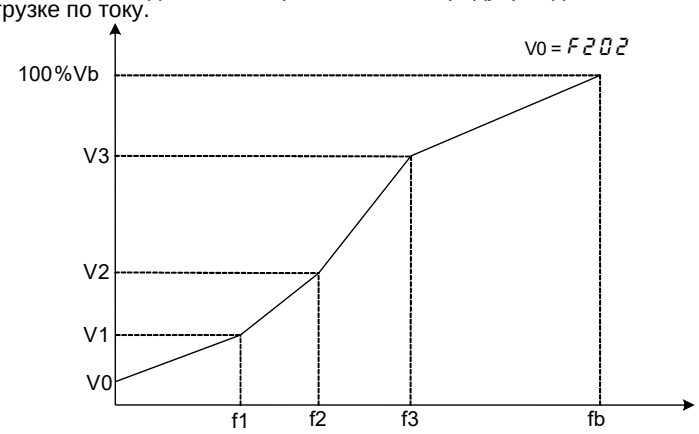


Рис 6.7 Многоточечный профиль V/F (f217 =2)

6.4. Группа параметров клемм входа и выхода

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f300	Выбор функции клеммы AI1	0~2	0

0: AI1 — аналоговый вход

1: AI1 — дискретный вход (клемма подключается к "+" источника питания)

2: AI1 — дискретный вход (клемма подключается к 0В источника питания)

Этот параметр позволяет выбрать аналоговый или контактный вход для клеммы AI1. При использовании клеммы AI1 в качестве аналогового входа убедитесь, что параметр f305 настроен правильно (0–5 В постоянного тока, 0–10 В постоянного тока или 0–20 мА). При использовании клеммы AI1 в качестве дискретного входа в схеме с токовой логикой обязательно установите резистор между клеммой 24 В и клеммой VIA. (Рекомендуемое сопротивление: 4,7–10 кОм, 1/2 Вт).

Примечание 1: Недействительно при номинальной мощности 15 кВт и выше.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f301	Функция дискретного входа LI1	0~75	2
f302	Функция дискретного входа LI2	0~75	3
f303	Функция дискретного входа LI3	0~75	0
f304	Функция дискретного входа LI4	0~75	10

Используйте указанные выше параметры для передачи сигналов от внешнего программируемого контроллера на различные входные клеммы управления для управления и/или настройки частотно-регулируемого привода. Требуемые функции входных клемм можно выбрать из таблицы 6.2.

Таблица 6.2 Описание функций клемм входа

NO. функции клеммы	Наименование функции	Описание
0	Функция не назначена	Не активно
1	Резервная клемма	ON: готов к работе OFF: останов выбегом
2	Команда на вращение в прямом направлении	2-хпроводное управление ON: Вращение в прямом направлении OFF: Останов с замедлением
		3-хпроводное управление OFF→ON: Вращение в прямом направлении
3	Команда на вращение в обратном направлении	2-хпроводное управление ON: Реверс. OFF: Останов с замедлением
		3-хпроводное управление OFF→ON: Реверс
4	Толчковый режим	ON: запуск работы в толчковом режиме OFF: отмена работы толчкового режима
5	Выбор шаблона 2 ускорения/замедления	ON: Ускорение/замедление 2 OFF: Ускорение/замедление 1 или 3
6	Предустановленная скорость 1	Выбор 15-ти скоростей комбинацией LI1 - LI4 (4 бит)
7	Предустановленная скорость 2	
8	Предустановленная скорость 3	
9	Предустановленная скорость 4	

NO. функции клеммы	Наименование функции	Описание
10	Команда на сброс	ON: Выполнение команды на сброс ON → OFF: Отмена
11	Команда на останов от внешнего источника	OFF: останов ON: режим останова согласно настройке f403
13	Торможение постоянным током	OFF: нет команды на торможение постоянным током ON: торможение постоянным током. Величина тока и времени торможения определены параметрами f507 и f508 соответственно
14	Деактивация PID	OFF: управление PID доступно. ON: управление PID не доступно. Функция отключения ПИД-регулятора на входе используется для переключения между ПИД-регулированием и управлением с разомкнутым контуром. Также может использоваться как сброс интегральной функции ПИД-регулятора.
15	Разрешение на редактирование параметров	ON: редактирование параметров разрешено OFF: редактирование параметров запрещено (если f700 = 1)
16	Комбинация команд ожидания и сброса	ON: Одновременный ввод команд режима ожидания и сброса
17	Переключение источника частоты на AI1	ON: источник частоты переключен на AI1 OFF: настройка источника частоты в соответствии с f003
18	Комбинация пуска в прямом направлении и толчкового режима	ON: толчковый режим в прямом направлении
19	Комбинация пуска в обратном направлении и толчкового режима	ON: толчковый режим в обратном направлении
20	Настройка переключения источника частоты	ON: в соответствии с настройкой параметров f005 (если f011= 1). OFF: в соответствии с настройкой параметров f003.
21	No.2 переключение настроек V/F	ON: No.2 V/F настройки (f001=0、f108、f109、 f110、 f206) OFF: No.1 V/F настройки (f001、 f101、f102、 f106、 f202)
22	No.2 переключение электродвигателя	ON: No.2 двигатель (f001=0、f108、f109、f110、f111、f206、f518、f519、 f511) OFF: No.1 двигатель (f001、f010、f011、f101、f102、f106、f107、 f202、f510)
23	Сдвиг частоты вверх с управлением от внешних клемм	ON: увеличение частоты
24	Сдвиг частоты вниз с управлением от внешних клемм	ON: уменьшение частоты
25	Отмена сдвига частоты с управлением от внешних клемм	OFF→ON: сброс сдвига частоты с управлением от внешнего источника
26	Инверсия команды на останов с управлением от внешних клемм	OFF: e-43 останов согласно параметрам настройки f403
27	Команда на останов по сигналу о перегреве от внешнего источника	ON: e-25 останов

NO. функции клеммы	Наименование функции	Описание
28	Инверсия команда на останов по сигналу о перегреве от внешнего источника	OFF: e-25 останов
29	Переключение управления с внешнего источника на панель ПЧ	Активируется при использовании внешнего управления ON: с ПЧ (настройки, f002、f003 и f005) OFF: внешнее с клемм
30	Прерывание операции (останов в 3-хпроводном режиме)	ON: останов работы в прямом/обратном направлении в 3-хпроводном режиме OFF: останов с замедлением
31	Принудительное переключение режима управления и управления с клемм	ON: управление с клемм OFF: в соответствии с настройкой f002
32	Отмена индикации показаний учета электроэнергии (кВт*ч)	ON: отмена индикации показаний учета электроэнергии (кВт*ч)
33	Управление в "пожарном" режиме см. f419	ON: скорость работы в "пожарном" режиме (предустановленная скорость f730) OFF: работа в обычном режиме
34	Останов выбегом	ON: останов выбегом
35	Инверсия сброса	ON: выполнение команды на сброс OFF→ ON: возобновление работы
36	Переключение уровня предупреждения о перегрузке двигателя 2	ON: активно при настройке f111 OFF: активно при настройке f107
37	Сброс настройки интегральной составляющей PID	ON: Интегральная составляющая PID всегда равна 0 OFF: управление PID разрешено
38	Инверсия сигнала об ошибке PID	ON: PI ошибка входа = обратная связь – настройка OFF: PI ошибка входа = настройка – обратная связь
39	Команда на движение в прямом направлении + ускорение/замедление по кривой 2	ON: Вращение в прямом направлении и ускорение до останова в соответствии с ускорением/замедлением по кривой 2
40	Команда на движение в обратном направлении + ускорение/замедление по кривой 2	ON: реверс, в соответствии с ускорением/замедлением по кривой 2
41	Команда на движение в прямом направлении + многоскоростное управление кадр 1	ON: Вращение в прямом направлении и активация многоскоростного управления кадр 1
42	Команда на движение в обратном направлении + многоскоростное управление кадр 1	ON: Вращение в обратном направлении и активация многоскоростного управления кадр 1
43	Команда на движение в прямом направлении + многоскоростное управление кадр 2	ON: Вращение в прямом направлении и активация многоскоростного управления кадр 2
44	Команда на движение в обратном направлении + многоскоростное управление кадр 2	ON: Вращение в обратном направлении и активация многоскоростного управления кадр 2

NO. функции клеммы.	Наименование функции	Описание
45	Команда на движение в прямом направлении + многоскоростное управление кадр 3	ON: Вращение в прямом направлении и активация многоскоростного управления кадр 3
46	Команда на движение в обратном направлении + многоскоростное управление кадр 3	ON: Вращение в обратном направлении и активация многоскоростного управления кадр 3
47	Команда на движение в прямом направлении + многоскоростное управление кадр 4	ON: Вращение в прямом направлении и активация многоскоростного управления кадр 4
48	Команда на движение в обратном направлении + многоскоростное управление кадр 4	ON: Вращение в обратном направлении и активация многоскоростного управления кадр 4
49	Многоскоростное управление кадр 1 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2 и многоскоростное управление кадр 1 одновременно
50	Многоскоростное управление кадр 2 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2 и многоскоростное управление кадр 2 одновременно
51	Многоскоростное управление кадр 3 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2 и многоскоростное управление кадр 3 одновременно
52	Многоскоростное управление кадр 4 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2 и многоскоростное управление кадр 4 одновременно
53	Комарда прямого запуска+многоскоростное управление кадр 1 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды вращения вперед и многоскоростное управление кадр 1 одновременно
54	Комарда запуска реверс+многоскоростное управление кадр 1 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды на реверс и многоскоростное управление кадр 1 одновременно
55	Комарда прямого запуска+многоскоростное управление кадр 2 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды вращения вперед и многоскоростное управление кадр 2 одновременно
56	Комарда запуска реверс+многоскоростное управление кадр 2 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды на реверс и многоскоростное управление кадр 2 одновременно
57	Комарда прямого запуска+многоскоростно е управление кадр 3 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды вращения вперед и многоскоростное управление кадр 3 одновременно
58	Комарда запуска реверс+многоскоростное управление кадр 3 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды на реверс и многоскоростное управление кадр 3 одновременно
59	Комарда прямого запуска+Многоскоростно е управление кадр 4 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды вращения вперед и многоскоростное управление кадр 4 одновременно

NO. функции клеммы.	Наименование функции	Описание
60	Комарда запуска реверс+многоскоростное управление кадр 4 +ускор./ замедл. кривая 2	ON: активация ускорения/ замедления кривая 2, команды на реверс и многоскоростное управление кадр 4 одновременно
61	Сброс скорости UP/DOWN + сброс ошибок	При переключении OFF к ON, происходит сброс настроек уровней частоты UP/DOWN
62	Разрешение на запуск + команда вращения в прямом направлении (только 2-х проводная схема)	ON: Активация разрешения на работу и вращения в прямом направлении одновременно
63	Разрешение на запуск + команда на реверс (только 2-х проводная схема)	ON: Активация разрешения на работу и вращения в направлении реверса одновременно
64	Ускор./ замедл. кривая 3	ON: Рабора двигателя по кривой ускорения 3
65	Ускор./ замедл. кривая 3 + команда на запуск в прямом направлении	ON: Активация вращения в прямом направлении и параметров ускорения/замедления по кривой 3
66	Ускор./ замедл. кривая 3 + команда на реверс	ON: Активация вращения в обратном направлении и параметров ускорения/замедления по кривой 3
67	Переключение источника команд	OFF: источник команды нажмите f002 ON: источник команда нажмите f002
68	Переключение источника команд + переключение источника частоты	OFF: источник команды соотв. f002, источник частоты соотв. f003 ON: источник команды соотв. f004, источник частоты соотв. f005
69	Управление остановом и реверсов в 3-х проводном режиме	OFF: готов к работе ON: замедление до останова
70	Сброс по окончании работы ПЛК	OFF: источник команды f002 ON : источник команды f004
71	Тайм-аут ПЛК	OFF: не активно ON: активно
72	Пауза ПЛК	OFF: не активно ON: активно
73	Управление PID + переключение заданного источника частоты	OFF: управление отключено+настройка f005 источника частоты ON: управление отключено+настройка f003 источника частоты
74		OFF: управление отключено+настройка f005 источника частоты ON: управление отключено+настройка f003 источника частоты
75	сброс скорости (UP/DOWN) после останова	ON: сброс настройки скорости (UP/DOWN) после останова OFF: настройки скорости (UP/DOWN) сохраняются после останова

Примечание 1: AI1 и AI2 могут использоваться в качестве дискретных входов (см. f300, f308, f313 и f314).

Примечание 2: Разница между конфигурацией 2-проводного и 3-проводного управления заключается в том, используется ли функция дискретного входа 30 (вход отключения 3-проводного управления).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f305	AI1 выбор входа по току или напряжению	0~2	0

0:0 ▫ 5В Вход сигнала по напряжению 0–5В.

1:0 ▫ 10В Вход сигнала по напряжению 0–10 В.

2: 0-20мА(4-20мА) Вход сигнала по току 0–20 мА (4–20 мА).

Примечание: AI2 принимает только входной сигнал напряжения 0–10 В постоянного тока, значение параметра f305 не влияет на характеристики AI2.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f306	Выбор режима sink/source	0~1	1

0: Source положительная логика клемм, подается 0В.

1: Sink отрицательная логика клемм, подается (+) источника питания.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f307	AO выбор аналогового входа по току или напряжению	0~1	1

0: Выходной сигнал по току.

1: Выходной сигнал по напряжению.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f308	Функция входной клеммы AI1	0~75	0

При отключении параметра f300 заданное значение параметра f308 невозможно считать.

При установке параметра f300 на значение 1 или 2 вход AI1 активен и может использоваться в качестве дискретного входа.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f309	Выбор постоянно активной клеммы 1	0~75	1
f310	Выбор постоянно активной клеммы 2	0~75	0

f309 и f310 определяют функцию входной клеммы, которая всегда должна быть активной (ВКЛ).



Рис 6.8 Функция постоянно активной клеммы

Примечание 1: Используйте параметры f309 и f310 для назначения функций входных клемм LI9, LI10. LI9 и LI10 — это виртуальные входные дискретные клеммы, которые всегда активны. См. рисунок 6.8. Для активации работы постоянно активных клемм LI9, LI10 необходимо активировать работу дискретных клемм при включении питания f367 = 1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f311	Функция A выходных клемм LO1-CLO1	0~255	4
f312	Функция B выходных клемм LO1-CLO1	0~255	255

Метод настройки аналогичен f315.

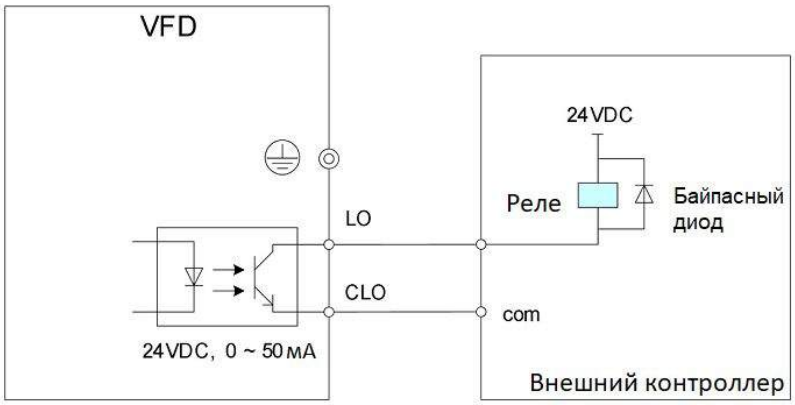


Рис. 6.9 Пример подключения клемм LO-CLO

f312 может использоваться для напоминания о статусе вспомогательного сигнала.

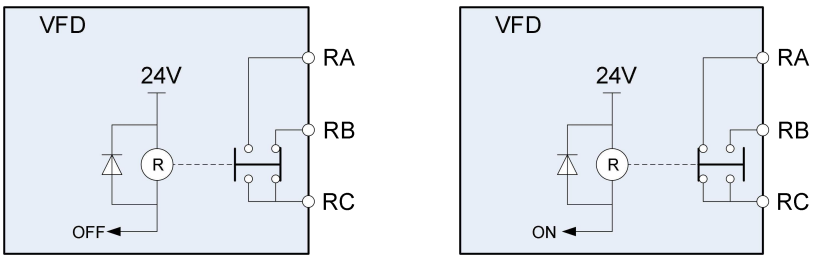
NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f313	AI1 выбор функции клеммы	0	0

0: AI2 - аналоговый вход
1: AI2 - дискретный вход (Sink)
2: AI2 - дискретный вход (Source)

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f314	Выбор функции клеммы AI2	0~75	0

Метод настройки аналогичен f301~f304.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f315	Функция клеммы A T1	0~255	40



a) Состояние реле ОТКЛ. b) Состояние реле ВКЛ.

Рис 6.10 Описание состояния реле

Таблица 6.3 Описание функций выходных клемм

Настройки функции логического выхода	Состояние реле	Описание
0	OFF	Выходная частота ≤ нижнего предела настройки частоты f009
	ON	Выходная частота > нижнего предела настройки частоты f009
2	OFF	Выходная частота < верхнего предела настройки частоты f008
	ON	Выходная частота = настройка верхнего предела частоты f008
4	OFF	Выходная частота < настройки f337
	ON	Выходная частота ≥установки f337
6	OFF	Выход. частота > (заданная частота + f339) или < (заданная частота - f339)
	ON	(частота - f339) < выходная частота < (заданная частота + f339)
8	OFF	Выходная частота >(f338+f339) или < (f338-f339)
	ON	(f338-f339) ▫ Выходная частота ▫ (f338+f339)
10	OFF	Выходная частота ≤ f338-f339
	ON	Выходная частота ≥f338+f339
12	OFF	Частота, заданная f003 или f005 ≠ значение AI1
	ON	Частота, заданная f003 или f005 = значение AI1
14	OFF	Частота, заданная f003 или f005 ≠ значение AI2
	ON	Частота, заданная f003 или f005 = значение AI2
16	OFF	Значение AI1≤f340-f341
	ON	Значение AI1≥f340+f341
18	OFF	Значение AI2≤f342-f343
	ON	Значение AI2≥f342+f343
20	OFF	Клемма, отличная от AI2, выбрана для управления частотой
	ON	AI2 выбран в качестве командного сигнала частоты
22	OFF	Операция остановлена
	ON	При выводе рабочей частоты или во время (a-07)
24	OFF	Не готов к работе
	ON	Готов к работе (входные функции ожидания и работы отключены)
26	OFF	Вращение вперед
	ON	Вращение назад
28	OFF	Управление с клемм
	ON	Управление с панели
30	OFF	Отсутствие неисправности преобразователя частоты (отсутствие выхода сигнала неисправности во время попытки автоматического сброса неисправности)
	ON	Неисправность преобразователя частоты

Настройки функции логического выхода	Состояние реле	Описание
32	OFF	Крутящий момент равен или меньше f412 - f413
	ON	Крутящий момент равен или больше заданного значения f412 и превышает заданное время f414.
34	OFF	Выходной ток равен или больше f408+f409
	ON	Выходной ток равен или меньше f408 в течение заданного времени f410
36	OFF	Нет неисправностей ПЧ, которые не устраняются автоматически
	ON	Нет неисправностей ПЧ, которые устраняются автоматически
38	OFF	Неисправности ПЧ автоматически не устраняются
	ON	Неисправности ПЧ автоматически устраняются
40	OFF	Нет неисправности преобразователя частоты
	ON	Неисправность преобразователя частоты (вышел из строя при попытке автоматического сброса неисправности)
42	OFF	Оповещения отключены
	ON	Оповещения включены
44	OFF	расчетное значение уровня перегрузки двигателя < 50%
	ON	расчетное значение уровня перегрузки двигателя ≥ 50%
46	OFF	расчетное значение уровня перегрузки тормозного резистора < 50%
	ON	расчетное значение уровня перегрузки тормозного резистора ≥ 50%
48	OFF	Момент электродвигателя <（f412*70% - f413）
	ON	Момент электродвигателя ≥ f412*70%
50	OFF	Общее время работы < настройки f428
	ON	Суммарное время работы ≥f428
52	OFF	Расчетное время замены комплектующих менее предварительно установленного времени (внутренне заданного)
	ON	Расчетное время замены комплектующих больше или равно предварительно установленному времени (внутренне заданному)
54	OFF	Нормальная работа
	ON	Обнаруженное значение для термистора PTC ≥ 60% от уровня защиты
56	OFF	Помимо обнаружения пониженного напряжения
	ON	Определено пониженное напряжение
58	OFF	Механическое растормаживание тормоза
	ON	Механический тормоз не отпущен
60	OFF	Двигатель не находится в состоянии ускорения
	ON	Двигатель находится в состоянии ускорения
62	OFF	Двигатель не находится в состоянии замедления
	ON	Двигатель находится в состоянии замедления

Настройки функции логического выхода	Состояние реле	Описание
64	OFF	Двигатель не находится в состоянии ускорения замедления
	ON	Двигатель находится в состоянии ускорение или замедления
66	OFF	Температура радиатора все еще не достигает аварийного значения
	ON	Температура радиатора достигла аварийного значения
68	OFF	Работа в цикле ПЛК
	ON	Экспорт одиночного импульса после завершения одного цикла ПЛК
70	OFF	Работа в одиночном кадре ПЛК
	ON	Экспорт одиночного импульса после завершения одного кадра ПЛК
72	OFF	ПЧ не готов
	ON	ПЧ готов к запуску по команде ПУСК
74~79	OFF	Не используется
	ON	Не используется
80	OFF	Вход LI1 не активен
	ON	Вход LI1 активен
82	OFF	Вход LI2 не активен
	ON	Вход LI2 активен
84	OFF	Давление обратной связи ПИД равно или ниже F627 - F628
	ON	Давление обратной связи ПИД равно или выше F627 + F628
86	OFF	Давление обратной связи ПИД равно или ниже F918
	ON	Давление обратной связи ПИД равно или выше F918 + F628
88~253	OFF	Не используется
	ON	Не используется
254	OFF	Релейный выход всегда выключен
255	ON	Релейный выход всегда включен

Примечание 1: Инверсионная логика может быть получена добавлением 1 к номеру функции выходного терминала. Пример: f315=3 — это инверсионное логическое действие для f315=2.

Примечание 2: Функция выходного терминала доступна для LO1-CLO1 ▫ LO2-CLO2 (f311 ▫ f312 ▫ f373 ▫ f374) и T1, T2 (f315 ▫ f359 ▫ f360).

Примечание 3: Не устраняются автоматически следующие: e-02, e-03, e-05, e-06, e-07, e-12, e-25, e-31, e-32, e-33, e-36, e-41, e-42, e-43, e-46. Возможно автоматически устранить следующие: e-01, e-11, e-21, e-22, e-24.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f316	Выбор логики выходных клемм LO1-CLO1	0~1	0

0: f311 AND f312. Логический результат f311 и f312 будет выведен на клеммы LO1-CLO1.

1: f311 OR f312. Логическая сумма (ИЛИ) f311 И f312 будет выведена на клеммы LO1-CLO1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f317	LO1-CLO1 задержка срабатывания	0~60.0 с	0.0

f317 определяет время задерржки срабатывания выходных клемм LO1-CLO1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f318	Реле 1 время зажержки срабатывания на замыкание	0~60.0 с	0.0

f318 определяет время задержки срабатывания нормально открытого контакта реле 1 на замыкание

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f319	Внешний контактный вход - время отклика UP	0.0~10.0c	0.1
f320	Внешний контактный вход - шаг по частоте UP	0.0 Гц ~f007	0.1
f321	Внешний контактный вход - время отклика DOWN	0.0~10.0c	0.1
f322	Внешний контактный вход - шаг по частоте DOWN	0.0 Гц ~f007	0.1

Эти функции вступают в силу, когда f003 или f005 установлены на параметр 5. Для регулировки задания частоты требуются две входные контактные клеммы: одна используется для увеличения задания частоты (см. функцию входного терминала 23), а другая — для уменьшения задания частоты (см. функцию входного терминала 24). Используйте входной контактный терминал для сброса настройки частоты, накопленной при выполнении операций «ВВЕРХ/ВНИЗ» (см. функцию входного терминала 25).

Используйте f319~f322 для установки градиента увеличения/уменьшения частоты.

Градиент увеличения задания частоты = время установки f320/f319

Градиент уменьшения задания частоты = время установки f322/f321

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f323	Начальная частота UP/DOWN	0.0 Гц ~f007	0.0

Чтобы настроить частоту, начиная с указанной частоты, отличной от 0,0 Гц (начальная частота по умолчанию) после включения VFD, укажите нужную частоту с помощью f323 (начальная частота увеличения/уменьшения).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f324	Изменение начальной частоты UP/DOWN	0~6	0

настройки f324	Сохраняется ли f323 при отключении питания?	Выбор сброса параметра f323
0	Не сохраняется, f323 не будет меняться при каждом выключении и включении питания.	f323 восстанавливается до f009 при сбросе с помощью логической входной функции 25 (специальный сброс) или 75 (сброс остановки).
1	Сохраняется, f323 устанавливается на последнюю принятую частоту, заданную при отключении питания.	
2	Не сохраняется, f323 не будет меняться при каждом выключении и включении питания.	Частота f323 восстанавливается до 0,0 Гц при сбросе с помощью логической входной функции 25 (специальный сброс) или 75 (сброс выключения).
3	Сохраняется, f323 устанавливается на последнюю принятую частоту, заданную при отключении питания.	
4	Не сохраняется, f323 не будет меняться при каждом выключении и включении питания.	f323 возвращается к своему исходному значению, когда он сбрасывается функцией 25 логического входа

настройки f324	Сохраняется ли f323 при отключении питания?	Выбор сброса параметра f323
5	Сохраняется, f323 устанавливается на последнюю принятую частоту, заданную при отключении питания.	(специальный сброс) или 75 (сброс через отключение питания)
6	Запишите начальное значение f323, подробности см. в примечании.	

Примечание: Если необходимо вернуть f323 к исходному значению (например, f324 = 4 или 5) при сбросе через функцию логического входа 25 или 75, необходимо установить f324 = 6 после установки f323 или установить f323 на основе f324 = 6, чтобы записать исходное значение f323. В противном случае частота после сброса может быть неверной.

Пример: при задании частоты через одиночный канал UP/DOWN частота не сохраняется при каждом выключении и отключении питания, а восстанавливается до исходного значения f323.

- Настройки: f003 = 5, f021 = 0, f023 = 25, f303 = 23, f304 = 24, f310 = 75,

  f323 =25 (f323 необходимо установить на f324=6 и f323=f023), f324=4.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f325	Вход AI1 настройка точки 1	0~100%	0
f326	Вход AI1 настройка частоты 1	0.0~400.0 Гц	0.0
f327	Вход AI1 настройка точки 2	0~100%	100
f328	Вход AI1 настройка частоты 2	0.0~400.0 Гц	50.0
f329	Вход AI2 настройка точки 1	0~100%	0
f330	Вход AI2 настройка частоты 1	0.0~400.0 Гц	0.0
f331	Вход AI2 настройка точки 2	0~100%	50
f332	Вход AI2 настройка частоты 2	0.0~400.0 Гц	50.0

Эти параметры регулируют выходную частоту в соответствии с внешним аналоговым сигналом (напряжение 0–5 В постоянного тока, напряжение 0–10 В постоянного тока, ток 4–20 мА постоянного тока) и введенной командой для установки внешней контактной частоты, см. рисунок 6.11.

Примечание 1: Не устанавливайте одинаковые значения для f325 и f327 (или f329 и f331), иначе будет срабатывать оповещение a-05.

Примечание 2: При регулировке входного тока 4–20 мА постоянного тока установите значение 20 (%) для f325 (f327).

Примечание 3: Смещение и наклон аналогового входного сигнала можно дополнительно настроить с помощью параметра в диапазоне от f333 до f336.

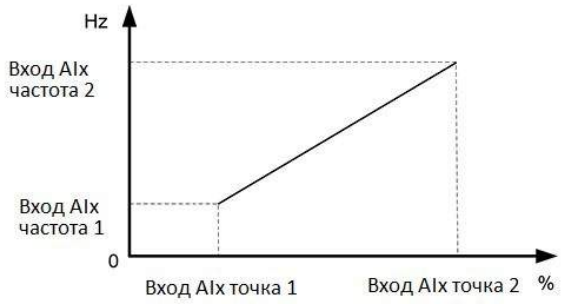


Рис 6.11 Взаимосвязь настроек аналогового входа и частоты

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f333	Вход AI1 смещение	0~255	Зависит от модели
f334	Вход AI1 усиление	0~255	Зависит от модели
f335	Вход AI2 смещение	0~255	Зависит от модели
f336	Вход AI2 усиление	0~255	Зависит от модели

Для точной настройки характеристик команды частоты для входа AI1/AI2 используйте параметры f333–f336.

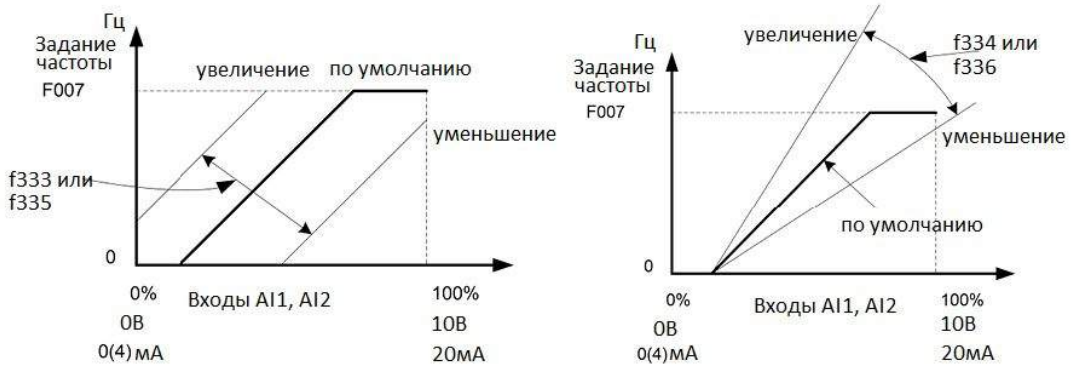


Рис 6.12 Калибровка аналогового входа

Примечание 1: Если вы хотите уменьшить этот диапазон, установите большее значение параметра f470 или f472. Обратите внимание, что слишком большое значение может привести к выходу частоты за предел, даже если рабочая частота равна 0 (нулю) Гц.

Примечание 2: Если вы хотите настроить преобразователь частоты так, чтобы он выдавал максимальную частоту при максимальном входном напряжении и токе, установите меньшее значение параметра f471 или f473. Обратите внимание, что слишком малое значение может привести к тому, что рабочая частота не достигнет максимального значения, даже если подаются максимальное входное напряжение и ток.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f337	Настройка сигнала выходной частоты на низкой скорости	0.0 Гц ~f007	0.0

Когда выходная частота превышает значение параметра f337, генерируется сигнал включения (ON). Этот сигнал может использоваться в качестве сигнала возбуждения/отпускания электромагнитного тормоза.

Этот сигнал также может использоваться в качестве рабочего сигнала при настройке f337 на 0,0 Гц, поскольку сигнал включения выдается, если выходная частота превышает 0,0 Гц.

Если частотно-регулируемый привод настроен таким образом, сигнал будет подаваться через выходные клеммы с открытым коллектором (LO-CLO) и реле.

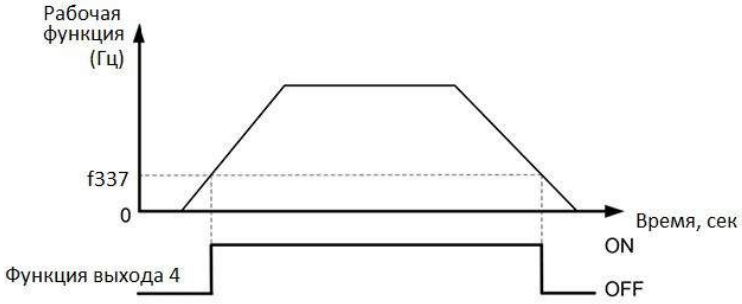


Рис 6.13 Описание сигнала выходной частоты на низкой скорости

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f338	Достижение скорости частоты обнаружения	0.0 Гц ~f007	0.0
f339	Достижение скорости диапазона обнаружения	0.0 Гц ~f007	2.5

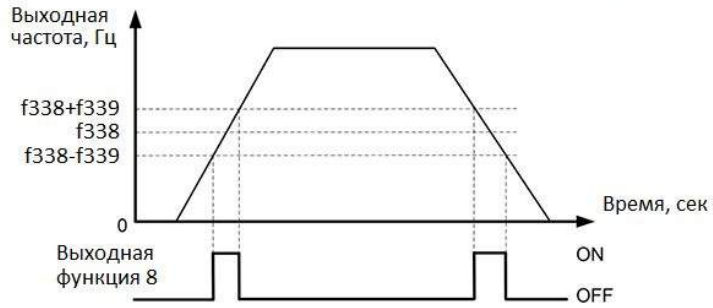


Рис 6.14 Иллюстрация достижения скорости частоты обнаружения

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f340	Достижение уровня определения входного параметра AI1	0~100 %	0
f341	Достижение диапазона определения входного параметра AI1	0~20 %	3

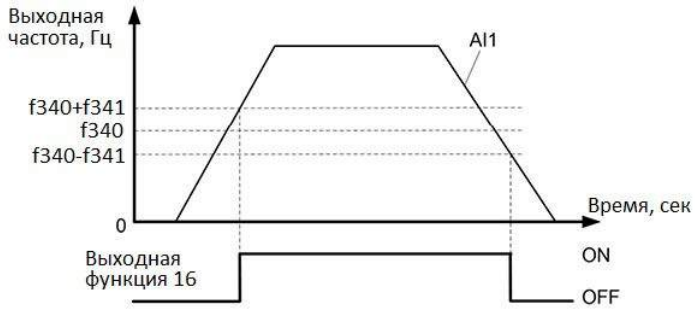


Рис 6.15 Иллюстрация достижения уровня определения входного параметра AI1

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f342	Достижение уровня определения входного параметра AI2	0~100 %	0
f343	Достижение диапазона определения входного параметра AI2	0~20 %	3

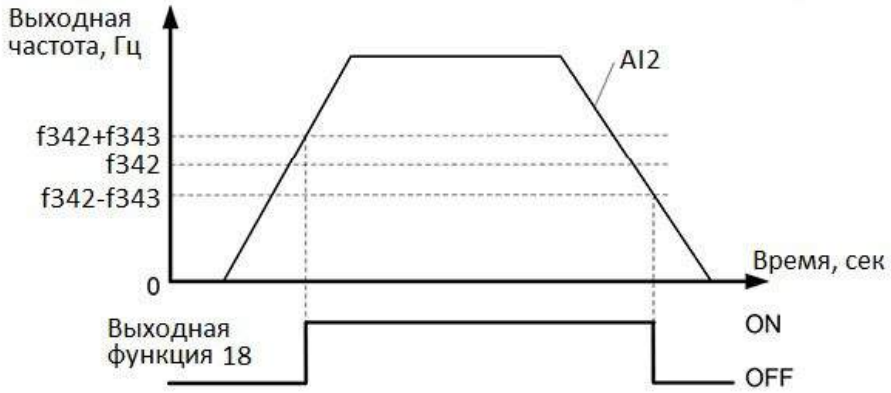


Figure 6.16 Иллюстрация достижения уровня определения входного параметра AI2

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f344	Диапазон обнаружения команды согласования частоты	0.0 Гц ~f007	2.5

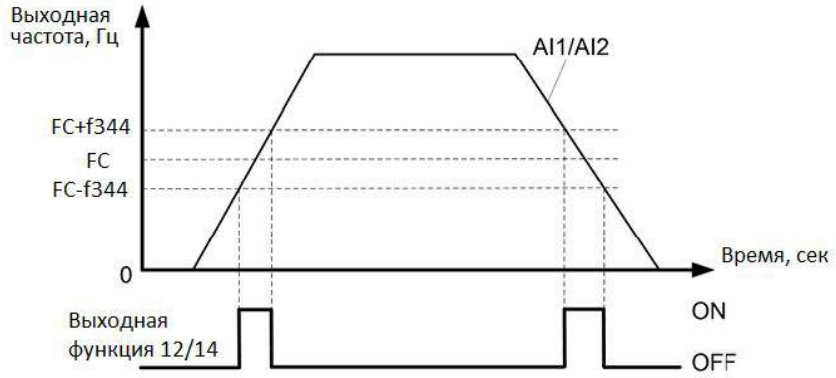


Рис 6.17 Иллюстрация диапазона обнаружения команды согласования частоты

Если значение задания частоты, заданное с помощью f003 (или f005), практически совпадает со значением задания частоты с клемм VA и VIB с точностью ± f344, будет отправлен сигнал ВКЛ или ВЫКЛ.

Примечание: Эта функция может использоваться, например, для отправки сигнала, указывающего на соответствие объёма обработки и объёма обратной связи при использовании ПИД-регулятора. Подробнее см. раздел о функциях ПИД-регулятора.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f345	Выбор логического выхода/выходной последовательности импульсов (LO1-CLO1)	0~1	0

0: Логический выход 1: Импульсная последовательность

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f346	Выбор функции выходного импульсного сигнала (LO1 –CLO1)	0~14	0

Таблица 6.4 Выбор функции выходного импульсного сигнала

f346	Описание	Справочное значение макс. величины
0	Выходная частота	f007
1	Выходной ток	185% от номинального тока ПЧ
2	Настройка частоты (без ПИД)	f007
3	Задание частоты (с параметрами ПИД)	f007
4	Напряжение на шине постоянного тока	150% от номинального напряжения ПЧ
5	Задание выходного напряжения	150% от номинального напряжения ПЧ
6	Потребляемая мощность от сети	185% от номинальной мощности ПЧ
7	Выходная мощность	185% от номинальной мощности ПЧ
8	Значение AI1	5V /10V/20мА
9	Значение AI2	10В
10	Момент	250% номинального момента двигателя
11	Ток момента	250% номинального тока двигателя
12	Коэффициент совокупной нагрузки двигателя	100%
13	Коэффициент совокупной нагрузки ПЧ	100%
14	Коэффициент совокупной нагрузки тормозного модуля	100%

Примечание: Когда параметр f346 достигает «Справочного значения максимальной величины», количество импульсов, заданное параметром f346, отправляется на выходные клеммы (LO1-CLO1).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f347	Максимальное количество импульсов в последовательности	500~1600	800

Примечание: Длительность импульса включения поддерживается постоянной. Длительность импульса включения фиксирована на уровне, при котором коэффициент заполнения достигает 50% при максимальном числе импульсов, заданном параметром f347. Таким образом, коэффициент заполнения может быть переменным. Например, длительность импульса включения составляет приблизительно 0,6 мс при f347 = 800, приблизительно 0,5 мс при f347 = 1000 или приблизительно 0,3 мс при f347 = 1600.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f348	Выбор AO1	0~18	0

Сигнал внутреннего расчётного значения может быть выведен с клеммы AO1. По умолчанию используется аналоговый выходной сигнал по напряжению. Переключение на выходной ток 0–20 мА (4–20 мА) можно осуществить установкой параметра f307 в значение 0.

Таблица 6.5 Выбор параметров аналогового выхода AO

f348	Описание	Максимальное значение
0	Выходная частота	Максимальная частота f007
1	Выходной ток	185% от номинального тока ПЧ
2	Настройка частоты (без ПИД)	Максимальная частота f007
3	Задание частоты (с параметрами ПИД)	Максимальная частота f007
4	Напряжение на шине постоянного тока	150% от номинального напряжения ПЧ

f348	Описание	Максимальное значение
5	Задание выходного напряжения	150% от номинального напряжения ПЧ
6	Потребляемая мощность от сети	185% от номинального напряжения ПЧ
7	Выходная мощность	185% от номинального напряжения ПЧ
8	Значение AI1	（1023）
9	Значение AI2	（1023）
10	Момент	250% от номинального момента ПЧ
11	Ток момента	250% по току при управлении по моменту
12	Коэффициент совокупной нагрузки двигателя	100%
13	Коэффициент совокупной нагрузки ПЧ	100%
14	Коэффициент совокупной нагрузки тормозного резистора	100%
15	Данные от последовательного порта	——
16	f374 = 0% ~ 185% соответствуют диапазону AO	——
17	f374 = 0% ~ 185% соответствуют диапазону AO	——
18	f374 = 0% ~ 185% соответствуют диапазону AO	——

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f349	Калибровка аналогового выходного напряжения (AO1)	1~1280	464
f350	Наклонная характеристика аналогового выхода	0~1	1
f351	Сдвиг аналоговой величины на выходе	0~100%	0

Характеристику аналогового выхода можно настроить с помощью параметров f349, f350 и f351, см. рисунок 6.18.

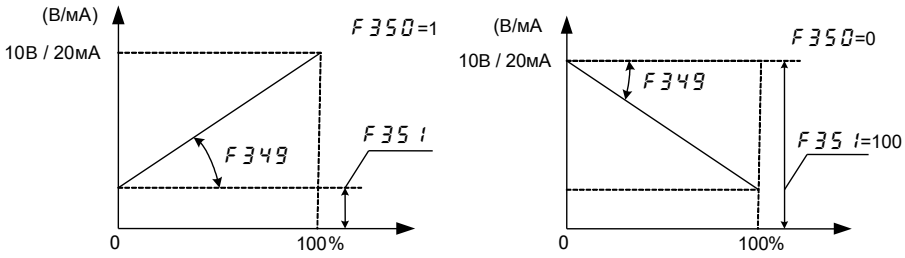


Рис 6.18 Описание функций f349, f350 и f351

Выходные сигналы с клемм AO1 по умолчанию являются аналоговыми сигналами напряжения. Стандартный диапазон настройки составляет от 0 до 10 В постоянного тока. Используя эти параметры, можно откалибровать выходной сигнал на 4–20 мА или 20–4 мА постоянного тока.

Примечание 1: Для переключения на выход 0–20 мА (4–20 мА) установите f307 = 0.

Примечание 2: Заданное значение f349 отображается только при f348 = 16.

Примечание 3: При вводе f349 отображается рабочая частота (f348 = 0), затем нажмите клавишу ▲ или ▼, чтобы настроить f349. Если к AO1 подключен измерительный прибор, показания измерителя изменятся (f349 также изменится), но будьте внимательны, так как индикация цифрового светодиода (монитора) преобразователя частоты не изменится.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f352	Выходная частота при AO1 = 0В	0 Гц ~f007	0.0
f353	Выходная частота при AO1 = 10В	0 Гц ~f007	0.0



Рис 6.19 Иллюстрация настроек f352 и f353

Примечание: если f348 установлено на 0 (или 2,3), а f352 или f353 не установлены на 0 одновременно, то f350 и f351 не будут активны.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f354	Калибровка смещения напряжения аналогового выхода (AO1)	0~255	126

Подробную информацию о f354 см. в параметре f348.

Примечание: Этот параметр нельзя сбросить, присвоив f120 значение 1.

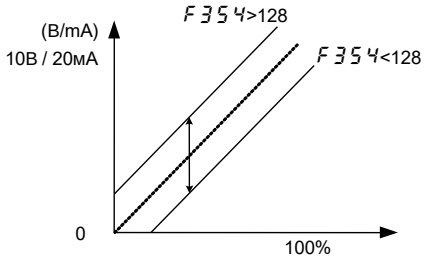


Рис 6.20 Иллюстрация задания f354

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f355	Функция дискретного входа LI5	0~75	0
f356	Функция дискретного входа LI6	0~75	0
f357	Функция дискретного входа LI7	0~75	0
f358	Функция дискретного входа LI8	0~75	0

Метод настройки аналогичен f301–f304.
Примечание 1: Действительно только при номинальной мощности 15 кВт и выше.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f359	Главная функция реле 2	0~255	0

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f360	Вспомогательные функции реле 2	0~255	0
f361	Логическое взаимодействие главной и вспомогательных функций реле 2	0~1	0
f362	Интервал задержки замыкания реле 2	0~60.0 сек	0.0

Метод установки задания аналогичен f315.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f363	Режим активации клемм дискретного входа	00~FF	00

Этот параметр имеет 8-битное двоично-шестнадцатеричное представление (0x00~0xFF) и соответствует битам настройки LI1~LI8 справа налево. Возможные варианты настройки для каждого из них:

0: Функция входного терминала активна, когда входной терминал выключен.

1: Функция входного терминала неактивна, когда входной терминал включен.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f364	Время фильтрации клемм дискретного входа	0~200	0

Единица постоянной времени фильтрации 1 соответствует 2 мс.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f365	Функция выходной клеммы B T1	0~ 69	0

Метод установки задания аналогичен f315.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f366	Выбор логики выходных клемм T1	0~1	0

Метод установки задания аналогичен f316.

0: Если f315 и f316 удовлетворяют запрос одновременно, срабатывает реле.

1: Если f315 или 316 удовлетворяют запрос, срабатывает реле.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f367	Выбор обнаружения работы клемм при включении питания	0~1	0

0: Отключено. При включении питания преобразователь частоты не будет подавать питание на двигатель, даже если входная клемма (которой назначена функция прямого/обратного хода) включена. Запуск двигателя возможен только при размыкании и повторном замыкании входной клеммы.

1: Включено. При включении питания преобразователь частоты будет подавать питание на двигатель, если клемма прямого/обратного хода включена.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f368	AO2 выбор работы по напряжению/по току	0~1	0

0: по току.

1: по напряжению.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f369	AO2 выбор режима	0~16	0

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f370	Калибровка аналогового выхода по току (AO2)	1~1280	375
f371	Наклонная характеристика аналогового выхода	0~1	1
f372	Смещение аналогового выхода	0~100%	0

Настройки f369, f371 и f372 отображаются в соответствующих параметрах AO1, f348, f350 и f351.

Подробное описание f370 см. в описании параметра f348.

Примечание: Параметр f370 нельзя сбросить, установив f120 = 1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f373	Калибровка смещения по току аналогового выхода (AO2)	0~255	107
f374	Процент контролируемых значений AO	0~250%	0

1) Калибровка AO1-0 ~ 10 В выполняется следующим образом:

f307 = 1, f348 = 18/17/16. В состоянии остановки преобразователя установите f374 = 1%, отрегулируйте значение f354 так, чтобы фактическое выходное напряжение составляло 0,1 В. Затем установите f374 = 100%/150%/185% и отрегулируйте значение f349 так, чтобы фактическое выходное напряжение составляло 10 В.

После завершения калибровки значение f348 возвращается к внутренним функциональным переменным, которые необходимо контролировать.

2) Калибровка Ao1-4 ~ 20 мА выполняется следующим образом:

f307 = 0, f351 = 20%, f348 = 18/17/16. В состоянии остановки преобразователя установите f374 = 0%, отрегулируйте значение f432 так, чтобы фактический выходной ток составил 4 мА. Затем установите f374 = 100%/150%/185% и отрегулируйте значение f431 так, чтобы фактический выходной ток составил 20 мА.

После завершения калибровки f348 возвращается к внутренним функциональным переменным, которые необходимо контролировать.

3) Калибровка AO2-0 ~ 10 В выполняется следующим образом:

f368 = 1, f369 = 18/17/16. В состоянии остановки преобразователя установите f374 = 1%, отрегулируйте значение f434, чтобы фактическое выходное напряжение составляло 0,1 В. Затем установите f374 = 100%/150%/185% и отрегулируйте значение f433, чтобы фактическое выходное напряжение составляло 10 В.

После завершения калибровки значение f369 возвращается к внутренним функциональным переменным, которые необходимо контролировать.

4) Калибровка AO2-4 ~ 20 мА выполняется следующим образом:

f368 = 0, f372 = 20%, f369 = 18/17/16. В состоянии остановки преобразователя установите f374 = 0%, отрегулируйте значение f373 так, чтобы фактический выходной ток составил 4 мА. Затем установите f374 = 100%/150%/185% и отрегулируйте значение f370 так, чтобы фактический выходной ток составил 20 мА.

После завершения калибровки значение f369 возвращается к внутренним функциональным переменным, которые необходимо контролировать. Примечание: параметры f349 ~ f373 не могут быть сброшены с помощью f120 = 1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f375	Выбор логики работы клемм выхода LO2-CLO2	0~1	0

0: f373 И f374. Логическое произведение (И) f373 и f374 будет выведено на LO2-CLO2.

1: f373 ИЛИ f374. Логическая сумма (ИЛИ) f373 и f374 будет выведена на LO2-CLO2.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f376	LO2-CLO2 интервал задержки	0~60.0 s	0.0

f376 определяет интервал задержки выходных клемм LO2-CLO2.

6.5. Группа параметров защиты

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f400	Повторный запуск (количество попыток)	0~10	0

0: отключено

1–10 попыток.

Этот параметр автоматически сбрасывает преобразователь частоты при подаче аварийного сигнала. В режиме повторного запуска функция поиска скорости двигателя срабатывает автоматически по мере необходимости, обеспечивая плавный перезапуск двигателя.

Сигналы реле обнаружения срабатывания защиты (сигналы клемм T1A-T1B-T1C или T2A-T2B-T2C) не передаются во время использования функции повторного запуска.

Чтобы обеспечить передачу сигнала на реле обнаружения срабатывания защиты (клеммы TxA, B и C) даже во время процесса повторного запуска, назначьте функцию выходной клеммы 36 или 37 параметру f315.

Для отключения по перегрузке предусмотрено виртуальное время охлаждения (e-21, e-22). В этом случае функция повторного запуска сработает по истечении виртуального времени охлаждения и времени повторного запуска.

В случае отключения, вызванного перенапряжением (e-11), функция повторного запуска не активируется, пока напряжение в цепи постоянного тока не снизится до нормального уровня. В случае отключения, вызванного перегревом (e-24), функция повторного запуска не будет активирована до тех пор, пока температура в преобразователе частоты не опустится достаточно низко для возобновления работы.

Имейте в виду, что если параметр f429 установлен на 1 (сохранение отключения), функция повторного запуска не будет выполнена независимо от настройки параметра f400.

Во время повторного запуска мигающий дисплей будет попеременно отображать a-08 и отображать на мониторе, заданном параметром выбора режима отображения состояния f610.

Количество повторных запусков будет сброшено, если преобразователь частоты не отключится в течение указанного времени после успешного повторного запуска. «Успешный повторный запуск» означает, что выходная частота преобразователя частоты достигла заданной частоты без повторного запуска преобразователя частоты.

Неисправности, доступные для повторного запуска, включают перегрузку по току (e-01, e-04), перенапряжение (e-11), перегрев (e-24), перегрузку (e-21, e-22) и кратковременное отключение питания. Функция повторного запуска будет немедленно отменена, если отключение вызвано нестандартным событием, отличным от неисправности, допускающей повторный запуск. Эта функция также будет отменена, если повторные запуски не увенчаются успехом в течение заданного количества раз. «Отмена функции» означает, что преобразователь частоты отключится и прекратит подачу питания на двигатель.

Интервал времени пропорционален времени повторных запусков. Первый повторный запуск — 1 с, второй — 2 с, а десятый — 10 с.

Попытки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длительность попытки	1сек	2сек	3сек	4сек	5сек	6сек	7сек	8сек	9сек	10сек

До завершения всех попыток сброса неисправности:

Выходная клемма, которой назначена функция 40 (или 41), не будет отображать неисправность.

Выходная клемма, которой назначена функция 38 (или 39), может использоваться для индикации появления неисправности, доступной для автоматического повторного запуска.

Выходная клемма, которой назначена функция 30 (или 31), может использоваться для индикации любого типа неисправности в преобразователе частоты, даже если она возникла в течение периода повторного запуска.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f401	Выбор характеристики электронно-тепловой защиты	0~7	0

Таблица 6.6 Описание параметра f401

f401	Тип электродвигателя	Срабатывание при перегрузке	Остановка при перегрузке
0	стандартный электродвигатель	ДА	НЕТ
1		ДА	ДА
2		НЕТ	НЕТ
3		НЕТ	ДА
4	электродвигатель с принудительным охлажением	ДА	НЕТ
5		ДА	ДА
6		НЕТ	НЕТ
7		НЕТ	ДА

Остановка при перегрузке: Эта функция оптимальна для такого оборудования, как вентиляторы, насосы и воздуходувки с переменным крутящим моментом, где ток нагрузки уменьшается по мере снижения рабочей скорости. При обнаружении преобразователем частоты перегрузки эта функция автоматически снижает выходную частоту до срабатывания защиты двигателя от перегрузки e-21. Эта функция обеспечивает работу двигателя на частотах, позволяющих поддерживать баланс тока нагрузки, чтобы преобразователь частоты мог продолжать работу без отключения.

Примечание: Не используйте функцию остановки при перегрузке с нагрузками с постоянным крутящим моментом (например, конвейерными лентами, где ток нагрузки фиксирован и не зависит от скорости).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f402	Предел при 150%-й перегрузке двигателя по времени	10~2400 сек	300

Параметр f402 используется для установки времени, по истечении которого двигатель отключится при нагрузке 150% (отключение при перегрузке e-22) в диапазоне от 10 до 2400 секунд.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f403	Выбор функции аварийного останова	0~2	0
f404	Время торможения постоянным током	0~20.0 сек	1.0

0: Останов выбегом

1: Останов с замедлением

2: Аварийное торможение постоянным током

Эти параметры позволяют указать, как остановить работу с помощью внешнего устройства управления при возникновении внешнего аварийного отключения. При остановке работы отображается код отключения e-43. При установке f403 = 2 (аварийное торможение постоянным током) задайте также f507 (степень торможения постоянным током) и f404 (время аварийного торможения). Назначение функции аварийного останова (функция входной клеммы 11 или 27) клемме контактного входа.

Примечание 1: Аварийный останов через указанную клемму возможен даже во время работы с панелью управления.

Примечание 2) Если торможение постоянным током не требуется для остановки двигателя в нормальных условиях, несмотря на то, что f403 установлен на 2 (аварийное торможение постоянным током), установите начальную частоту торможения постоянным током (f506) на 0,0 Гц.

NO.	Диапазон настроек	Диапазон настроек	Заводская
f405	Определение потери входной фазы	0~1	0

0: Не доступно, отключение не активно.

1: Включено, обнаружение обрыва фазы включено во время работы.

Этот параметр обнаруживает обрыв фазы на входе частотно-регулируемого привода (ПЧ). Если ненормальное напряжение конденсатора главной цепи сохраняется в течение нескольких минут или более, активируется функция отключения.

Поэтому обрыв фазы на входе не всегда может быть обнаружен. Отображается информация об отключении e-41. Если мощность превышает мощность частотно-регулируемого привода (более 200 кВА или более чем в 10 раз), могут возникнуть ошибки обнаружения. В этом случае установите дроссель переменного или постоянного тока.

Примечание 1: Установка f405 = 0 (обнаружение обрыва фазы на входе: отключено) может привести к выходу из строя конденсатора главной цепи частотно-регулируемого привода (ПЧ), если работа продолжается под большой нагрузкой, несмотря на обрыв фазы на входе.

Примечание 2: Параметр f405 недействителен для модели с однофазным входом.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f406	Выбор режима обнаружения обрыва выходной фазы	0~5	0

0: Не активно.

1: При запуске (только один раз после включения питания).

2: При запуске (каждый раз).

3: Во время работы.

4: При запуске и во время работы.

5: Обнаружение отключения на выходе.

f406=0: Без отключения.

f406=1: При включенном питании обнаружение обрыва фазы активируется только в начале первой операции. ПЧ отключится, если состояние обрыва фазы сохраняется в течение одной секунды или более.

f406=2: ПЧ проверяет обрыв выходной фазы каждый раз при запуске. ПЧ отключится, если состояние обрыва фазы сохраняется в течение одной секунды или более.

f406=3: ПЧ проверяет обрыв выходной фазы во время работы. ПЧ отключится, если состояние обрыва фазы сохраняется в течение одной секунды или более. f406=4: ПЧ проверяет обрыв выходных фаз в начале и во время работы. ПЧ отключается, если состояние обрыва фазы сохраняется в течение одной секунды или более.

f406=5: При обнаружении обрыва всех фаз он перезапустится после завершения восстановления соединения. ПЧ не проверяет обрыв выходных фаз при перезапуске после кратковременного отключения питания.

Примечание 1: Проверка обрыва выходных фаз выполняется во время автонастройки независимо от настройки этого параметра.

Примечание 2: Установите f406=5, чтобы разомкнуть соединение двигатель-ПЧ путем переключения с работы от промышленной сети на работу от ПЧ. Для специальных двигателей, таких как высокоскоростные двигатели, возможны ошибки обнаружения.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f407	отключение при слабом токе/выбор оповещения	0~1	0

0: Только оповещение. Оповещение о слабом токе может быть активирована путем настройки параметра выбора функции выходной клеммы.

1: Отключение. Преобразователь частоты отключится, если ток ниже значения, заданного параметром f408, в течение времени, указанного параметром f410. Информация об отключении отображается как «e-06».

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f408	критерий величины определения слабого тока	0~100%	0.00
f409	гистерезис при обнаружении слабого тока	1~20%	10
f410	интервал определения слабого тока	0~255s	0

Если ток, меньший по значению, указанного в параметре f408, протекает дольше времени, указанного в параметре f410. Если выбрано отключение (см. параметр f407), введите время обнаружения до отключения. Информация об отключении отображается как «e-12». См. рисунок 6.21.

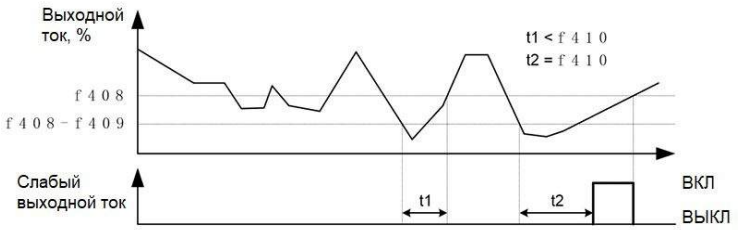


Рис 6.21 Иллюстрация графика слабого выходного тока

Примечание: 100% стандартное значение f408 и f409 — это номинальный выходной ток, указанный на паспортной табличке двигателя.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f411	Перегрузка по моменту/перегрузка по току, выбор	0~5	0

0: Оповещение о превышени момента: (70%)

● Когда ток момента достигает 70% от значения параметра f412, реле с функцией 48 немедленно срабатывает;

● Когда ток момента достигает 100% от значения параметра f412, а длительность достигает значения параметра f414, функция устанавливается как действие реле 32;

● Когда срабатывает указанное выше реле (функция 48 или 32), панель управления не работает, и преобразователь не останавливается.

1: Оповещение о превышении момента

● Когда ток момента достигает 70% от значения параметра f412, реле с функцией 48 немедленно срабатывает, но панель управления не работает, и преобразователь не останавливается;

● Когда ток момента достигает 100% от значения параметра f412, а длительность достигает значения параметра f414, функция устанавливается как действие реле 32, и преобразователь сообщает об ошибке e-07;

2. Оповещение о превышении крутящего момента: (100%)

● Когда ток крутящего момента достигает 100% от значения f412, реле с функцией 48 немедленно срабатывает;

● Когда ток крутящего момента достигает 100% от значения f412, а длительность достигает значения f414, функция устанавливается как реле с функцией 32;

● Когда срабатывает указанное выше реле (функция 48 или 32), панель управления не срабатывает, и преобразователь не останавливается.

3: Оповещение о превышении тока: (70%)

● Когда выходной ток достигает 70% от значения f412, реле с функцией 48 немедленно срабатывает;

● Когда выходной ток достигает 100% от значения f412, а длительность достигает значения f414, функция задаётся как действие реле 32;

● Когда срабатывает указанное выше реле (функция 48 или 32), панель управления не работает, и преобразователь частоты не останавливается.

4: Ошибка при перегрузке по току

● Когда выходной ток достигает 70% от значения f412, реле с функцией 48 немедленно срабатывает, но панель управления не работает, и преобразователь частоты не останавливается;

● Когда выходной ток достигает 100% от значения f412, а длительность достигает значения f414, функция задаётся как действие реле 32, и преобразователь частоты сообщает об ошибке e-07;

5: Оповещение о перегрузке по току: (100%)

● Когда выходной ток достигает 100% от значения f412, реле с функцией 48 немедленно срабатывает;

● Когда выходной ток достигает 100% от значения f412, длительность достигает значения f414, функция настраивается как работа реле 32;

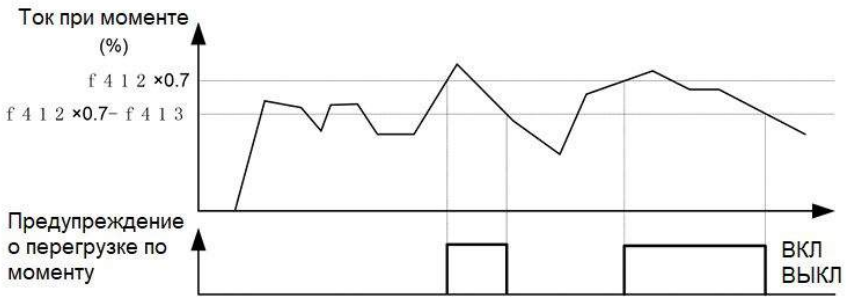
● При срабатывании верхнего реле (функция 48 или 32) панель управления не будет работать, и преобразователь не остановится.

NO.	Рабочее состояние		Рабочий статус и работа частотного преобразователя
	Ток момента	Выходной ток	
1	f411=0	f411=3	Никаких оповещений на панели, ПЧ не останавливается
2	f411=1	f411=4	Крутящий момент/выходной ток достигли f412, а интервал достиг f414, панель сообщает об ошибке e-07, преобразователь частоты останавливается
3	f411=2	f411=5	Никаких оповещений на панели, ПЧ не останавливается

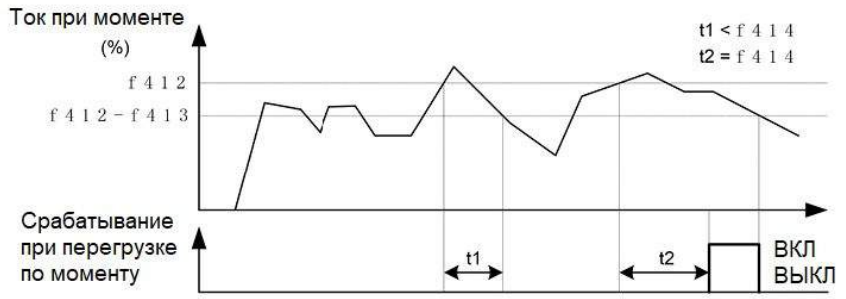
NO.	Рабочее состояние		Рабочее состояние	
	Ток момента	Ток момента	Реле (функция 48)	Реле (функция 32)
1	f411=0	f411=3	Когда крутящий момент/выходной ток достигает 70% от f412, реле срабатывает немедленно.	Крутящий момент/выходной ток достигает 100% от f412, а длительность достигает f414. Реле срабатывает.
2	f411=1	f411=4		
3	f411=2	f411=5	Когда крутящий момент/выходной ток достигает 100% от f412, реле срабатывает немедленно.	

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f412	Уровень определения перегрузки по моменту	0~250%	130
f413	Гистерезис, перегрузка по моменту	0~100%	10
f414	Интервал определения перегрузки по моменту	0.0~10.0 сек	0.5

Используйте параметр f411 для отключения частотно-регулируемого привода (ЧРП) или оповещения, если ток крутящего момента превышает значение, указанное параметром f412, в течение времени, превышающего время, указанное параметром f414. Информация об отключении отображается как «e-07».



а) Статус выходных клемм при определении перегрузки по моменту



б) Останов при определении перегрузки по моменту

Рис 6.22 Режим определения перегрузки по моменту

Примечание 1: Предупреждение об обнаружении превышения крутящего момента выводится назначением функции выходного терминала 48 на T1 (T2, LO1-CLO1 или LO2-CLO2). Отключение при обнаружении превышения крутящего момента выводится назначением функции выходного терминала 32 на T1 (T2, LO1-CLO1 или LO2-CLO2).

Примечание 2: 100% стандартное значение f412 и f413 — номинальный выходной ток, указанный на паспортной табличке двигателя.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f415	Срабатывание по ограничению напряжения	0~3	2

0: Включено. Когда преобразователь частоты обнаруживает вероятную неисправность, связанную с повышенным напряжением, он предпринимает одну из следующих мер для предотвращения перенапряжения: увеличивает время замедления, поддерживает скорость двигателя или повышает ее.

1: Отключено

2: Включено (быстрое замедление). ПЧ увеличивает напряжение на двигателе (контроль перевозбуждения), чтобы увеличить количество энергии, потребляемой двигателем, когда напряжение достигает уровня защиты от перенапряжения. Таким образом, двигатель может замедляться быстрее, чем при обычном замедлении.

3: Включено (динамическое быстрое замедление). ПЧ увеличивает напряжение на двигателе (контроль перевозбуждения), чтобы увеличить количество энергии, потребляемой двигателем, как только двигатель начинает замедляться. Таким образом, двигатель может замедляться ещё быстрее, чем при быстром замедлении.

Примечание: При падении скорости двигателя ПЧ поглощает рекуперативную энергию от нагрузки и двигателя. Это часто приводит к ошибке перенапряжения шины постоянного тока. Если параметр f415 установлен на 3, эта часть энергии не будет возвращаться обратно в ПЧ, а будет преобразована в тепло, рассеиваемое двигателем. В этом случае двигатель интенсивно выделяет тепло.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f416	Предел срабатывания по напряжению	100~150%	130

f416 определяет предел срабатывания по повышенному напряжению.

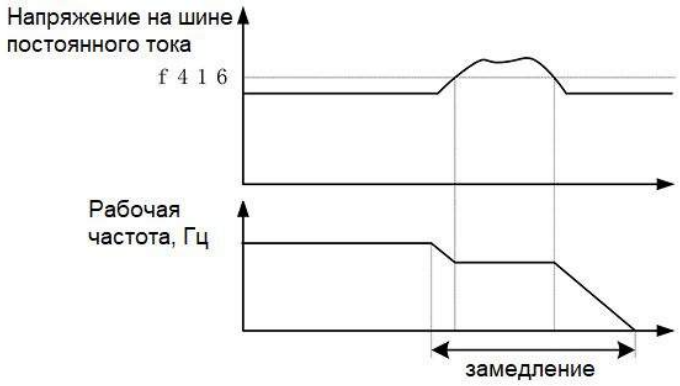


Рис 6.23 Предел срабатывания по повышенному напряжению

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f417	Останов при пониженном напряжении/выбор способа оповещения	0~2	0

0: Только оповещение (уровень обнаружения ниже 60%). ПЧ остановлен. Однако он не отключается.

1: Срабатывание (уровень обнаружения ниже 60%). ПЧ остановлен. Отключен.

2: Только оповещение (уровень обнаружения ниже 50%, требуется входной дроссель).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f418	Выбор способа останова при сбое питания	0~2	0

0: отключено

1: зарезервировано производителем

2: Остановка выбегом.

Остановка выбегом при кратковременном отключении питания: При кратковременном отключении питания во время работы преобразователь частоты принудительно останавливается выбегом. После остановки работы на клавиатуре попеременно отображается сообщение «a-06». После принудительной остановки выбегом преобразователь частоты остается выключенным до тех пор, пока вы не отмените команду управления.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f419	Функция пожарного режима	0~1	0

0: Отключено. 1: Включено.

Чтобы включить пожарный режим, установите f419 = 1 и назначьте функцию входного терминала 33 для клемм выездного входа. Если f419 установлен на параметре 1 и активирована функция входной клеммы 33, ПЧ будет работать на частоте, установленной параметром f730. При этом сброс параметра входной клеммы или ее деактивация не останавливает работу ПЧ.

Последующее отключение ПЧ не останавливает его, но будет выполнен автоматический перезапуск: e-01, e-04, e-11, e-21, e-22, e-23, e-24.

Когда ПЧ находится в режиме локального управления в пожарном режиме, остановить его можно только путем отключения питания.

Примечание 1: Направление генератора двигателя — прямое, и ПЧ работает в соответствии с уставками частоты f730.

Примечание 2: Следующие операции не приведут к остановке ЧРП или двигателя: отключение функции 33, нажатие клавиши «СТОП» или возникновение отключения индикации.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f420	Обнаружение короткого замыкания на выходе во время запуска	0~3	0

0: Каждый раз (стандартный импульс)

1: Только один раз после включения питания (стандартный импульс)

2: Каждый раз (кратковременный импульс)

3: Только один раз после включения питания (кратковременный импульс)

Примечание 1: если сопротивление фазы двигателя мало (мощность двигателя большая), рекомендуется использовать кратковременный импульс.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f421	Выбор способа электротепловой защиты двигателя	0~1	0

0: отключено. При включении и выключении преобразователя частоты память теплового состояния двигателя (используемая для расчёта перегрузки) очищается.

1: включено. Даже при выключении преобразователя частоты память теплового состояния двигателя сохраняется. Если в преобразователе частоты возникает ошибка перегрузки двигателя e-22, двигатель можно перезапустить только после определённого времени охлаждения (рассчитываемого преобразователем частоты).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f422	AI1 потеря входного аналогового сигнала	0~100%	0

0: Отключено. Преобразователь частоты не будет отслеживать состояние сигнала на аналоговом входе AI1.

1~100: Уровень обнаружения неисправности. Если сигнал на AI1 падает ниже выбранного уровня обнаружения неисправности и этот низкий уровень сигнала сохраняется 300 мс или более, в инверторе возникает неисправность. На панели управления отобразится код неисправности e-38.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f423	Включение ПЧ при потере сигнала 4-20mA	0~4	0

0: Без отслеживания.

1: Остановка выбегом.

2: Переключение на резервную скорость. Для переключения на резервную скорость f424. Длительность действия определяется временем существования неисправности, при условии, что команда запуска всё ещё действительна.

3: Поддержание скорости. Для поддержания скорости в момент возникновения неисправности в преобразователе частоты. Длительность действия определяется временем существования неисправности, при условии, что команда запуска всё ещё действительна.

4: Остановка с замедлением.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f424	Переход на более низкую скорость	0.0 Гц ~F004	0.0

см. f423 = 2.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f425	Выбор режима работы с сигналом от термистора двигателя PTC	0~2	0

0: Отключено

1: Включено (режим аварийного отключения). Если датчик PTC выдает сигнал неисправности, преобразователь частоты переходит в состояние неисправности и отображает «e-25».

2: Включено (режим аварийного отключения). Если датчик PTC выдает сигнал неисправности, преобразователь частоты выдает сигнал неисправности и продолжает работу.

Эта функция используется для защиты двигателя от перегрева с использованием сигнала встроенного датчика PTC. Установка f425 на 1 или

2 позволяет преобразовать клемму управления AI2 во вход датчика PTC двигателя. Схема подключения показана на рисунке ниже.

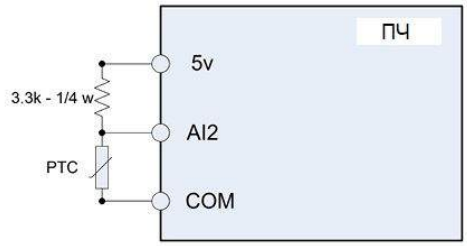


Рис 6.24 Пример подключения термистора PTC

Примечание: PTC-резистор должен быть подключен к клемме AI2. Один резистор 3,3 кОм, 1/4 Вт должен быть подключен снаружи между клеммой 5 В и клеммой AI2.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f426	Номинал PTC резистора	100~9999 Ω	3000

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f428	Настройка времени оповещения о наработке по времени	0.0~999.9	610.0

Этот параметр позволяет настроить частотно-регулируемый привод на подачу сигнала оповещения (функция выходного терминала = 50) по истечении совокупного времени работы, заданного параметром f428.

Примечание: 0,1 = 10 ч.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f429	Функция при неисправности ПЧ	0~1	0

0: Устранение. Неисправность возникает и после выключения, и после включения преобразователя частоты.

Если причина неисправности устранена, будет выполнен сброс и преобразователь частоты готов к запуску. Информация об устраненной неисправности будет передана в историю неисправностей.

Если причина неисправности ещё не устранена, неисправность отобразится снова, а текущая информация, связанная с ней, будет передана в историю неисправностей.

Информация о 4-й с конца неисправности будет удалена из истории неисправностей.

1: Поддержание. Неисправность возникает и после выключения, и после включения преобразователя частоты.

Если причина неисправности устранена, инвертор перезагрузится и сможет быть запущен. Информация об устраненной неисправности будет передана в историю неисправностей.

Если причина неисправности ещё не устранена, исходные коды неисправностей и все текущие данные можно запросить как текущую неисправность в режиме мониторинга.

Информация о четвёртой с конца неисправности будет сохранена в истории неисправностей.

Автоматический сброс неисправностей будет отключён.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f430	Температура радиатора достигает аварийного значения	0~100 ℃	60

Когда температура радиатора достигает заданного значения f430, частотно-регулируемый привод может выдать один аварийный сигнал через логический или релейный выход. См. функцию логического выхода 66.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f431	Калибровка аналогового выхода по току (AO1)	1~1280	377

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f432	Калибровка смещения аналогового выхода по току (AO1)	0~255	108

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f432	Калибровка аналогового выхода по напряжению (AO2)	1~1280	463

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f434	Калибровка смещения аналогового выхода по напряжению (AO2)	0~255	126

Подробное описание параметров f431 ~ f433 см. в параметре f348.

Примечание: параметры f431 ~ f433 не могут быть сброшены с помощью f120 = 1.

6.6. Группа параметров пуска и останова двигателя

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f500	Выбор режима автоматического перезапуска	0~4	0

0: Отключено

1: При автоматическом перезапуске после кратковременной остановки

2: При включении или выключении режима ожидания (функция входной клеммы = 1)

3: При автоматическом перезапуске или при включении или выключении режима ожидания (функция входной клеммы = 1)

4: При запуске

5~7: Зарезервировано производителем

8: Сначала торможение постоянным током, а затем пуск. Уровень тока торможения постоянным током и время торможения определяются параметрами f507 и f508.

Параметр f500 определяет скорость и направление вращения двигателя во время движения по инерции при кратковременном отключении питания, а затем, после восстановления питания, плавно перезапускает двигатель (функция поиска скорости двигателя).

Этот параметр также позволяет переключиться с работы от сети на работу с частотным преобразователем (ПЧ) без остановки двигателя. Во время работы отображается «a-08». В режиме повторного запуска (см. f400) функция поиска скорости двигателя срабатывает автоматически по мере необходимости, обеспечивая плавный перезапуск двигателя.

При перезапуске частотному преобразователю (ПЧ) требуется около 300 мс для проверки числа оборотов двигателя. По этой причине запуск занимает больше времени, чем обычно. Используйте эту функцию при работе системы с одним двигателем, подключенным к одному частотному преобразователю. Эта функция может работать некорректно в конфигурации системы с несколькими двигателями, подключенными к одному частотному преобразователю.

Настройка f500 = 1, (3): Эта функция работает после восстановления питания после обнаружения пониженного напряжения в силовых цепях и цепи управления. Настройка f500 = 2, (3): Эта функция срабатывает после того, как резервная клемма (функция входной клеммы = 1) была сначала разомкнута, а затем снова подключена.

При настройке f500 = 4 поиск скорости двигателя выполняется каждый раз при запуске работы. Эта функция полезна, особенно когда двигатель не управляется частотно-регулируемым приводом, а работает под действием внешней силы.
Установка f500 = 0 (отключено) и отключение функции повторного пуска (f400=0) при использовании частотно-регулируемого привода (ПЧ) на грузоподъемных механизмах. Груз таких механизмов может перемещаться вниз в течение указанного выше времени ожидания с момента подачи команды на запуск до перезапуска двигателя.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f501	Установка интервала автоматического отключения ПЧ при работе на низкой частоте	0.0~600.0 сек	0.1

0: отключено（0.0. Нет.

1: Включено (0,1–600,0 с). Если работа осуществляется непрерывно на частоте ниже нижнего предела частоты (f009) в течение времени, заданного параметром f501, преобразователь частоты переходит в режим сна и автоматически замедляет двигатель до полной остановки. В этот момент на клавиатуре попеременно отображается «a-10». Функция отменяется, если заданная частота превышает нижний предел частоты (f009) +0,2 Гц.

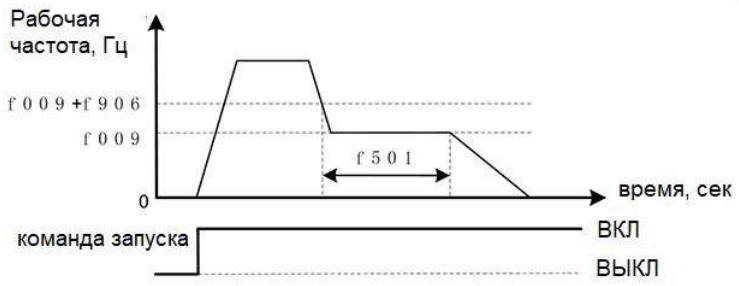


Рис. 6.25 Иллюстрация режима сна

Примечание: эта функция включена даже в начале работы и во время переключения между прямым и обратным вращением.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f502	Переключение режимов управления	0~1	1

0: Отключено.

1: Включено.

При переключении из режима управления с клемм (удаленный режим) в локальный режим с помощью f601 состояние запуска и останова, а также рабочая частота из удаленного режима перемещаются в локальный режим. Напротив, при переключении из локального режима в удаленный режим они не перемещаются в удаленный режим.

Таблица 6.7 Описание функции f502

f502 настройки	Переключение между удаленным режимом и локальным режимом	Описание
0	удаленный → локальный	остановка двигателя
	локальный → удаленный	немедленный запуск с помощью команды запуска и настройки частоты с помощью дистанционного управления.
1	удаленный → локальный	двигатель продолжает работать с исходной командой запуска и настройкой частоты с помощью дистанционного управления
	локальный → удаленный	немедленный запуск с помощью команды запуска и настройки частоты с помощью дистанционного управления

Например, при f601=1 преобразователь частоты работает на частоте 20 Гц в режиме дистанционного управления. При переключении в локальный режим (при f713=0) преобразователь частоты продолжает работать на частоте 20 Гц в режиме локального управления.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f503	Установка стартовой частоты	0.5~10.0Гц	0.5

Частота, заданная параметром f503, выводится на дисплей сразу после начала работы. Используйте параметр f503, если задержка реакции пускового момента, связанная со временем разгона/торможения, вероятно, влияет на работу. Рекомендуется устанавливать пусковую частоту в диапазоне от 0,5 до 3 Гц (f503 обычно задаётся равным номинальной частоте скольжения двигателя). Возникновение перегрузки по току можно предотвратить, установив эту частоту ниже номинального скольжения двигателя.

Номинальную частоту скольжения можно рассчитать с помощью параметров, указанных на заводской табличке двигателя:

$$f_s = f_0 - \frac{n_N * P}{60}$$

P ——кол-во полюсов n_N ——номинальная скорость（об/мин）

f_0 ——номинальная частота（Гц） f_s ——номинальная частота скольжения（Гц）

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f504	Рабочая стартовая частота	0.0 Гц ~f007	0.0
f505	Гистерезис рабочей стартовой частоты	0.0 Гц ~f007	0.0

Запуск/остановку работы можно легко контролировать с помощью этих двух параметров. ЧРП начинает ускоряться после того, как сигнал задания частоты достигает точки B. Замедление заканчивается, когда сигнал задания частоты падает ниже точки A.

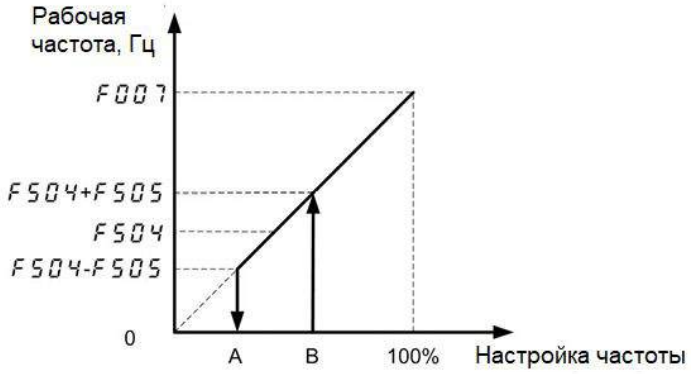


Рис 6.26 Иллюстрация для рабочей стартовой частоты

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f506	стартовая частота торможения постоянным током	0.0 Гц ~f007	0.0
f507	величина тока торможения постоянным током	определено моделью	определено моделью
f508	время торможения постоянным током	0.0~20.0 сек	1.0

Большой тормозной момент может быть получен при подаче постоянного тока на двигатель. Этот параметр задают постоянный ток, подаваемый на двигатель, время подачи и пусковую частоту. Во время торможения постоянным током отображается a-07.

Торможение постоянным током может быть активировано двумя способами:

Автоматическое торможение постоянным током: когда рабочая частота опускается ниже значения f506, активируется торможение постоянным током.

Сигнал входной клеммы: когда функция входной клеммы 13 включена, активируется торможение постоянным током.

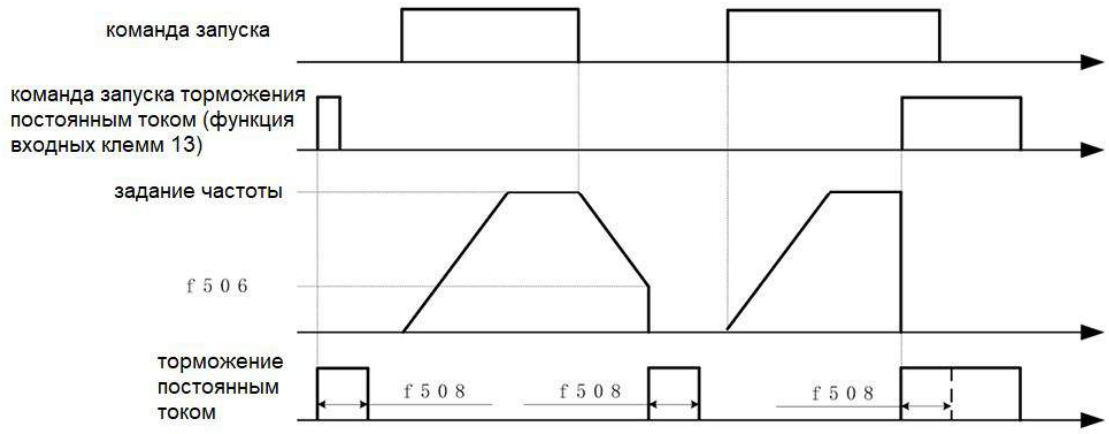


Рис 6.27 Последовательность торможения постоянным током

Примечание 1: Во время торможения постоянным током чувствительность защиты преобразователя частоты от перегрузки увеличивается. Ток торможения постоянным током может автоматически регулироваться для предотвращения отключения.

Примечание 2: Во время торможения постоянным током несущая частота составляет 6 кГц или меньше, независимо от настройки параметра f012 (несущая частота ШИМ).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f510	Ускорение/замедление шаблон 1	0~3	0

0: Линейный, подходит для большинства ситуаций

1: S-образная кривая 1, для необходимости минимизировать время наклона и одновременно минимизировать воздействие.

2: S-образная кривая 2 может использоваться для высокоскоростных шпинделей, где ускорение необходимо уменьшить, когда двигатель работает выше своей номинальной рабочей частоты (слабое магнитное поле, выходной электромагнитный крутящий момент уменьшается).

3: Кривая ускорения/замедления для грузоподьемного оборудования.

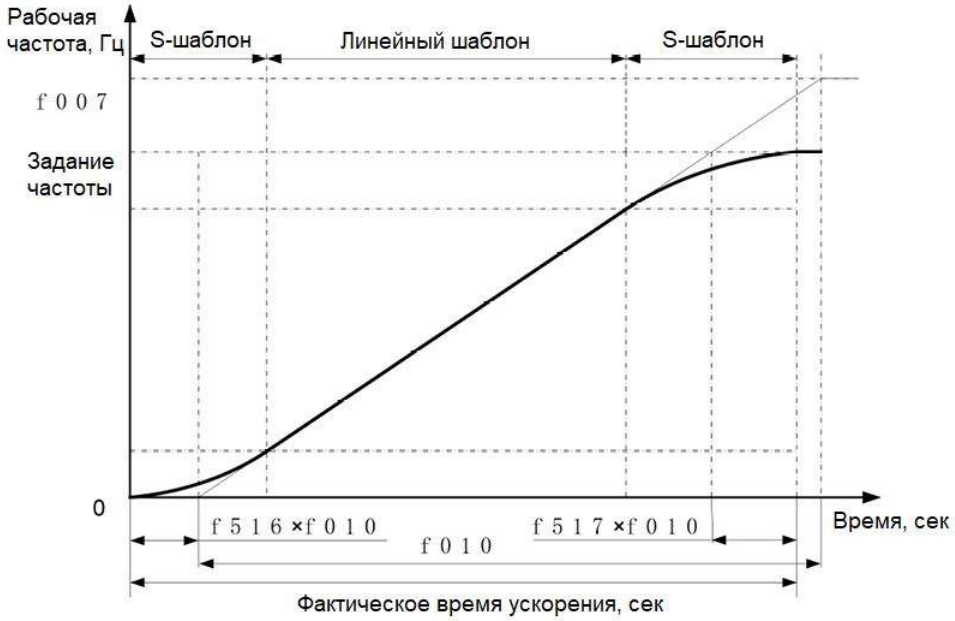


Рис 6.28 S-шаблон ускорения/замедления 1

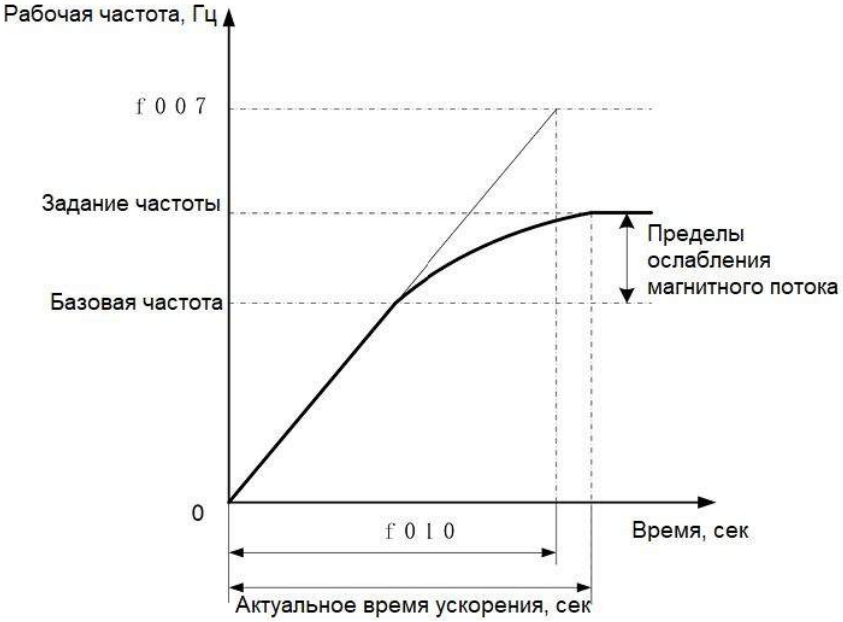


Рис 6.29 S-шаблон ускорения/замедления 2

LI1	LI4	LI3	LI2	Выбор скорости (частоты)	Время ускорения/замедления
OFF	OFF	OFF	OFF	Скорость 0 0.00Hz	f518
ON	OFF	OFF	OFF	Скорость 1 (рабочая) определена f003	f518
ON	OFF	OFF	ON	Скорость 2 (рабочая) определена f716	F010
ON	OFF	ON	OFF	Скорость 3 (служебная) определена f717	f010/f011
ON	OFF	ON	ON	Скорость 4 (замедленная) определена f718	f011
ON	ON	OFF	OFF	Скорость 5 (рабочая) определена f719	f518
ON	ON	OFF	ON	Скорость 6 (рабочая) определена f720	f010
ON	ON	ON	OFF	Скорость 7 (служебная) определена f721	f010/f011
ON	ON	ON	ON	Скорость 8 (замедленная) определена f722	f011

Рис 6.30 Таблица выбора скорости

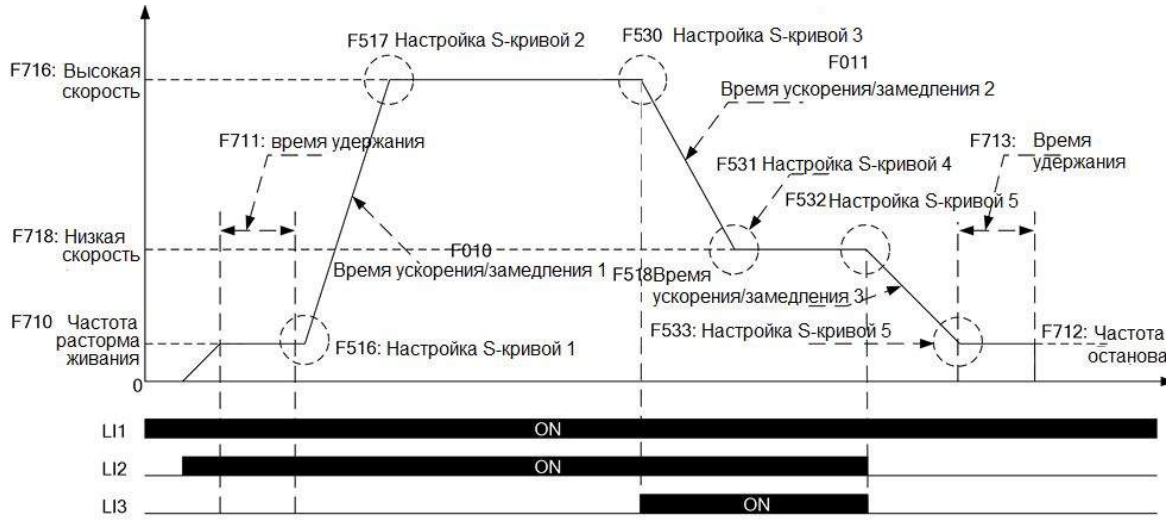


Рис 6.31 Кривая ускорения/замедления для грузоподьемной техники

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f511	Ускорение/замедление шаблон 2	0~2	0
f512	Ускорение/замедление шаблон 3	0~2	0
f513	Частота переключения ускорения/замедления 1 и 2	0.0 Гц ~f008	0.0
f514	Частота переключения ускорения/замедления 2 и 3	0.0 Гц ~f008	0.0

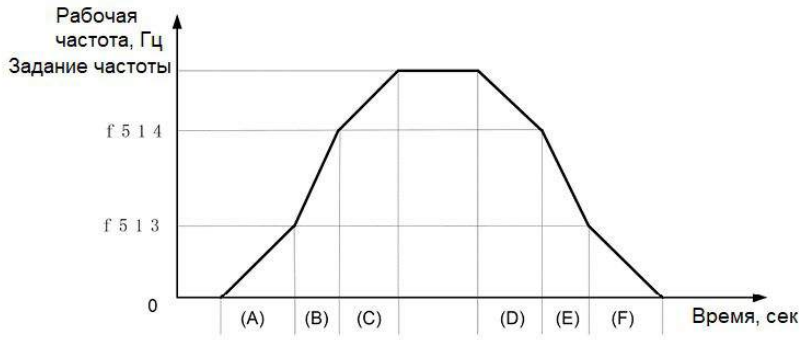


Рис 6.32 Автоматическое переключение времени ускорения/замедления

Если f513≠0 и выходная частота ЧРП превышает (или уменьшается) значение f513, то вступает в силу значение f518 (или f519).

Примечание:

(A) и (F) в соответствии с ускорения/замедления 1; (B) и (E) в соответствии с ускорения/замедления 2; (C) и (D) в соответствии с ускорения/замедления 3.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f515	Выбор шаблона ускорения/замедления	1~3	1

1: Разгон/торможение 1, f010, f011 и f510 действительны.

2: Разгон/торможение 2, f518, f519 и f511 действительны.

3: Разгон/торможение 3, f520, f521 и f012 действительны.

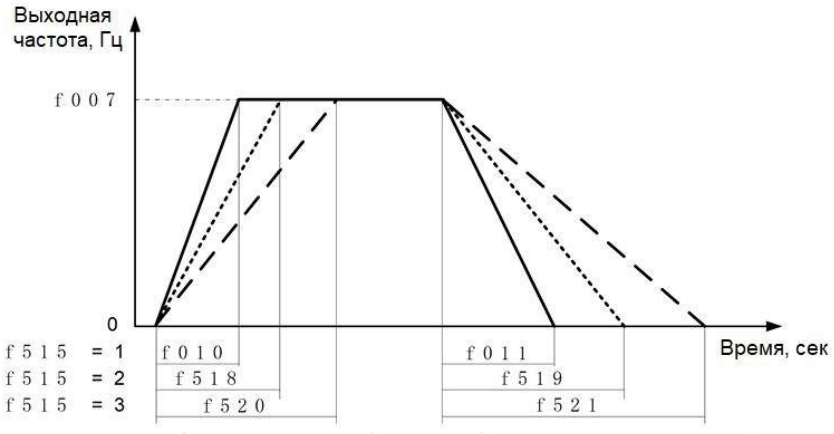


Рис 6.33 описание параметров ускорения/замедления

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f516	нижний предел настройки S-шаблона	0~50 %	10
f517	верхний предел настройки S-шаблона	0~50 %	10

f516 и f517 используются для регулировки относительной пропорции верхней дуги и нижней дуги S-образной кривой по отношению к общему времени ускорения/замедления.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f518	Время ускорения 2	0.0~3200 сек	20.0
f519	Время замедления 2	0.0~3200 сек	20.0
f520	Время ускорения 3	0.0~3200 сек	20.0
f521	Время замедления 3	0.0~3200 сек	20.0

Можно задать по отдельности три значения времени ускорения и три значения времени замедления. Можно выбрать один из следующих способов выбора или переключения:

1) Выбор с помощью параметров, см. f515

2) Переключение путём изменения частот, см. f513, f514

3) Переключение с помощью клемм, см. функцию входной клеммы 5, 64.

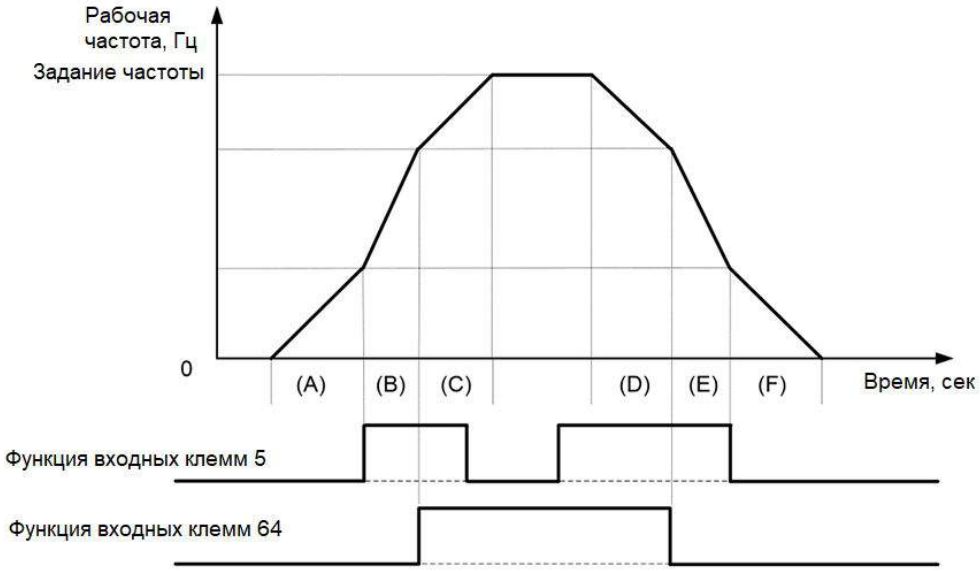


Рис 6.34 Выбор ускорения/замедления, используя клемму входа

Таблица 6.8 Выбор ускорения/замедления, используя клеммы входа

функция дискретной клеммы входа 64	функция дискретной клеммы входа 5	Выбор ускорения/замедления
0	0	ускорение/замедление 1
0	1	ускорение/замедление 2
1	0	ускорение/замедление 3
1	1	ускорение/замедление 3

Таблица 6.9 Используя вклеммы дискретного входа и частоту переключения, выберите параметр ускорения/замедления.

Задание частоты	функция дискретной клеммы входа 5	функция дискретной клеммы входа 64	Выбор ускорения/замедления
Fc =< f513	0	0	ACC1
	1	0	ACC2
	0	1	ACC1
	1	1	ACC2
f513 < Fc =< f514	0	0	ACC2
	1	0	ACC1
	0	1	ACC2
	1	1	ACC1
f514 < Fc	0	0	ACC3
	1	0	ACC3
	0	1	ACC3
	1	1	ACC3

Примечание:
(A) и (F) в соответствии с ускорением/замедлением 1; (B) и (E) в соответствии с ускорением/замедлением 2; (C) и (D) в соответствии с ускорением/замедлением 3.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f522	Запрет реверса	0~2	0

0: Движение вперёд/назад разрешено.

1: Движение назад запрещено.

2: Движение вперёд запрещено.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f523	Шаблон выполнения останова	0~3	2

0: Останов с торможением. Если параметры f506 ~ f508 установлены правильно, преобразователь частоты будет выполнять торможение постоянным током.

1: Остановка выбегом с клавиатуры. Если каналом управления является клавиатура, двигатель останавливается выбегом.

2: Остановка выбегом при 2-х проводном управлении. Если команда управления подается 2-х проводной схеме, двигатель останавливается выбегом.

3: Остановка выбегом при 3-х проводном управлении. Если команда управления подается 3-х проводной схеме, двигатель останавливается выбегом.

Примечание 1: Независимо от того, действительны ли параметры торможения постоянным током, преобразователь частоты не может выполнять торможение постоянным током во время остановки выбегом.

Примечание 2: Пока параметр f523 не установлен на остановку выбегом в соответствующем режиме, преобразователь частоты замедлит вращение двигателя и он остановится.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f526	Приоритет положительной и отрицательной логики	0~4	1

0: При одновременной подаче на ПЧ команд положительной и отрицательной логики двигатель будет работать в направлении реверса.

1: Преобразователь останавливает работу двигателя при одновременном поступлении команд положительной и отрицательной логики.

2: Преобразователь управляет работой двигателя при одновременном поступлении команд положительной и отрицательной логики в соответствии с командой, поступившей первой.

3: Преобразователь управляет работой двигателя при одновременном поступлении команд положительной и отрицательной логики в соответствии с командой, поступившей последней.

4: Преобразователь управляет работой двигателя при одновременном поступлении команд положительной и отрицательной логики в соответствии с командой прямого и обратного вращения.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f527	Выбор режима регенерации при торможении/ замедлении	0~2	2

0: Отключено

1: Включено (с защитой резистора от перегрузки)

2: Включено (без защиты резистора от перегрузки)

Подключайте внешний тормозной резистор для включения функции динамического торможения в следующих случаях:

1) При резком замедлении двигателя или при срабатывании защиты от перенапряжения (e-11) во время замедления и остановки.

2) При непрерывной рекуперации во время движения лифта вниз или при вытягивании груза в машине с регулированием натяжения.

3) При колебаниях нагрузки и непрерывной рекуперации даже при работе машины с постоянной скоростью, например, пресса.

Примечание 1: Для подключения динамического тормозного резистора установите параметр ограничения перенапряжения f415 = 1 (Отключено).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f528	номинал тормозного резистора	1.0~1000.0 Ω	20.0
f529	номинал энергоемкости тормозного резистора	0.01~30.0 kw	0.12

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f530	Время зоны нечувствительности команд положительной и отрицательной логики	0.0~25.0s	0

Параметр f530 используется только для переключения направления вращения при наличии допустимых команд запуска. Настройка f530 недействительна, если сначала сбросить команду запуска, а затем изменить направление вращения.

Примечание 1: Если частота задана входом AI1 и f754 = 1 (кривая 2):

(1) После получения преобразователем частоты команды останова и его остановки, если заданная частота равна 0 Гц, сначала выполняется запуск, а затем регулируется выходная частота. Независимо от того, положительная или отрицательная заданная частота, запуск осуществляется напрямую, независимо от времени зоны нечувствительности;

(2) Направление вращения 0 Гц всегда прямое, то есть «до» означает положительное вращение, а «0 Гц» — положительное вращение; «до» означает обратное вращение, «0 Гц» — обратное. Таким образом, в процессе работы, после того как заданная частота изменится на 0 Гц и двигатель остановится, если перед остановом снова будет задана частота в том же направлении, время зоны нечувствительности игнорируется, и двигатель запустится напрямую. Однако на конечный результат могут влиять колебания заданного напряжения при использовании потенциометра для заданной частоты.

Примечание 2: f530 также действителен, за исключением случаев, когда AI1 задаёт частоту, а f754 = 1 (кривая 2). Но есть два нюанса:

(1) f530 не влияет на толчковый режим. Например, при f002 = 0, f301 = 2, f302 = 19 и f526 = 3, обратный толчковый режим запускается прямым вращением LI1, а затем одновременно замыкается LI2.

При этом время настройки мертвой зоны f530 недействительно, и не будет паузы на частоте 0 Гц при переключении вперед и назад.

(2) При частоте 0Гц вращение в прямом направлении не сохраняется.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f531	Выбор протокола HMI RS485 через последовательный порт	0~1	0

0: Порт связи HMI RS485 использует стандартный протокол MODBUS.

1: Порт связи HMI RS485 использует протокол DisplayModBus

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f532	Нижний предел S-кривой ускорения-замедления 3	0~50 %	10
f533	Верхний предел S-кривой ускорения-замедления 3	0~50 %	10

f530/f532, f531/f533 аналогичны f516 и f517, используемым для изменения относительных пропорций верхней и нижней дуг S-образной кривой ко всему времени ускорения/замедления.

6.7. Группа параметров клавиатуры

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f600	Запрет операции сброса с панели управления	0~1	0

0: Разрешено

1: Запрещено

Этот параметр может запретить/разрешить операцию сброса клавишей <STOP>.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f601	Переключение управления с клемм и с панели управления	0~2	1

0: Режим локального управления, пуск и останов, а также настройка частоты доступны только с клавиатуры. Параметры f002–f005 недействительны.

1: Режим дистанционного управления, пуск и останов, а также настройка частоты зависят от выбора параметров f002, f003.

2. Функция клавиши JOG задаётся в соответствии с параметром f700. Подробнее см. параметр f700.

Примечание: Если f700 = 0 и f601 = 0/2, клавиша JOG используется для переключения между локальным и дистанционным режимами, настройка параметра f601 недействительна, приоритет имеет клавиша JOG, подробно см. параметр f700.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f602	Проверка/ввод пароля	0~9999	0

1. Если f772 = 0, функция защиты паролем недействительна: независимо от значения f602, любой параметр может быть изменён;

2. Если f772 ≠ 0, функция защиты паролем вступает в силу:

(1) Если f602 ≠ f772, можно изменить только заданную частоту самого f602 и клавиатуры в состоянии по умолчанию при включении;

(2) Если f602 = f772, любой параметр может быть изменён. Однако по истечении времени, установленного параметром f773, параметр f602 автоматически сбрасывается на 0, и параметр защиты изменяется. Для продолжения изменения параметров необходимо повторно ввести пароль через f602.

3. Если функция защиты паролем активна, если f602 ≠ f772, значение f772 будет отображаться как «---». Если f602 = f772, при просмотре значения f772 отображаются обычные настройки пароля.

4. Когда функция защиты паролем активна и f602 = f772, если f773 = 0, f602 всегда активен и не сбрасывается автоматически.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f603	Режим отображения тока/напряжения	0~1	1

0: %, отображение в процентах.

1: A (ампер)/B (вольт), отображение в амперах/вольтах.

Эти параметры используются для изменения единиц измерения отображаемого значения. Аналогично отображению тока и напряжения. (% ⇔ A (ампер)/B (вольт))

Примечание 1: f603 преобразует следующие настройки параметров: уровни 1 и 2 электронной тепловой защиты двигателя (f106, f110), ток торможения постоянным током (f507), уровни 1 и 2 предотвращения опрокидывания (f107, f111), уровень обнаружения малого тока (f408).

Примечание 2: Напряжение 1 и 2 базовой частоты (f102, f109) всегда отображается в вольтах.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f604	Калибровка показаний на дисплее панели ПЧ	0.00~200.0	0.00

0,00: Отображение единиц измерения отключено (отображение частоты).

0,01–200,0: Отображаемое значение = фактическая частота [×] f604.

Например, выходная частота = 50 Гц, если f604 = 30,0, на панели отображается значение 1500.

Примечание: Этот параметр отображает выходную частоту преобразователя частоты как значение, полученное путём умножения её на положительное число. Это не означает, что фактическая скорость двигателя или линейная скорость отображаются точно.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f605	Зарезервировано производителем	0~1	0

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f606	Характеристика наклона отображения	0~1	1

0: Отрицательный наклон (наклон вниз)

1: Положительный наклон (наклон вверх)

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f607	Смещение показаний на дисплее	0.00Гц ~f007	0.00

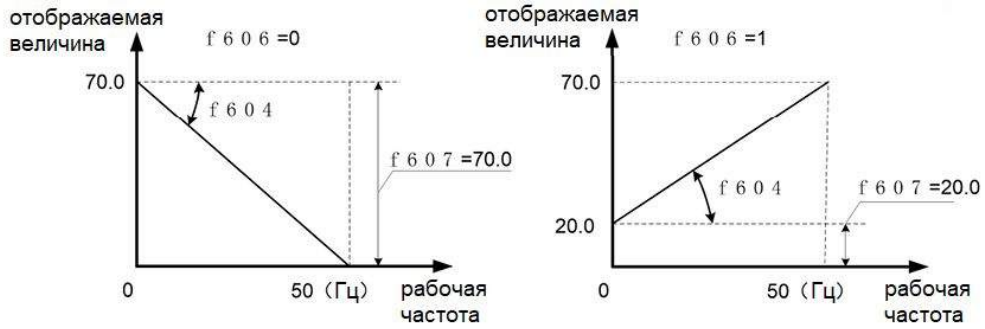


Рис 6.35 Описание показаний дисплея панели ПЧ

Если f604 не установлен на 0,00, отображаемое значение получается следующим образом:

При f606=0 отображаемое значение =f604x (f607 – фактическое значение частоты)

При f606=1 отображаемое значение =f604x (f607 + фактическое значение частоты)

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f608	Свободный шаг 1 (однократное нажатие клавиши на панели)	0.00 Hz ~f007	0.00

0.00: отключено.

0.01~f007: включено.

В нормальных условиях значение задания частоты с клавиатуры увеличивается с шагом 0,1 Гц при каждом нажатии клавиши ▲.

Если значение f608 не равно 0,00, значение задания частоты будет увеличиваться на значение, заданное параметром f608, при каждом нажатии клавиши ▲. Аналогично, оно будет уменьшаться на значение, заданное параметром f608, при каждом нажатии клавиши ▼. В этом случае выходная частота, отображаемая в стандартном режиме мониторинга, изменяется с шагом 0,1 Гц, как обычно.

Частота (f000), заданная с клавиатуры, изменяется с шагом 10,0 Гц: 0,0 → 20,0 → ... 50,0 (Гц) при каждом нажатии клавиши ▲. Эта функция очень удобна при работе нагрузки на ограниченных частотах, которые изменяются с шагом 1 Гц, 5 Гц, 10 Гц и т. д.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f609	Свободный шаг 2 (дисплей панели)	0~255	0

0: отключено.

1~255: доступно.

Когда f608 не равен 0,00, а f609 не равен 0 (отключено):

Выходная частота, отображаемая в стандартном режиме дисплея = Внутренняя выходная частота × f609÷f608.

Пример: Если f608 = 1,00 (Гц), а f609 = 1: При каждом нажатии клавиши ▲ настройка частоты изменяется с шагом 1 Гц: 0 → 1 → 2 → ... → 50 (Гц), а также значение, отображаемое на клавиатуре, изменяется с шагом 1. Используйте эти настройки, чтобы скрыть десятичные дроби. Также значение, отображаемое на клавиатуре, изменяется с шагом 1. Используйте эти настройки, чтобы скрыть десятичные дроби.
Настройки f609 и f608 не действуют, если включен свободный выбор единиц измерения (f604).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f610	Выбор стандартных режимов дисплея	0~11	0

0: Выходная частота (Гц) (настраиваемый дисплей)

1: Задание частоты (Гц (настраиваемый дисплей))

2: Выходной ток (%/A)

3: Номинальный ток ПЧ (A)

4: Нагрузка ПЧ (%)

5: Выходная мощность (кВт)

6: Частота статора (Гц (настраиваемый дисплей))

7: Отображение данных связи

8: Выходная скорость

9: Счётчик связи

10: Счётчик нормальной связи

11: Останов - заданная частота (f900 = 0) / заданный ПИД (f900 ≠ 0), работа - выходная частота

Примечание: Параметр f610 определяет значение по умолчанию, отображаемое в первой строке клавиатуры в режиме мощности.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f611	Выбор порядка сброса работы панели	0~1	1

0: Сбросить (при выключенной дежурной клемме).
1: Сохранить (при выключенной дежурной клемме).
Примечание 1: Если f611=0, отключение дежурной клеммы (см. функцию входа 1) остановит двигатель.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f612	Запрет управления с панели (F000)	0~1	0

0: Разрешено 1: Запрещено
Данный параметр может запрещать/разрешать установку частоты работы панели (f000) клавишами ▲ и ▼.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f613	Запрет операций (клавиши RUN/STOP)	0~1	0

0: Разрешено. 1: Запрещено.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f614	Запрет на аварийную остановку с панели	0~1	0

0: Разрешено. 1: Запрещено.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f616	Выбор удержания интегральной выходной мощности	0~1	1

0: (очистить), при отключенном основном питании не сохранять значения интегральной выходной мощности. 1: (память), при отключенном основном питании сохранять значения интегральной выходной мощности.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f617	Выбор единиц отображения интегральной выходной мощности	0~3	определено моделью

0: 1кВт*ч. 1: 10кВт*ч. 2: 100кВт*ч. 3: 1000кВт*ч.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f618	Поиск и сброс пользовательских параметров	0~1	0

0: Отключить. Не отображать группу параметров «-uf-». 1: Включить. Отображать группу параметров «-uf-».

Пользователи могут автоматически искать параметры, значения которых отличаются от стандартных настроек по умолчанию, и отображать их в группе параметров «-uf-». Настройки параметров также можно изменять внутри этой группы.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f619	Мониторинг температуры внутри преобразователя частоты		
f620	Мониторинг температуры внутри преобразователя частоты		
NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f621	Контраст LCD-экрана	15-40	25
f622	Зарезервировано производителем		

NO.	Описание функций		
f623	Дополнительные возможности		
Bit	Описание	0	1
0	Работа вентилятора охлаждения при неработающем ПЧ	OFF	ON
1	Мониторинг внешнего электропитания	OFF	ON
2-15	Зарезервировано производителем		

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f624	Показания панели клавиатуры 2	Аналогично f610	2
	Быстрый мониторинг 1	Аналогично f610	
f625	Показания панели клавиатуры 3	Аналогично f610	1
	Быстрый мониторинг 2	1 ~ 8: см. f610 9: Задание ПИД 10: Обратная связь ПИД	
f626	Показания панели клавиатуры 4	Аналогично f610	5
	Быстрый мониторинг 2	1 ~ 8: см. f610 9: Задание ПИД 10: Обратная связь ПИД	

● Быстрый мониторинг:

Быстрый мониторинг используется для мониторинга LED панелей (включая панели с одной и с двумя строками индикации).

В состоянии по умолчанию при включении питания параметры, заданные f610, f624, f625 и f626, могут быть отображены путем переключения.

Кнопка ENT. (Если это двухстрочная панель, проиведите переключение экрана.

f624 имеет те же параметры, что и f610;

Параметры (1–8) f625 и f626 аналогичны параметрам f610. Параметр 9 задаёт ПИД-регулятор, а параметр 10 — обратную связь ПИД-регулятора, как указано ниже:

0: Рабочая частота двигателя (Гц или настраиваемое отображение).

1: Заданная скорость (Гц или настраиваемое отображение). (обозначается буквой F).

2: Ток двигателя (% или A). (обозначается буквой C).

3: Номинальный ток преобразователя частоты (A). (обозначается буквой C).

4: Тепловое состояние преобразователя частоты (%).

5: Выходная мощность (кВт).

6: Заданная внутренняя скорость (Гц или настраиваемое отображение после функции ПИД).

7: Данные последовательной связи.

8: Выходная скорость (об/мин).

9: Заданное давление ПИД-регулятора. (обозначается буквой G).

10: Давление обратной связи ПИД-регулятора. (обозначено буквой B)

● Многострочный мониторинг:

Многострочный мониторинг используется для ЖК-панелей и двухстрочных панелей.

Параметр f624 определяет тип значения, отображаемого по умолчанию на второй строке клавиатуры при включенном питании.

Параметр f625 определяет тип значения, отображаемого по умолчанию на третьей строке клавиатуры при включенном питании.

Параметр f626 определяет тип значения, отображаемого по умолчанию на четвёртой строке клавиатуры при включенном питании.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f627	Релейный выход - контроль обратной связи ПИД	0.00~99.99	0.00
f628	Релейный выход - обратная связь ПИД, рабочий диапазон	0.00~99.99	0.00

f627 и f628 в основном взаимодействуют с функцией реле [84] для реализации управления давления, создаваемого насосом;

f628 также используется в функции реле [86] для контроля состояния обратной связи по давлению.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f629	Зарезервировано производителем	-	-

6.8. Группа дополнительных функциональных параметров

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f700	Выбор режимов JOG	0~6	5

Клавиша JOG для многофункционального повторного использования, f700 и F601 могут быть настроены вместе для выполнения следующих функций: переключение вперед/назад, локальное/дистанционное переключение, функция контекстного меню (по умолчанию), функция медленного перемещения.

NO.	f700	f601	Функция клавиши JOG
1	0	0	Переключение локальное/дистанционное, сохранение настроек при отключении питания; (Местный индикатор: индикаторы SET и MON горят одновременно)
2	0	1	не активно
3	0	2	Переключение локального/дистанционного режима, восстановление после отключения питания, настройки по умолчанию; (Местный индикатор: индикаторы SET и MON горят одновременно)
4	1	0 / 1 / 2	Функция нажатия
5	2	0 / 1 / 2	Контекстное меню 1
6	3	0 / 1 / 2	Контекстное меню 2
7	4	0 / 1 / 2	Контекстное меню 3
8	5	0 / 1 / 2	Аналогично f700=4
9	6	0 / 1 / 2	Переключение направления вращения

Примечание: Если клавиша JOG предназначена для функции переключения локального/дистанционного режима, настройка f601 недействительна, и действие клавиши JOG будет иметь преимущественную силу.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f701	Рабочая частота в толчковом режиме JOG	0.0~20.0	5.0

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f702	Шаблон останова в толчковом режиме JOG	0~2	0

0: Остановка с замедлением

1: Остановка выбегом

2: Торможение постоянным током.

Используйте параметры толчкового режима для работы двигателя в толчковом режиме. Подача сигнала толчкового режима приводит к мгновенному формированию выходной частоты толчкового режима, независимо от заданного времени разгона.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f703	частота скачка 1	0.0 Гц ~f007	0.0

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f704	Ширина диапазона 1	0.0~30.0 Гц	0.0
f705	частота скачка 2	0.0 Гц ~F007	0.0
f706	Ширина диапазона 2	0.0~30.0 Гц	0.0
f707	частота скачка 3	0.0 Гц ~f007	0.0
f708	Ширина диапазона 3	0.0~30.0 Гц	0.0

Резонанса, вызванного собственной частотой механической системы, можно избежать, изменяя резонансную частоту во время работы. При этом двигателю придаются гистерезисные характеристики относительно частоты скачка.

Не устанавливайте параметры скачка, если диапазоны настройки нескольких частот скачка перекрываются.

Во время разгона или торможения функция изменения рабочей частоты отключена.

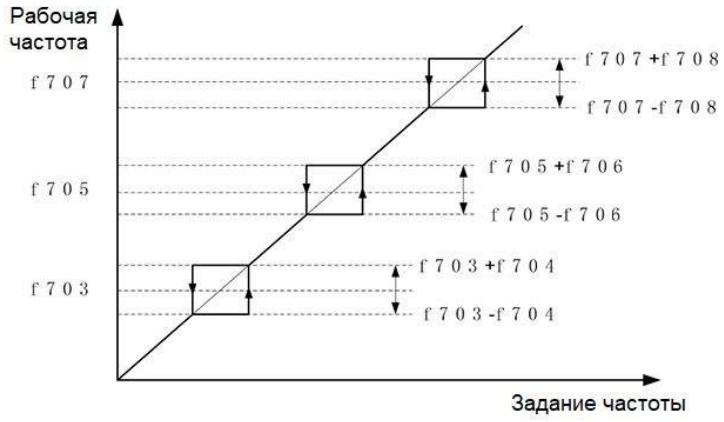


Рис 6.36 Иллюстрация скачкового изменения частоты

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f709	Выбор режима торможения	0 ~3	0

0: ВЫКЛ

1: Прямое направление

2: Обратное направление

3: То же, что задано в f522

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f710	Частота растормаживания	0.0~20.0 Гц	3.0
f711	Интервал времени растормаживания	0.0 ~25.0 сек	0.5
f712	Частота замедления при торможении	0.0~20.0 Гц	3.0
f713	Время замедления при торможении	0.0 ~25.0 сек	1.0

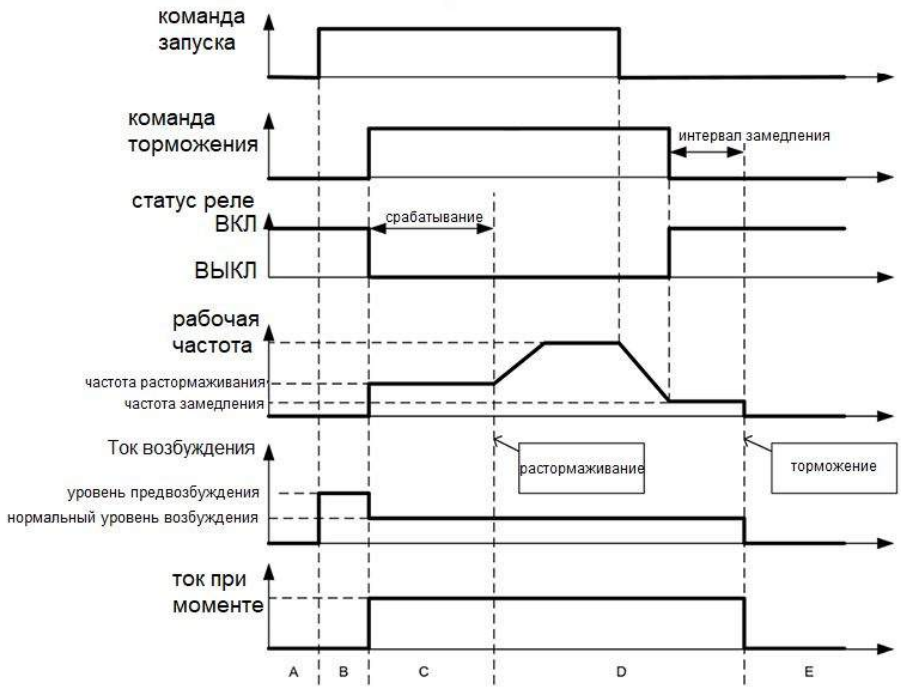


Рис 6.37 Описание последовательности режима торможения

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f714	Коэффициент реакции момента к изменению частоты	0~100%	0
f715	Диапазон нечувствительности крутящего момента к управлению с изменением частоты	0~100%	10

Функция управления спадающей частотой (droop control) относится к функции работы двигателя на рабочей частоте F1 (Гц), которая ниже частоты задания F0 (Гц) на частоту спадающей частоты Δf (Гц) при токе крутящего момента T1 (%). Значение спадающей частоты Δf можно рассчитать, используя следующее выражение.

Частота спада Δf (Гц) = f101 × f714 × (Ток крутящего момента T1 – f715). Когда ток крутящего момента превышает заданный диапазон нечувствительности к спаду (f715), частота снижается во время работы двигателя или увеличивается во время рекуперативного торможения.

На рисунке выше показан пример рабочей частоты во время работы двигателя. Во время рекуперативного торможения управление осуществляется таким образом, чтобы увеличить частоту.

Функция спадающей частоты активируется при превышении тока крутящего момента, заданного параметром f715.

Величина частоты спадающей частоты Δf зависит от величины тока крутящего момента T1. Примечание: Если базовая частота превышает 100 Гц, считайте её за 100 Гц. Управление осуществляется в диапазоне от начальной частоты (f503) до максимальной частоты (f007). [Пример расчёта] Настройка параметров: базовая частота f101 = 60 (Гц), коэффициент усиления статизма f714 = 10 (%); диапазон крутящего момента, нечувствительный к статизму f715 = 30 (%). Частота статизма Δf (Гц) и рабочая частота F1 при заданной частоте F0 = 50 (Гц) и токе крутящего момента T1 = 100 (%) следующие.

Частота спада Δf (Гц)=vl × f714 × (T1 – f715)

=60 (Гц) × 10 (%) × (100 (%) - 30 (%)) =4.2 (Гц)

Рабочая частота F1 (Гц) = F0 - Δf = 50 (Гц) - 4.2 (Гц)=45.8 (Гц)

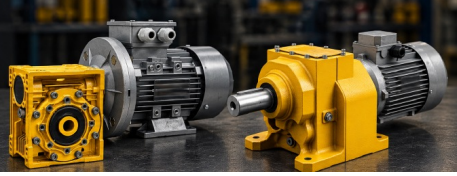
NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f716	Предустановленная скорость 1	f009~f008	3.0
f717	Предустановленная скорость 2	f009~f008	6.0
f718	Предустановленная скорость 3	f009~f008	9.0
f719	Предустановленная скорость 4	f009~f008	12.0
f720	Предустановленная скорость 5	f009~f008	15.0
f721	Предустановленная скорость 6	f009~f008	18.0
f722	Предустановленная скорость 7	f009~f008	21.0
f723	Предустановленная скорость 8	f009~f008	24.0
f724	Предустановленная скорость 9	f009~f008	27.0
f725	Предустановленная скорость 10	f009~f008	30.0
f726	Предустановленная скорость 11	f009~f008	33.0
f727	Предустановленная скорость 12	f009~f008	36.0
f728	Предустановленная скорость 13	f009~f008	39.0
f729	Предустановленная скорость 14	f009~f008	45.0
f730	Предустановленная скорость 15	f009~f008	50.0

Максимально 15 ступеней скорости можно выбрать внешним переключением статуса дискретных клемм входа. Многоскоростные частоты можно запрограммировать в любом диапазоне от нижней предельной частоты f009 до верхней предельной частоты f008.

Используйте функцию выбора входного терминала для назначения «Команды предустановленной скорости 1» на клемму «Команды предустановленной скорости 4». Подробнее см. в таблице 6.8.

Таблица 6.8 Relation between Preset-speed command and Preset-speed

Настройка частоты	Команды предустановл. скорости 4	Команды предустановленной скорости 3	Команды предустановленной скорости 2	Команды предустановленной скорости 1
Предустановленные скорости не активны	0	0	0	0
Предустановленная скорость 1	0	0	0	1
Предустановленная скорость 2	0	0	1	0
Предустановленная скорость 3	0	0	1	1
Предустановленная скорость 4	0	1	0	0
Предустановленная скорость 5	0	1	0	1
Предустановленная скорость 6	0	1	1	0



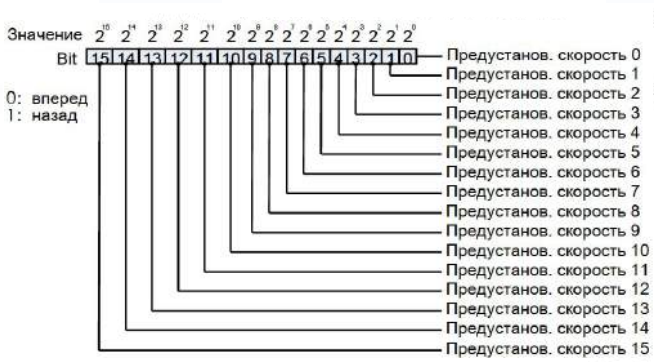
Настройка частоты	Команды предустановл. скорости 4	Команды предустановленной скорости 3	Команды предустановленной скорости 2	Команды предустановленной скорости 1
Предустановленная скорость 7	0	1	1	1
Предустановленная скорость 8	1	0	0	0
Предустановленная скорость 9	1	0	0	1
Предустановленная скорость 10	1	0	1	0
Предустановленная скорость 11	1	0	1	1
Предустановленная скорость 12	1	1	0	0
Предустановленная скорость 13	1	1	0	1
Предустановленная скорость 14	1	1	1	0
Предустановленная скорость 15	1	1	1	1

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f731	Зарезервировано производителем		
f732	Время работы предустановленной скорости 0	0~6500.0сек(мин)	0.0
f733	Время работы предустановленной скорости 1	0~6500.0сек(мин)	0.0
f734	Время работы предустановленной скорости 2	0~6500.0сек(мин)	0.0
f735	Время работы предустановленной скорости 3	0~6500.0сек(мин)	0.0
f736	Время работы предустановленной скорости 4	0~6500.0сек(мин)	0.0
f737	Время работы предустановленной скорости 5	0~6500.0сек(мин)	0.0
f738	Время работы предустановленной скорости 6	0~6500.0сек(мин)	0.0
F739	Время работы предустановленной скорости 7	0~6500.0сек(мин)	0.0
F740	Время работы предустановленной скорости 8	0~6500.0сек(мин)	0.0
F741	Время работы предустановленной скорости 9	0~6500.0сек(мин)	0.0
F742	Время работы предустановленной скорости 10	0~6500.0сек(мин)	0.0
F743	Время работы предустановленной скорости 11	0~6500.0сек(мин)	0.0
F744	Время работы предустановленной скорости 12	0~6500.0сек(мин)	0.0
F745	Время работы предустановленной скорости 13	0~6500.0сек(мин)	0.0
F746	Время работы предустановленной скорости 14	0~6500.0сек(мин)	0.0
F747	Время работы предустановленной скорости 15	0~6500.0сек(мин)	0.0

Многоступенчатая скорость 0 означает заданное значение f000 в момент работы ПЛК

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F748	Выбор направления скорости ПЛК	0 ~65535	0

Метод настройки: Направление выполнения соответствует параметру, преобразуя 16-битное двоичное число в десятичное системное значение.





Инструкция по настройке Пример настройки

Значение настройки параметра

$$F748 = Bit15*2^{15} + Bit14*2^{14} + ... + Bit1*2^{1} + Bit0*2^{0}$$

$$= 0*2^{15} + 0*2^{14} + 1*2^{13} + ... + 1*2^{7} + 1*2^{6} + ... + 1*2^{1} + 0*2^{0}$$

= 8192 + 128 +64 +2 = 8386

Таблица быстрых решений :

$2^{15} = 32768$, $2^{14} = 16384$, $2^{13} = 8192$, $2^{12} = 4096$, $2^{11} = 2048$, $2^{10} = 1024$, $2^{9} = 512$, $2^{8} = 256$,

$2^{7} = 128$, $2^{6} = 64$, $2^{5} = 32$, $2^{4} = 16$, $2^{3} = 8$, $2^{2} = 4$, $2^{1} = 2$, $2^{0} = 1$

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F749	Выбор режима работы упрощенного ПЛК	0 ~2	0

0: Остановка после однократного выполнения. Привод выполняет один цикл работы и автоматически останавливается. Для перезапуска требуется ещё одна команда запуска.

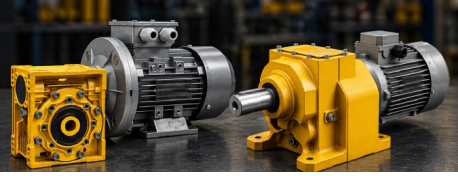
1: Один запуск с сохранением конечного значения. Привод автоматически сохраняет конечную частоту и направление работы после одного цикла работы.

2: Циклический режим работы. Привод автоматически перейдёт в следующий цикл после выполнения одного цикла работы, пока не поступит команда остановки.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F750	Выбор режима перезапуска упрощенного ПЛК	0 ~1	0

0: Запуск с первого кадра. Если привод останавливается во время работы (по команде «Стоп», из-за неисправности), после повторного запуска она начнёт работу с первого кадра.

1: Продолжение работы с частоты, на которой был прерван процесс. Если привод останавливается во время работы (по команде «Стоп», по ошибке), инвертор автоматически регистрирует время работы на текущем этапе и автоматически переходит на этот этап после повторного запуска, продолжая работу оставшееся время на частоте, заданной на этом этапе.



NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F751	Выбор режима сохранения истории отключения питания упрощенного ПЛК	0 ~1	0

0: Не сохранять историю отключений питания. 1: Сохранять историю отключений питания.

Память отключения питания ПЛК означает запись кадра работы ПЛК и рабочей частоты перед выключением питания.

NO.	f750	f751	Статус при отключении питания	Рабочий статус при повторном включении питания
1	0	0	Время простоя	Запуск с 1-го цикла работы ПЛК
			Время работы	Запуск с 1-го цикла работы ПЛК
2	1	0	Время простоя	Запуск с 1-го цикла работы ПЛК
			Время работы	Запуск с 1-го цикла работы ПЛК
3	0	1	Время простоя	Запуск с 1-го цикла работы ПЛК
			Время работы	Запуск с момента и на частоте отключения электроэнергии
4	1	1	Время простоя	Запуск с момента отключения электроэнергии
			Время работы	Запуск с момента и на частоте отключения электроэнергии

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F752	Выбор единицы времени работы упрощенного ПЛК	0 ~1	0

0：Секунды (сек)

1：Минуты (мин)

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F753	Выбор нестандартных функций	0~65535	0

0: Стандартные функции

1~65535: Нестандартные функции.

Примечание 1: Этот параметр действует, если преобразователь частоты включают после выключения внешнего питания.

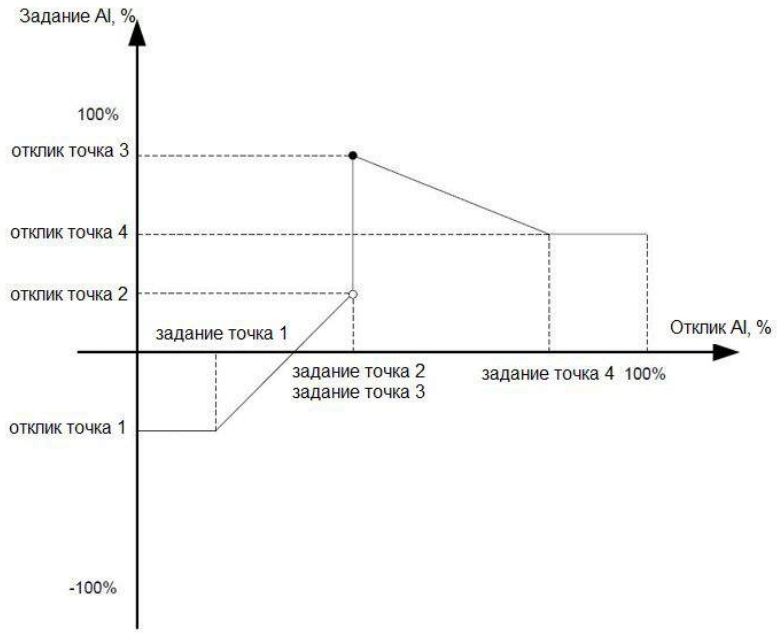
Примечание 2: Этот параметр не может быть сброшен с помощью f120 = 1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F754	Выбор кривой AI1	0~1	0

0: Кривая 1 (точка 2, см. f325 ~ f328)

1: Кривая 2 (4 точки, см. f755 ~ f762)

AI1 имеет две установочные кривые, которые можно выбрать параметром f754. Кривая 1 — это 2-точечная линия, а кривая 2 — 4-точечная (как показано на рисунке ниже).



Когда соответствующая частота AI1 задаётся с помощью 4-точечной кривой, представленной на рисунке выше:

(1) Частота, задаваемая AI1, может быть положительной или отрицательной. При положительной частоте возможна работа реверса; при отрицательной частоте – возможна работа в режиме реверса. Кроме того, параметр f530 может задавать время зоны нечувствительности при переключении вперёд/назад.

(2) Если входной сигнал AI1 < f755, выходная частота равна f756;

Если входной сигнал AI1 > f761, выходная частота равна f762.

(3) Допустимо скачкообразное изменение частоты на задании AI1.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f755	Кривая 2 точка 1 задания AI1	0.0 ~ 100.0%	0.0%
f756	Кривая 2 точка 1 отклик AI1	-100% ~ 100%	0.0%
f757	Кривая 2 точка 2 задания AI1	0.0 ~ 100.0%	30.0%
f758	Кривая 2 точка 2 отклик AI1	-100% ~ 100%	30.0%
f759	Кривая 2 точка 3 задания AI1	0.0 ~ 100.0%	60.0%
f760	Кривая 2 точка 3 отклик AI1	-100% ~ 100%	60.0%
f761	Кривая 2 точка 4 задания AI1	0.0 ~ 100.0%	100.0%
f762	Кривая 2 точка 4 отклик AI1	-100% ~ 100%	100.0%
f763	LI1 задержка включения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0
f764	LI1 задержка выключения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0
f765	LI2 задержка включения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0
f766	LI2 задержка выключения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0
f767	Коэффициент фильтрации AI1	0.00 -10.00	0.30
f768	Коэффициент фильтрации AI2	0.00 -10.00	0.30
f769	Коэффициент фильтрации AO1	0.00 -10.00	0.00

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f770	Коэффициент фильтрации AO2	0.00 -10.00	0.00

Примечание: f767 и f768 — коэффициенты фильтрации аналоговых входов AI1 и AI2. Увеличивая значение соответствующим образом, можно повысить помехоустойчивость аналогового входа, но при этом снизить его чувствительность.

f769 и f770 — коэффициенты фильтрации аналоговых выходов AO1 и AO2. Увеличение этого значения может повысить стабильность аналогового выхода, но снизить его чувствительность.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F771	Доступность реверсирования частоты в толчковом режиме JOG	0.0~20Гц	0.0

0: Частота реверса толчкового хода запрещена. В этом случае нажмите f701 для задания частоты толчкового хода, время ускорения толчкового хода составит 0,1 сек (не регулируется), а время замедления — f011.
0,1–20,0: включение частоты реверса толчкового хода. Нажмите f701 для настройки частоты толчкового хода и f518 и f519 для настройки времени ускорения и замедления толчкового хода. Для реверса толчкового хода частота реверса толчкового хода равна f771, а время ускорения и замедления реверса толчкового хода — f520 и f521.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F772	Установка пароля	0~9999	0
F773	Количество символов пароля	0~9999	5

Подробное описание настроек f772 и f773 см. в параметре f602.

6.9. Группа функциональных параметров связи

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F800	Modbus скорость передачи	0~1	1

0: 9600 bps. 1: 19200 bps. 2: 4800 bps. 3: 2400 bps. 4: 1200 bps.
Примечания: работает только после повторного включения, если вносятся изменения F800.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F801	четность Modbus	1	1

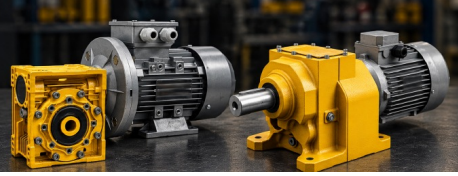
0: NONE, формат данных : < 8, N, 2 >. 1: EVEN, формат данных :< 8, E, 2 >.
2: ODD, формат данных :< 8, O, 2 >. Примечания: работает только после повторного включения, если вносятся изменения F801.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F802	Modbus адрес	0~247	1
F803	Modbus таймаут	0~100	0

0: проверка таймаута не доступна.

1-100: 1=1 сек.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F804	Время ожидания передачи Modbus	0~2.00 сек	0.00



NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Default
F805	Modbus статус при сбое связи	0~4	4

0: Остановка ЧРП, команда связи, управление по частоте (по f002, f003)

1: Нет (продолжение работы)

2: Остановка замедлением

3: Остановка выбегом

4: Ошибка связи (отключение E-33) или ошибка сети (отключение E-35)

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Default
f806	Количество полюсов электродвигателя	1~8	2

Настройка параметров повлияет на отображение u010.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f813	Запись данных модуля 1	0~6	1
f814	Запись данных модуля 2	0~6	3

0: Выкл.

1: Управление командами связи (FA05)

2: Резервирование

3: Настройка частоты связи (FA08)

4 ~ 6: Резервирование

Примечание: (1) параметры f813–f814 остаются активными после выключения питания до момента выключения LED-дисплея.

(2) Первый адрес блока — 1813H (шестнадцатеричное 1813).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
F815	Чтение данных модуля 1	0~21	1
F816	Чтение данных модуля 2	0~21	2
F817	Чтение данных модуля 3	0~21	12
F818	Чтение данных модуля 4	0~21	18
F819	Чтение данных модуля 5	0~21	8

0: Выкл

1: Информация о состоянии (FD03)

2: Выходная частота (FD12)

3: Выходной ток (FE08)

4: Выходное напряжение (FE10)

5: Информация о неисправности (FC39)

6: Значение обратной связи ПИД-регулятора (FA36)

7: Информация о входной клемме (FD01)

8: Информация о выходной клемме (FD02)

9: Вход AI1 (FE30)

10: Вход AI2 (FE31)

11: Скорость двигателя (FE50)

12: Абсолютное значение выходного тока (E002), единица измерения: 0,01 A

13: Абсолютное значение выходного напряжения (E006), единица измерения: В

14: Абсолютное значение входного напряжения шины постоянного тока (E009), единица измерения: В

15: Заданное значение ПИД-регулятора (FA35)

16: Выходной крутящий момент (FE20), 0,01% от номинального крутящего момента на единицу двигателя

17: Входная мощность (FE28), 0,01 кВт

18: Выходная мощность (FE29), 0,01 кВт

19: Совокупная входная мощность/входная электрическая энергия (FE44), единица измерения определяется параметром f617

20: Совокупная выходная мощность/выходная электрическая энергия (FE45), единица измерения определяется параметром f617

21: Общее время работы (FE17), единица измерения: ч (часы)

Примечание: (1) параметры f815-f819 остаются активными после выключения питания до момента выключения LED-дисплея.

(2) Первый адрес блока 1815H (шестнадцатеричное значение 1815)
(3) Диапазон количества считываемых регистров: 2–5 (2–5).

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f821	Зарезервировано производителем		
f822	Зарезервировано производителем		
f823	Зарезервировано производителем		
f824	Зарезервировано производителем		
f825	Зарезервировано производителем		
f826	Зарезервировано производителем		
f827	Зарезервировано производителем		
f828	Зарезервировано производителем		
f829	Зарезервировано производителем		

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f830	Задание ПИД с клавиатуры	0~100%	0.0

Если f830=100%, выходной сигнал датчика будет максимальным.
Стандартное значение f830, равное 100%, соответствует диапазону измерения датчика. Например, если диапазон измерения датчика давления составляет 0,0–1,6 МПа, то установка f830=100% означает, что заданное давление составит 1,6 МПа.

Примечание 1: Если f900=0, f830 не действует.

Примечание 2: f830 полностью соответствует f916. При изменении одного из них другой автоматически обновляется.

6.10. Группа настроек PID

ПИД-регулирование – распространённый метод управления технологическими процессами. Выполняя пропорциональные, интегральные и дифференциальные операции над отклонением сигнала обратной связи от заданного значения, можно регулировать выходную частоту преобразователя, формируя систему отрицательной обратной связи для стабилизации регулируемой величины на заданном уровне. ПИД-регулирование подходит для регулирования расхода, давления, температуры и других технологических процессов. Основная принципиальная схема управления выглядит следующим образом:

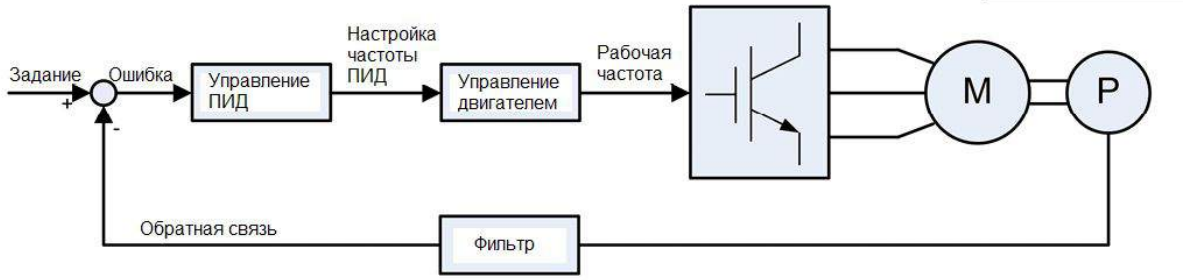


Рис 6.38 Блок-диаграмма процесса управления ПИД

F900~F916 определяют параметры встроенной функции ПИД-регулирования процесса преобразователя частоты. Блок-схема функции ПИД-регулирования процесса представлена ниже:

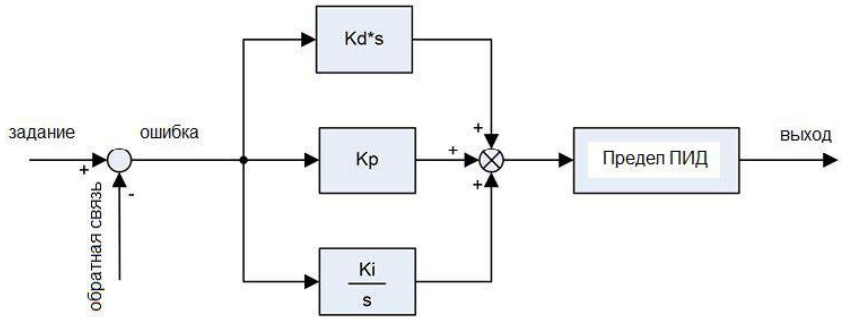


Рис 6.39 Блок-схема работы встроенного ПИД-контроллера

Режим сна ПИД-регулятора (приоритет уменьшается по порядку):

- Спящий режим по давлению (ключевой параметр: f912)
- Спящий режим на более низкой частоте (ключевой параметр: f009)
- Режим пробуждения ПИД-регулятора (приоритет уменьшается по порядку):
- Пробуждение по отклонению (ключевой параметр: f907)
- Пробуждение по значению обратной связи (ключевой параметр: f908)
- Пробуждение по давлению (ключевой параметр: f911)
- Пробуждение по частоте (ключевые параметры: f009, f906)

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f900	ПИД-управление включено/отключено	0~2	0

0: Отключено

1: Включено (Обратная связь: AI1)

2: Включено (обратная связь: AI2)

Примечание 1: Параметр управления включением или выключением функции ПИД-регулятора — f900, а не f003 для заданного параметра выбора источника ПИД-регулятора.

Примечание 2: заданный источник ПИД (f003) и источник обратной связи (f900) не могут быть установлены на один и тот же канал.

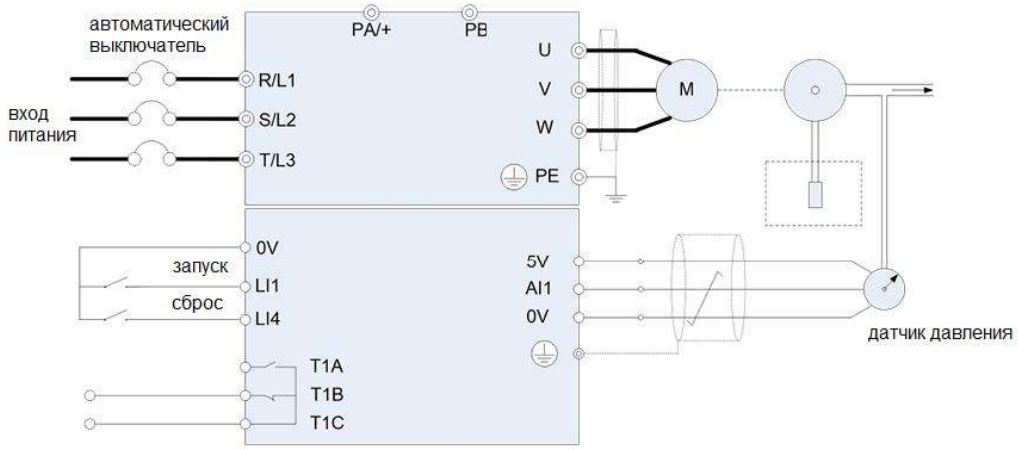


Рис 6.40 Пример подключения ПИД

Входные данные о величине процесса (частоте или процентном значении) и входные данные обратной связи можно объединить для ПИД-регулятора следующим образом. См. таблицу 6.9.

Таблица 6.9 Задание ПИД и обратная связь ПИД

Источник задания ПИД		Источник обратной связи ПИД
f003（f005）задание	Источник задания	настройка f900
0	встроенный потенциометр	f900=1: AI1, 0~5В DC или 0~10В DC или 4~20мА DC. f900=2: AI2, 0~10В DC.
1	AI1	
2	AI2	
3	клавиатура (задание частоты) - не рекомендовано	
4	задание связи (задание частоты)	
5	UP/DOWN с внешних кнопок	
6	-	
7	клавиатура (задание ПИД) -f918	
-（при управлении с клемм, f002=0）	многоскоростное управление	

Примечание 1: f003 — параметр мультиплексирования для заданного источника частоты и ПИД-регулятора.

Если f900 = 0 (ПИД-регулятор отключен), источником частоты является f003.

Если f900 ≠ 0 (ПИД-регулятор включен), источником частоты для ПИД-регулятора является f003.

Примечание 2: Параметром управления для включения или выключения ПИД-регулятора является f900, а не f003.

Примечание 3: Если заданный источник ПИД-регулятора f003=7, вы можете установить ПИД-регулятор по умолчанию с помощью кнопки ▼ или параметра f918. Оба метода имеют одинаковый эффект.

Примечание 4: Используя соответствующие параметры, такие как f021, заданные параметры f003 (основной набор) и f005 (вторичный набор) могут быть рассчитаны как окончательный ПИД-регулятор для достижения основной и вторичной рабочих функций, заданных ПИД-регулятором. Подробнее см. параметры f021 ~ f024 и f006.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f901	Пропорциональный коэффициент	0.01~100.0	зависит от модели
f902	Интегральный коэффициент	0.01~100.0	зависит от модели
f903	Дифференциальный коэффициент	0.00~2.55	0.00

Управляющий эффект f901: чем больше уставка, тем меньше отклонение между целевым значением и значением обратной связи после достижения стабильности. Однако чрезмерно большое значение уставки может вызвать вибрацию в управляемом объекте и сделать его нестабильным. Более того, если уставка мала, отклонение между целевым значением и значением обратной связи после достижения стабильности увеличивается.

Управляющий эффект f902: любое остаточное отклонение после настройки пропорционального усиления может быть со временем устранено с помощью функции интегрального усиления. Более высокое значение интегрального усиления обеспечивает быструю реакцию на отклонение процесса, но может привести к нестабильности, например, к колебаниям.

Управляющий эффект f903: Дифференциальный коэффициент усиления настраивает время отклика частотно-регулируемого привода в соответствии с быстрыми изменениями в процессе. Необоснованное увеличение дифференциального коэффициента усиления может привести к большим колебаниям скорости двигателя и сделать систему нестабильной.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f904	Время ожидания ПИД-управления/интервал задержки	0~2400 сек	0

Если f904 ≠ 0, преобразователь частоты не перейдет в режим ПИД-регулирования сразу при запуске, а ПИД включится только по истечении времени задержки, установленного параметром f904.

В течение времени, заданного параметром f904, ПИД-регулятор отключается, f003 переключается на выбор канала для заданного источника частоты, а двигатель разгоняется до скорости, соответствующей заданному источнику. Например, когда f003 = 7, соответствующая выходная частота = f007*f918/ f917.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f905	Направление отклонения работы ПИД-регулятора	0~1	0

0: Отключено/Положительное действие. Если обратная связь ПИД-регулятора < заданного значения, выходная частота преобразователя увеличивается; в противном случае частота преобразователя уменьшается.

1: Включено/Обратное действие. Если обратная связь ПИД-регулятора < заданного значения, выходная частота преобразователя уменьшается; в противном случае частота преобразователя увеличивается.

Примечание: ПИД-регулятор можно инвертировать двумя способами. Установите F905 = 1 или определите функцию логического входа как 38 и замкните входную клемму.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f906	Ширина поля гистерезиса в режиме пробуждения	0.0 Гц ~ f007	0.2

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f907	Порог пробуждения рассчитанный из отклонений ПИД	0.0 Гц ~f007	0.0
f908	Порог пробуждения рассчитанный из обратной связи ПИД	0.0 Гц ~f007	0.0
f910	Задержка пробуждения	0~600.0 сек	0.0
f911	Уровень автоматического пробуждения	0~100.0%	0.0

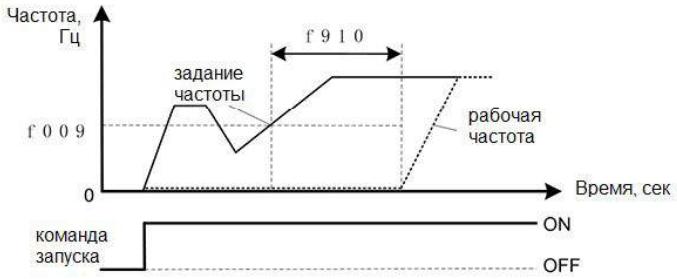


Рис 6.41 Режим пробуждения

Существует три типа пробуждения: пробуждение по отклонению, пробуждение по порогу (абсолютное значение или процент) и пробуждение по частоте. Выше описано, что f905 = 0 (сигнал отклонения используется для отмены отключения/положительного эффекта).

(1) Пробуждение по отклонению: При выполнении следующих условий преобразователь частоты выйдет из спящего режима.

● (заданное значение - обратная связь) > смещение пробуждения (параметр f907);

● Длительность состояния ≥ времени управления пробуждением/задержки (f910).

(2) Пробуждение по порогу: При выполнении следующих условий преобразователь частоты выйдет из спящего режима.

● обратная связь > порога пробуждения (параметр f908 или (f918*f911%));

● Длительность состояния ≥ времени управления пробуждением/задержки (f910).

(3) Пробуждение по частоте: При выполнении следующих условий преобразователь частоты перейдет в спящий режим.

● Рабочая частота ≥ частота сна (f919) + ширина полосы гистерезиса частоты пробуждения (f906);

● Длительность двух указанных выше состояний ≥ время управления/задержки пробуждения (f910).

Примечание 1: приоритет: смещение пробуждения > порог (абсолютное значение) пробуждения > порог (процент) пробуждения > частота, то есть, только когда параметр с высоким приоритетом = 0, будет активирован режим пробуждения с низким приоритетом.

Примечание 2: Принимается абсолютное значение f907 и f908. Для сигнала давления 1,00 означает 1,0 МПа.

Примечание 3: Принимается процентное значение f911, а опорное значение 100% задаётся ПИД-регулятором f918.

Примечание 4: f906 не может быть равен 0 при переходе в спящий режим на более низкой частоте, в противном случае возможны сбои в работе.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f909	Действие при засыпании	0~1	0

0: Замедление двигателя до полной остановки.

1: Двигатель продолжает работать со скоростью, заданной параметром f009.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f912	Порог сна (проценты)	0~100%	0.0

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f915	Задержка перехода в режим сна	0~600.0 сек	0.1
f919	Частота засыпания	0.0 Гц ~ f008	0.0
f920	Отклонение по уровню перехода в режим сна	0.0~25.0%	0.0

Существует два способа перехода в спящий режим: обратная связь (в процентах) и частота. f905 = 0 (сигнал отклонения используется для обратного отключения/положительного эффекта), как описано ниже.

(1) Порог сна по обратной связи:

Если обратная связь превышает порог сна (f918*f912%), а длительность ≥ времени сна (f915), преобразователь частоты переходит в спящий режим.

(2) Частота сна: преобразователь частоты переходит в спящий режим при одновременном выполнении следующих трёх условий.

● Обратная связь ≥ (f918-f918 * f920%);

● Выходная частота ≤ частоты сна f919;

● Одновременная длительность двух вышеуказанных условий ≥ времени сна f915.

Примечание 1: приоритет: порог спящего режима > частоты спящего режима (то есть переход в режим спящего режима происходит только при пороге спящего режима f912=0).

Примечание 2: При f915=0 функция спящего режима отключается.

Примечание 3: Как f912, так и f920 задаются в процентах, а опорное значение, соответствующее 100%, задается PID-регулятором f918.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f913	Верхний предел ПИД	0~100%	100.0
f914	Нижний предел ПИД	0~f913	0.0

Если f900 ≠ 0, то значения f913 и f914 действительны, и ПИД-регулятор ограничен диапазоном f913 ~ f914.

Пример: если для f918 задано значение синхронизации, само значение f918 может выходить за пределы диапазона [f914, f913], но окончательное фактическое значение будет ограничено диапазоном [f914, f913].

Настройка f913 и f914 принимает процентное значение, а опорное значение, соответствующее 100% — это диапазон датчика f917.

NO.	Значение параметра	Диапазон настроек	Заводская
f916	Отклонение задания ПИД	0.0~100.0%	0.0
f917	Диапазон датчика	0.00 ~ 99.99	1.00
f918	Задание ПИД	0.00 ~ f917	0.00

Параметры f917 и f918 задаются в абсолютных значениях. Если это сигнал давления, индикация 1,00 соответствует 1,0 МПа.

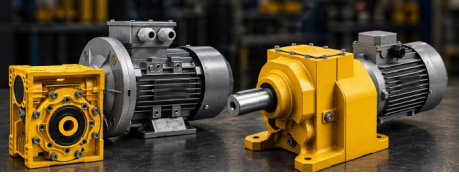
f916 — максимально допустимое отклонение сигнала обратной связи от заданного. В пределах этого диапазона ПИД-регулятор прекращает работу, а точность и стабильность ПИД-системы можно регулировать, устанавливая разумное значение.

Значение f916 указывается в процентах, а опорное значение 100% задаётся ПИД-регулятором f918. Таким образом, допустимый диапазон отклонения фактического давления составляет: [f918 — f918 * f916%, f918 + f918 * f916%].

6.11. Группа параметров мониторинга

Таблица 6.10 Режим мониторинга

NO.	Значение параметра	Описание
u000	CPU1 версия ПО	пр.: u 100, G-тип, v= g; P-тип, v= p;
u001	Рабочая частота	Единицы показаний - Гц/безразмерные величины. см f604.
u002	Направление вращения	0 вперед, 1 реверс.
u003	Задание частоты	Единицы показаний - Гц/безразмерные величины. см f604.
u004	Ток нагрузки	Показания выходного тока ПЧ (%/A).
u005	Напряжение питания (AC RMS)	Показания входного напряжения ПЧ (%/V).
u006	Выходное напряжение (AC RMS)	Задание выходного напряжения ПЧ (%/V).
u007	Статус клемм входа	11кВт и ниже: 0: OFF 1: ON AI1- AI2 LI4 LI3 LI2 LI1 . 15кВт и выше: 0: OFF 1: ON LI8 ··· LI3 LI2 LI1 .
u008	Статус выходных клемм	0: OFF 1: ON T2 LO-CLO T1, без клеммы T2 11кВт и ниже
u009	Совокупное время работы	(0.01=1 час, 1.00=100 часов)
u010	Скорость вращения	Показание скорости вращения (min-1)Ю исчисленной по рабочей частоте и количеству полюсов двигателя
u011	Номинальный ток	Показания номинального тока ПЧ (A).
u012	Ток момента	Показания тока момента (%/A).
u013	Ток под нагрузкой	Показания рабочего выходного тока ПЧ (%/A).
u014	Момент	Показания момента (%).
u015	Потребляемая мощность	Показания потребляемой мощности ПЧ от сети (кВт).
u016	Выходная мощность	Показания выходной мощности ПЧ (кВт).
u017	Обратная связь ПИД	Обратная связь ПИД (Гц/безразмерная величина).
u018	Частота задания ПИД	Частота задания ПИД (Гц/безразмерная величина).
u019	Совокупная входная мощность	Показания совокупной мощности (кВт·ч), подаваемой на ПЧ от источника питания.
u020	Совокупная выходная мощность	Показания совокупной мощности (кВт·ч), подаваемой от ПЧ на нагрузку.
u021	Счетчик связи	Отображает счетчики количества коммуникаций по сети.
u022	Нормальное состояние счетчика связи	Отображает счетчики количества сообщений только в нормальном состоянии во всей сети связи.



NO.	Значение параметра	Описание
u023	Cpu2 версия ПО	
u024	Предупреждение о замене изнашивающихся частей	ON: требуется замена
u025	Ревизия CPU1	
u026	Задание ПИД	Отображается в %.
u027	Обратная связь ПИД	Отображается в %.
u1--	Предыдущее срабатывание 1	Войти в режим отображения подробной информации о прошедшем срабатывании 1
u2--	Предыдущее срабатывание 2	Войти в режим отображения подробной информации о прошедшем срабатывании 2
u3--	Предыдущее срабатывание 3	Войти в режим отображения подробной информации о прошедшем срабатывании 3
u4--	Предыдущее срабатывание 4	Войти в режим отображения подробной информации о прошедшем срабатывании 4

Примечание 1: Отображаемые параметры можно изменять нажатием клавиш ▲ или ▼ в режиме мониторинга.

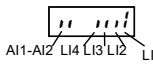
Примечание 2: Переключение между единицами измерения % и A (ампер)/V (вольт) осуществляется с помощью параметра f604 (выбор единиц измерения тока/напряжения).

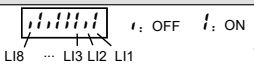
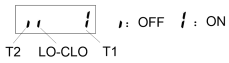
Примечание 3: Отображаемое входное/выходное напряжение равно среднеквадратичному значению входного переменного тока.

Примечание 4: Интегральные значения входной и выходной мощности будут сброшены до нуля, если нажать и удерживать клавишу ENT в течение 3 секунд или более при выключенном питании или когда функция входной клеммы 32 включена или отображается. Примечание 5: Суммарное время работы увеличивается только во время работы машины.

Примечание 6: При возникновении аварийного отключения максимальные значения не всегда регистрируются и отображаются в целях определения времени.

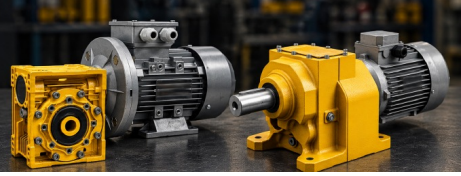
Таблица 6.11 Информация о предыдущих срабатываниях n (n=1,2,3,4)

NO.	Значение параметра	Описание
-	Причина срабатывания	Например, e-01
un00	Непрерывные срабатывания	Отображается количество, когда срабатывания повторялись несколько раз подряд. (Единица измерения: раз)
un01	CPU1 версия ПО	пр.: , G-тип, v= g; P-тип, v= p;
un02	Рабочая частота	Value is displayed in Hz/free unit. See f604.
un03	Направление вращения	вперед , реверс .
un04	Задание частоты	Единицы показаний - Гц/безразмерные величины. см. f604.
un05	Ток нагрузки	Показания выходного тока ПЧ (%/A).
un06	Напряжение питания (AC RMS)	Показания напряжения питания (%/V).
un07	Напряжение на выходе (AC RMS)	Показания задания выходного напряжения (%/V).
un08	Статус клемм входа	11кВт и ниже:  .

NO.	Значение параметра	Описание
		15кВт и выше:  .
un09	Статус клемм выхода	 , без клемм T2 для 11кВт и ниже

Примечание 1: Если срабатывания не состоялось, будет отображено сообщение «nerr». Подробная информация о предыдущем срабатывании недоступна.

Примечание 2: Подробную информацию о прошедшем срабатывании можно отобразить даже после выключения или сброса ПЧ.



7. ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

7.1. Коды неисправностей, возможные причины и способы устранения

При возникновении неисправности (сбоя) ЧРП выполняет следующие действия: Панель клавиатуры мигает, отображая код неисправности, ЧРП прекращает выдачу выходного сигнала, а двигатель свободно останавливается.

Таблица 7.1 Отображение неисправностей и меры их устранения

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
e-01	Защита по перегрузке по току	- Слишком короткое время разгона. - Неправильно настроен параметр V/f. - При запуске преобразователя частоты нагрузка всё ещё вращается. - Преобразователь частоты питает двигатель с низким импедансом. - Межфазное короткое замыкание или обрыв заземления. - Резкие колебания нагрузки	- Увеличьте параметр ускорения (F010 или f618) и время замедления (F011 или f519). - Выберите правильную уставку для V/f. - Используйте функцию отслеживания скорости и перезапуска (функция STR). - Настройте частоту коммутации. - Проверьте проводку на наличие межфазного короткого замыкания или обрыва заземления. - Уменьшите колебания нагрузки.
e-02	Межфазное короткое замыкание	- Межфазное короткое замыкание - Слишком низкое сопротивление двигателя.	- Проверить подключение и состояние изоляции
e-03	Перегрузка по току при пуске	- Нерабочее заземление - Ошибка модуля IGBT	- Проверить состояние заземления - Свяжитесь с продавцом
e-04	Неисправность заземления	- Нерабочее заземление - Ошибка модуля IGBT	- Проверить состояние заземления - Свяжитесь с продавцом
e-06	Слищком малая нагрузка	- Порог определения рабочего тока ПЧ выше тока потребления нагрузкой	- Проверить настройки f407~f410
e-07	Защита по перегрузке по моменту	- Рассчетное значение момента достигло задания f412	- Изменить настройки f411~f414. - Проверить состояние нагрузки
e-11	Низкое напряжение питания	- Аномальные колебания входного напряжения; Мощность электросети более 200 кВА; - Наличие переключаемого конденсатора для повышения коэффициента мощности в электросети; - Преобразователь частоты запускает нагрузку, уже находящуюся во вращении. - Возможен обрыв фазы. - Слишком короткое время замедления.	- Установите входной дроссель или используйте тормозное сопротивление. - Используйте функцию отслеживания скорости и перезапуска (функция STR) (f500 = 1) - Установите f418 = 2. - Определите причину обрыва выходной фазы (например, плохой контакт, обрыв выходной цепи или обрыв обмотки двигателя) и устраните её. - Увеличьте время замедления (F011 или f519) - Включите защиту от перенапряжения (f415).

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
e-12	Низкое напряжение на шине постоянного тока	- Низкое напряжение питания	- Проверьте напряжение питания - Установите f417 для выбора режима тревоги или отключения. - Включите функцию отслеживания скорости вперёд/назад и перезапуска (функция STR) (f500 = 1) - Установите f418 = 2.
e-21	Перегрузка ПЧ	- Время разгона слишком короткое. - Уровень постоянного тока торможения слишком высокий. - Параметр V/f установлен неправильно. - При запуске преобразователя частоты нагрузка всё ещё вращается. - Нагрузка слишком большая	- Увеличьте параметр ускорения F010 или f518. - Уменьшите значение параметра f507 или f508. - Правильно настройте параметр V/f. - Установите параметр f418 = 2. - Используйте частотно-регулируемый привод с более высокой номинальной мощностью.
e-22	Перегрузка двигателя	- Параметр V/f настроен неправильно. - Двигатель заблокирован. - Двигатель продолжает работать на низкой скорости. - Нагрузка на двигатель слишком велика	- Правильно настройте параметр V/f. - Проверьте состояние нагрузки
e-23	Перегрузка тормозного резистора	- Неверный выбор номинала тормозного резистора	- Выберите подходящий тормозной резистор. - Запретите защиту от перегрузки тормозного резистора f527=2.
e-24	Перегрев ПЧ	- Вентилятор охлаждения ЧРП не работает. - Слишком высокая температура окружающей среды. - Заблокировано одно из вентиляционных отверстий. - Рядом с ЧРП находится источник тепла.	- После остывания сбросьте ошибку ЧРП и перезапустите его. - Расширьте свободное пространство вокруг ЧРП; - Удалите все источники тепла вблизи ЧРП, чтобы снизить температуру окружающей среды.
e-25	Перегрев двигателя согласно датчика PTC	- Внешний датчик PTC, встроенный в обмотку двигателя, указывает на перегрев двигателя.	- Устраните причину перегрева двигателя. - Проверьте правильность работы PTC. - Проверьте функции дискретных входов 27 и 28.
e-31	EEPROM ошибка памяти	- Ошибка записи и чтения данных - Во время сброса параметров произошел сбой питания ЧРП.	- Включите ЧРП, чтобы устранить неисправность. Если неисправность не устраняется, обратитесь к дистрибьютору для обслуживания или ремонта ЧРП.
e-32	Ошибка панели управления	- Неисправность панели управления	- Свяжитесь с продавцом
e-33	Ошибка связи	- Ошибка связи	- Проверьте сетевые устройства управления и кабели. - Проверьте настройку параметра f803 дополнительного времени связи. - Проверьте кабель панели удаленной клавиатуры.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Способ устранения
e-34	Ошибка датчика тока	- Неисправность датчика тока	- Произведите замену ПЧ
e-35	Ошибка сети	- Ошибка сети	- Проверить состояние сетевых устройств и кабелей
e-36	Ошибка ПЧ	- Ошибка железа ПЧ	- f120=7 - Обратитесь к поставщику
e-38	Потеря аналогового сигнала AI1	- Уровень аналогового сигнала AI1 ниже уровня, установленного параметром f422.	- Проверьте сигнал на AI1, чтобы устранить причину потери сигнала. - Убедитесь, что параметр f422 настроен правильно.
e-39	Внутренняя ошибка ПЧ	- Ошибка связи между панелью управления и платой управления ПЧ	- Обратитесь к поставщику
e-41	Потеря фазы питания	- Обрыв фазы на входе силовой цепи. - Внутренний компонент частотно-регулируемого привода находится в ненормальном состоянии.	- Устраните причину обрыва фазы питания - Выполните настройку f405 = 0.
e-42	Потеря фазы на выходе ПЧ	- Обрыв фазы на выходе силовой цепи.	- Устраните причину обрыва фазы питания - Выполните настройку f406 = 0.
e-43	Ошибка при аварийном останове	- Используйте панель клавиатуры для выполнения операции аварийной остановки, когда двигатель работает в режиме управления с клемм.	- Выполните сброс ошибки
e-45	Усиление по моменту слишком велико	- Значение параметра усиления крутящего момента f203 слишком велико. - Сопротивление двигателя слишком низкое.	- Повторите самонастройку ПЧ и настройте параметр f203 в сторону уменьшения.
e-46	Ошибка внутренней самонастройки	- Убедитесь, что номинальные параметры двигателя заданы правильно. - Мощность двигателя значительно меньше мощности частотно-регулируемого привода. - Кабель питания двигателя имеет недостаточное сечение - Двигатель всё ещё вращается, когда начинается самонастройка.	- Правильно установите номинальные параметры двигателя. - Используйте частотный преобразователь большей мощности. - Используйте более толстый кабель двигателя. - Убедитесь, что двигатель остановился, прежде чем начнется самонастройка.
e-98	Ошибка при отключении панели управления	- Ошибка связи между съемной клавиатурой и внутренним процессором	- Свяжитесь с поставщиком
e-99	Ошибка дисплея	- Ошибка связи для ЧРП мощностью более 15 кВт (включая дисплей, клавиатуру и внутренний ЦП)	- Свяжитесь с поставщиком

7.2. Описание кодов предупреждения о неисправностях

Таблица 7.2 Предупреждения о неисправностях и способы устранения

Код	Описание	Причина	Способ устранения
a-00	Возможен сброс ошибок	В состоянии отображения кода неисправности нажмите клавишу STOP, и на дисплее отобразится a-00.	Нажмите клавишу «СТОП» еще раз, и неисправность будет устранена.
a-01	Оповещение о низком напряжении в сети	Недостаточный уровень напряжения питания	Проверьте трёхфазное входное питание. Если питание в норме, необходимо отремонтировать ЧРП.
0.0 (мигание)	Готовность к запуску не активна	В режиме дистанционного управления соответствующая клемма дискретного входа функции 1 не замкнута.	Настройте одну функцию логического входа как 1 и замкните соответствующую клемму.
a-05	Нештатная установка точек по частоте	Настройки частоты в точке 1 и точке 2 установлены слишком близко.	Не настраивайте параметры f325 и f327 слишком близко друг к другу. Не настраивайте параметры f329 и f331 слишком близко друг к другу.
a-06	Останов выбегом при кратковременном отключении питания	f418 имеет настройку 2 и происходит временный сбой питания.	Повторно задайте сигнал на запуск ПЧ или перезапустите ПЧ
a-07	В статусе торможения постоянным током	Активировано торможение постоянным током	Если код предупреждения отображается на несколько секунд, а затем исчезает, ПЧ возвращается в нормальное состояние.
a-08	В статусе перезапуска	ПЧ находится в процессе перезапуска. Активирована функция отслеживания скорости вперёд/назад и перезапуска (функция STR).	Код оповещения отображается на мгновение, затем исчезает, и ПЧ перезапускается.
a-10	В режиме сна на низкой скорости	см. f501.	Отключите эту функцию или увеличьте частоту до f006+f906.
a-11	Неисправность клавиш на клавиатуре	Определенная клавиша на клавиатуре нажата непрерывно более 20 секунд или панель повреждена.	Если все клавиши отпущены, но сигнализация не исчезает, заменить панель ПЧ
a-12	В статусе инициализации параметров	см. F120.	Если код предупреждения отображается на несколько секунд, а затем исчезает, ПЧ возвращается в нормальное состояние.
a-13	Потеря аналогового сигнала	Уровень обнаружения аналогового входного терминала ниже уровня настройки f422.	Произвести провеку настроек
e1	Превышение разрядности экрана клавиатуры	Величина превышает разрядность дисплея 4 символа	Уменьшить настройку f422.
eun1	В статусе самообучения	ПЧ выполняет самообучение параметрам	Если код предупреждения отображается на несколько секунд, а затем исчезает, ПЧ возвращается в нормальное состояние.

Таблица 7.3 Коды предупрежданий

Код	Тип	Описание
---c	Предупреждение о перегрузке по току	Преобразователь частоты находится в состоянии ограничения величины тока. См. параметры f107 и f111.
--u-	Предупреждение о перегрузке по напряжению	Преобразователь частоты приближается к аварийному состоянию перегрузки по напряжению. См. параметры f415 и f416.
-l--	Предупреждение о перегрузке ПЧ	Этот код отображается, когда параметр перегрузки двигателя или ЧРП превышает 50% от номинала.
h---	Предупреждение о перегреве ПЧ	ПЧ приближается к состоянию перегрева.

Примечание: Предупреждения могут срабатывать одновременно. Например, когда раннее предупреждение о перегреве и раннее предупреждение о перегрузке по току срабатывают одновременно, соответствующий код — h--c.

7.3. Повторный запуск ПЧ после выявления неисправности

После возникновения неисправности в преобразователе частоты его перезапуск возможен только после устранения причины неисправности. Для сброса неисправности преобразователя частоты выполните следующие действия.

1. Если источником команд для преобразователя частоты является клавиатура (в режиме местного управления или дистанционного управления, если f002 = 1), нажмите кнопку STOP на клавиатуре после устранения неисправности. На дисплее отобразится a-00. Нажмите кнопку STOP еще раз, и преобразователь частоты выполнит сброс неисправности. В этот момент можно возобновить подачу питания на двигатель.

2. Если преобразователь частоты находится в режиме дистанционного управления, если f002 = 0, установите конфигурацию функции входа любой клеммы логического входа на 10. После этого преобразователь частоты сможет использовать эту клемму для сброса неисправности.

3. Если преобразователь частоты находится в режиме дистанционного управления, если f002 = 2, сброс неисправности осуществляется через устройства дистанционной связи. См. Приложение A: Последовательная связь.

4. Выключите преобразователь частоты и снова включите его. Примечание: Если причиной неисправности является перегрузка двигателя или частоты (e-21 или e-22), функция сброса преобразователя частоты не может быть выполнена, если не истекло расчетное время охлаждения. Расчетное время охлаждения определяется следующим образом: e-21 — 30 секунд после возникновения неисправности; e-22 — 120 секунд после возникновения неисправности.

8.ПРИЛОЖЕНИЕ A: СВЯЗЬ ЧЕРЕЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТ

Связь через последовательный порт — это канал обмена информацией между частотно-регулируемым приводом и компьютером верхнего уровня. Благодаря последовательной связи пользователи могут использовать персональный компьютер или промышленное оборудование управления (например, ПЛК и т.д.) в качестве хоста для настройки рабочей частоты или управления ведомым приводом, изменения или чтения данных, чтения информации о рабочем состоянии и неисправностях и т.д., а также осуществлять дистанционное или централизованное управление частотно-регулируемым приводом.

Частотно-регулируемый привод использует шину RS-485 и протокол Modbus для последовательной связи.

A1. Шина RS-485

Аппаратная схема последовательной связи для частотно-регулируемого привода соответствует стандарту RS-485 и оснащена интерфейсом RJ45. В данном случае используется двухпроводная схема подключения RS-485. Последовательность соответствующих контактов интерфейса RJ45 показана ниже:

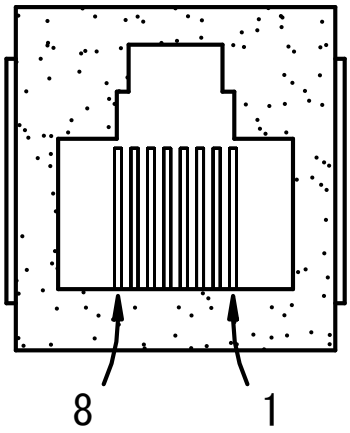


Рис A.1 RJ45 вид спереди

Таблица A.1 Распределение выходного сигнала на выводе

Пин	Описание сигнала
1	Резерв
2	Общий порт (заземление по сигналу и заземление по питанию)
3	Резерв
4	A (RS-485)
5	B (RS-485)
6	Резерв
7	+24 В
8	Общий порт (заземление по сигналу и заземление по питанию)

Двухпроводной метод подключения RS-485 представляет собой полудуплексный последовательный интерфейс. Ведущее и ведомое устройства не могут одновременно передавать и принимать данные. Только одно устройство передает данные, а другое их принимает.

Двухпроводная схема подключения RS-485 поддерживает топологию шинного типа. К одной шине можно подключить до 32 узлов.. Обычно в сети связи RS-485 используется метод связи «ведущий-ведомый», то есть один ведущий блок управляет до 31 ведомым блоком.

В случае связи между несколькими компьютерами или при передаче данных на большие расстояния рекомендуется подключать сигнальную землю ведущего блока к общему порту частотно-регулируемого привода (ЧРП) для повышения помехоустойчивости связи.

A2. Протокол Modbus

Modbus — это протокол связи типа «ведущий-ведомый». Ведущее устройство управляет всем процессом связи. Ведомое устройство выполняет команды и/или отправляет ведущему информацию об их выполнении. В противном случае ведомое устройство не выполняет никаких действий и не может напрямую взаимодействовать друг с другом.

Существует два типа диалога между ведущим и ведомыми устройствами:

(1) «Точка-точка»: ведущее устройство отправляет команду индивидуально определенному ведомому устройству, которое выполняет действие и/или отправляет обратную связь.

Если команда ведущего устройства верна, ведомое устройство выполняет соответствующие действия и передает ведущему информацию об ошибках.

Если команда ведущего устройства неверна, ведомое устройство отправляет ведущему информацию об ошибках, но не выполняет никаких действий.

(2) Широковещательный режим: ведущее устройство отправляет команду всем ведомым устройствам, которые выполняют действия, но не отправляют обратную связь.

Протокол Modbus имеет два типа протоколов передачи: Modbus RTU и Modbus ASCII. Преобразователь частоты поддерживает Modbus RTU.

A2.1 Описание сообщений протокола Modbus-RTU

При использовании режима Modbus-RTU для связи информация (сообщение) представляется непосредственно шестнадцатеричным кодом (1–9, A–F). Два шестнадцатеричных кода образуют один байт. Формат сообщения показан ниже:

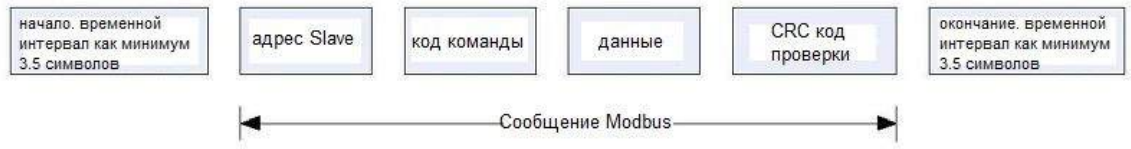


Рис A.2 Формат сообщения Modbus

Как показано на рисунке A.2, в процессе связи ведущее и ведомое устройства определяют начало и конец сообщения Modbus, используя временной интервал длиной не менее 3,5 символа. Сообщение включает в себя полную информацию для передачи: адрес ведомого устройства, код команды, данные и CRC-код. Длина сообщения меняется в зависимости от изменения кода команды.

Сообщения Modbus-RTU делятся на три типа и два формата:

1) Сообщение запроса (опрос): сообщение запроса команды, передаваемое ведущим устройством ведомому;

2) Сообщение нормального ответа: сообщение обратной связи ведомого устройства, когда команда ведущего устройства верна.

3) Сообщение ответа об ошибке: сообщение обратной связи ведомого устройства, когда команда ведущего устройства ложна/недействительна.

Форматы 1) и 2) одинаковы, формат 3) отличается.

1. Формат сообщения-запроса и обычного ответного сообщения.

Таблица A.2 Формат сообщения-запроса и обычного ответного сообщения

Номер	Наименование	Функция
1	Адрес Slave	● Настраивается от 0 до 247 ● Все ведомые устройства выполняют команду, но не предоставляют обратную связь. Если адрес ведомого устройства установлен в диапазоне от 1 до 247, диалог осуществляется в режиме «точка-точка». Все ведомые устройства, соответствующие адресам, выполняют команду и предоставляют обратную связь.. ● В режиме «точка-точка», когда соответствующее подчиненное устройство отвечает, оно отправляет обратно свой адрес подчиненного устройства.
2	Код команды	● Частотно-регулируемый привод поддерживает часть кодов команд протокола Modbus. ● Все подчиненные устройства выполняют код команды, а соответствующие коды ответов подчиненных устройств включают: (1) 03H: чтение одного слова (2 байта) (2) 06H: запись одного слова (2 байта) ● При возникновении ошибки код команды обратной связи ведомого устройства = коду команды запроса ведущего устройства + 80H.
3	Данные	● Эта часть представляет собой основное содержание коммуникации и ядро обмена данными. Её содержание и длина варьируются в зависимости от кодов команд. См. ниже конкретные описания каждого кода команды.
4	Код проверки контрольной суммы	● Проверка контрольной суммы (CRC) используется для обнаружения ошибок в полученных данных принимающим оборудованием и для оценки их корректности. Информация о генерации CRC-кода приведена в разделе «A2.3 Циклический избыточный код (CRC)». Примечание: CRC-код сначала отправляет младшие байты, затем старшие. За исключением этого, все сообщения Modbus-RTU передают последовательность «сначала старшие байты, затем младшие байты».

A2.2 Подробное описание сообщений различных команд

A2.2.1 чтение N слов (2*N байтов) -- код команды 03H

1. Сообщение ведущего устройства

Таблица A.3 Код команды 03H формат сообщения запроса хоста

Ведомый адрес	Код команды	Адрес для связи		Чтение порядка слова		CRC код	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта	
		старший байт	младший байт	старший байт	младший байт	старший байт	младший байт
	03H			00H	01H		

1) Адрес ведомого устройства и CRC-код: см. «Таблицу A.2».

2) Код команды: 03H, запрос на чтение N слов (2*N байт) ведомого устройства. Обратите внимание, что N не может превышать 5.

3) Адрес связи: Адрес считываемых данных. Это не реальный физический адрес для хранения данных, а число, соответствующее данным. Каждому параметру управления, состояния или мониторинга преобразователя частоты соответствует адрес связи. См. «A2.5 Параметры связи».

4) Номер считанного слова: длина считанных данных, где единицей подсчета является слово (2 байта).

Когда текущий запрос запрашивает чтение одного слова, ему присваивается значение 0001H.

2. Сообщение об обычном ответе ведомого устройства

Таблица A.4 Код команды 03H нормального ответного сообщения ведомого устройства

Адрес ведомого	Код команды	Читаемый номер байта	Читаемый номер байта 2		…	Читаемый номер байта N		CRC код	
1 байт	1 байт	1 байт	2 bбайта		…	2 байта		2 байта	
			старший байт	младший байт	…	старший байт	младший байт	старший байт	младший байт
	03H				…				

1) Адрес ведомого устройства и CRC-код: см. раздел «A2.2».

2) Код команды: 03H. Аналогичен коду команды запроса ведущего устройства.

3) Номер слова чтения: Длина считанных данных, единицей измерения является байт. Когда текущий ведущий запрашивает чтение одного слова, установите номер считанного байта, переданного ведомым устройством, равным 02H.

Примечание: Единица измерения длины считанных данных отличается от единицы измерения сообщения запроса.

4) Данные чтения: Данные, соответствующие адресу связи в сообщении запроса.

Примечание: При чтении данных сначала отправляется старший байт, затем младший байт в направлении, противоположном CRC-коду.

3. Сообщение об ошибке ведомого устройства

Таблица A.5 Сообщение об ошибке ведомого устройства с кодом команды 03H

Адрес ведомого	Код команды	Код ошибки	CRC код	
1 байт	1 байт	1 байт	2 bytes	
			младший байт	старший байт
	83H			

1) Адрес ведомого устройства и CRC-код: см. «A2.2».

2) Код команды: 83H. Он равен 03H + 80H.

3) Код ошибки. Подробнее см. «A2.4 Код ошибки».

4) Пример: Чтение верхней предельной частоты.

Запрос главного устройства: 01 03 00 08 00 01 05 C8

Нормальный ответ: 01 03 02 13 88 B5 12 (Предположим, что текущая верхняя предельная частота составляет 50 Гц)

Сообщение об ошибке: 01 83 03 01 31 (Предположим, что номер считанного слова изменился с 0001 на 0002)

A2.2.2 Запись одного слова (2 байта) — код команды 06H

1. Сообщение-запрос от ведущего устройства

Таблица A.6 Формат сообщения-запроса от ведущего устройства

Адрес ведомого	Код команды	Адрес связи		Запись данных		CRC код	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта	
		старший байт	младший байт	старший байт	младший байт	младший байт	старший байт
	06H						

1) Адрес ведомого устройства и CRC-код: см. «Таблицу A.2».

2) Код команды: 06H. Запрос на запись 1 слова (2 байта) ведомого устройства.

3) Адрес связи: Адрес считываемых данных. Это не реальный физический адрес хранения данных, а число, соответствующее данным. Каждому параметру управления, состояния или мониторинга преобразователя частоты соответствует адрес связи. См. «A2.5 Параметры связи».

4) Запись данных: Запрос данных, записанных ведомым устройством.

2. Нормальный ответ-сообщение от ведомого устройства.

Таблица A.7 Нормальный ответ-сообщение от ведомого устройства

Адрес ведомого	Код команды	Адрес связи		Запись занных		CRC код	
1 байт	1 байт	2 байт		2 байт		2 байт	
		старший байт	младший байт	старший байт	младший байт	младши й байт	старший байт
	06H						

Обычное ответное сообщение ведомого устройства совпадает с сообщением-запросом ведущего устройства.

3. Ответ-сообщение от ведомого устройства об ошибке

Таблица A.8 Формат сообщения от ведомого устройства об ошибке

Адрес ведомого	Код команды	Код ошибки	CRC код	
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	
			младший байт	старший байт
	86H			

1) Адрес ведомого устройства и CRC-код: см. «Таблицу A2.2».

2) Код команды: 86H. Он равен 06H + 80H.

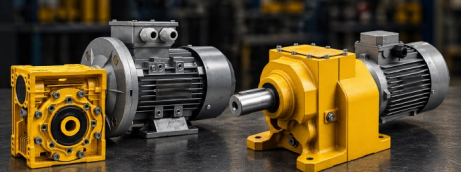
3) Код ошибки. Подробнее см. «A2.4 Код ошибки».

4. Пример: Запись верхней предельной частоты

Сообщение запроса главного устройства: 01 06 00 08 13 24 05 23 (Предположим, что заданная верхняя предельная частота составляет 49 Гц)

Нормальное ответное сообщение: 01 06 00 08 13 24 05 23

Сообщение об ошибке: 01 86 04 43 A3 (Предположим, что текущая операция записи не может быть выполнена)



A2.2.3 Запись нескольких слов (2*N байт) -- код команды 10H

1.Сообщение запроса хоста

Таблица A.9 Формат сообщения запроса хоста с кодом команды 10H

Адрес ведомого	Код команды	Адрес связи		Запись слов		Запись занных	Запись1		…	Запись N		CRC код	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		1 байт	2 байта		…	2 байта		2 байта	
		младший байт	старший байт	младший байт	старший байт		младший байт	старший байт	…	младший байт	старший байт	младший байт	старший байт
	10H								…				

(1) Адрес ведомого устройства и код проверки CRC: см. таблицу A.2.

(2) Код команды: 10H, N слов (2*N байт) запроса записи ведомого устройства. Обратите внимание, что N не может превышать 5.

(3) Первый адрес связи: первый адрес для записи данных. Адрес — это не фактический физический адрес данных, а число, соответствующее данным. Каждый параметр управления, состояния и мониторинга преобразователя соответствует адресу связи, см. раздел «A2.5 Параметры связи» для получения подробной информации.

(4) Слова записи: количество записанных слов ведомого устройства.

(5) Количество записанных байтов: количество байтов, записанных ведомым устройством = количество записанных слов * 2.

(6) Запись данных 1 ~ запись данных N: данные, запрошенные для записи у устройства.

2. Ведомое устройство отвечает на сообщение обычным образом.

Таблица A.10 Код команды 10H для формата сообщения обычного ответа ведомого устройства

Адрес ведомого	Код команды	Адрес связи		Запись данных		CRC код	
1 байт	1 байт	2 байта		2 байта		2 байта	
		младший байт	старший байт	младший байт	старший байт	младший байт	старший байт
	10H						

(1) Адрес ведомого устройства и код проверки CRC: см. Таблицу A.2.

(2) Код команды: 10H, что соответствует коду команды запроса хоста.

(3) Первый адрес связи: совпадает с первым адресом связи хоста.

(4) Количество слов записи: совпадает с количеством слов, записанных хостом.

3. Сообщение об ошибке ведомого устройства

Таблица A.11 Формат сообщения об ошибке ведомого устройства в коде команды 10H

Адрес ведомого	Код команды	Код ошибки	CRC код	
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта	
			младший байт	старший байт
	90H			

(1) Адрес ведомого устройства и код проверки CRC: см. таблицу A.2.

(2) Код команды: 90H, а именно сумма 10H и 80H.

(3) Код ошибки: см. «A2.4 Код ошибки» для получения подробной информации.

4. Пример: Запись пяти последовательных параметров, начиная с параметра f300

Сообщение запроса хоста: 01 10 03 00 05 0A 00 01 00 03 00 04 00 01 00 00 0B 9D AE

(Предположим, f300 = 1; f301 = 3; f302 = 4; f303 = 1; f304 = 11, пять параметров)

Обычный ответ: 01 10 03 00 00 05 00 4E

Сообщение об ошибке: 01 90 03 0C 01 (предполагается, что данные заданы неверно)

A2.3 Проверка контрольной суммы (CRC)

В коммуникационных сообщениях Modbus-RTU используется проверка контрольной суммы код (CRC) для проверки ошибок передачи.

Во время каждого сеанса связи отправитель вычисляет CRC-код передаваемых данных в соответствии с правилами CRC, а затем отправляет данные, добавляя к ним CRC-код. После получения данных получатель повторно вычисляет CRC-код по тем же правилам. Полученное значение CRC-кода не включается в вычисленное содержимое. Получатель сравнивает повторно вычисленный CRC-код с полученным кодом. Если они не совпадают, переданные данные считаются ложными.

В преобразователе частоты используется правило CRC16 для проверки сообщений последовательной связи. Каждый CRC-код состоит из 2 байтов, включая 16-битное двоичное значение. Расчет выполняется следующим образом:

1) Инициализируйте регистр CRC (16 бит) значением 0xFFFF;

2) Выполнить операцию XOR с первым байтом (адресом ведомого устройства) и младшими 8 битами регистра, а затем вернуть вычисленный результат в регистр CRC;

3) Сдвинуть содержимое регистра CRC на 1 бит вправо и заполнить старший бит 0;

4) Проверить бит сдвига вправо после сдвига вправо;

Если бит сдвига равен 0, повторить шаг 3), а именно, выполнить ещё один сдвиг вправо;

Если бит сдвига равен 1, выполнить операцию XOR с регистром CRC и 0xA001, а затем вернуть вычисленный результат в регистр CRC;

5) Повторить шаги 3) и 4), пока не будет выполнено 8 сдвигов вправо. Выполнить ту же процедуру для всех 8-битных данных;

Повторить шаги 2) ~ 5) для обработки следующего байта сообщения;

7) После вычисления всех байтов сообщения в соответствии с описанными выше процедурами содержимое регистра CRC представляет собой код CRC.

После получения кода CRC описанным выше способом, присоедините его к передаваемым данным и отправьте их. Необходимо поменять местами старший и младший байты кода CRC, а именно, сначала отправить младший байт, а затем старший.

Существует два метода вычисления кода CRC с помощью программного обеспечения: табличный поиск и онлайн-вычисление. Скорость вычисления табличного поиска высока, но данные занимают значительный объём; онлайн-вычисление не требует табличных данных. Это экономит место, но занимает много времени. Подходящий метод вычисления выбирается в зависимости от конкретных условий применения.

A2.4 Коды ошибок

Если ведомое устройство не может выполнить запрос ведущего устройства, оно возвращает соответствующий код ошибки, указывающий на причину текущей ошибки. Подробное значение кода ошибки см. в следующей таблице.

Таблица А.12 Коды ошибок

Код ошибки	Описание
01	Ошибка кода команды
	● В сообщении-запросе установлен код команды, отличный от 03H 06 и 10H
02	Ошибка адреса связи
	● Указанный адрес для связи не существует. ● Регистр, соответствующий адресу связи, не позволяет выполнить действие, требуемое текущим кодом команды.
03	Ошибка данных
	● Записанные данные превышают допустимый диапазон регистра. ● Неправильная настройка определенного параметра в сообщении-запросе.
04	Невозможно продолжить выполнение запроса мастера.
	● Произошла ошибка в процессе записи данных. ● Регистр, соответствующий адресу связи, не позволяет выполнить действие, требуемое кодом команды.

A2.5 Параметры связи

1. Параметры управления

Параметры управления редактируются через последовательный порт для настройки функций преобразователя частоты, задания рабочей частоты, управления пуском/остановом и настройки логических/аналоговых выходов.

1) Основные параметры

Основные параметры состоят из 10 групп: f0–f9. Они используются для управления функциями преобразователя частоты. Их подробное описание, адреса связи и диапазоны значений приведены в разделе «5. Подробное описание параметров».

Примечание: Адрес связи основного параметра соответствует его отображаемому коду. Однако необходимо изменить старший бит F на 0.

Пример: Отображаемый код параметра «Выбор команды запуска» — f001, поэтому соответствующий адрес связи — 0001.

Другой пример: Отображаемый код параметра «Значение отображения на панели клавиатуры по умолчанию» — f702, поэтому соответствующий адрес связи — 0702.

2) Управляющее слово связи (адрес связи: fa05)

3) Настройка рабочей частоты связи (адрес связи: fa08)

Таблица А.13 Подробное описание слова управления связью

Бит	Описание функции	0	1	Заводская
0	JOG	NO-JOG	Толчковая частота	0
1	Прямое вращение/реверс	Прямое вращение	Реверс	0
2	Пуск/останов	Останов	Пуск	0

Бит	Описание функции	0	1	Заводская
3	Останов выбегом	нет действия	останов выбегом	0
4	Аварийный останов	нет действия	аварийный останов	0
5	Сброс неисправности	нет действия	сброс	0
6	Частота заданная по связи	выключено	включено	0
7	Заданный код по связи	выключено	включено	0
8	Предустановленная скорость 1	OFF	ON	0
9	Предустановленная скорость 2	OFF	ON	0
10	Предустановленная скорость 3	OFF	ON	0
11	Предустановленная скорость 4	OFF	ON	0
12	Переключение параметров двигателя	параметр двигателя 1	параметр двигателя 2	0
13	Деактивация ПИД	ПИД управление включено	ПИД управление выключено	0
14	Переключение кривой ускорения/замедления	кривая ускорения/замедления 1	кривая ускорения/замедления 2	0
15	Торможение постоянный током	без торможения	торможение постоянным током	0

Таблица A.14 Настройка частоты связи

Bit	Описание функции	Заводская
0-15	Данные о рабочей частоте в настройках связи. Шестнадцатеричное значение: 50 Гц -> (50 Гц) x 100 = 5000 -> 1388 Гц. Если настройка: 50 Гц, запишите 1388H в адрес FA08.	0.0

4) Настройка аналогового выхода связи (адрес связи: FA16)

Таблица A.15 Настройка аналогового выхода с управлением по связи

Бит	Описание функции	Нижний предел	Верхний предел	Заводская
0-15	Аналоговые выходные данные настройки связи (в соответствии с функцией аналогового выхода 10)	0 (0000H)	1023 (03FFH)	0

2. Мониторинг параметров

Параметры мониторинга можно считывать через последовательный порт, чтобы контролировать состояние работы преобразователя. В следующей таблице представлено описание параметров мониторинга.

Таблица A.16 Мониторинг параметров 1

No.	Адрес связи	Описание функции	Единица	Примечание
1	FD03	Статус работы в реальном времени	-	Подробности см. в таблице A.18.
2	FD12	Рабочая частота в реальном времени	0.01 Гц	
3	FE18	Актуальное значение выходной частоты	0.01 Гц	

No.	Адрес связи	Описание функции	Единица	Примечание
4	FE09	Входное напряжение на шине постоянного тока	0.01 %	
5	FE10	Выходное напряжение	0.01 %	
6	FE08	Выходной ток	0.01 %	
7	FE20	Момент на выходе	0.01 %	
8	FE29	Выходная мощность	0.01 kW	
9	FE50	Скорость вращения вала двигателя	1 rpm	
10	FE11	Логический вход	-	Подробности см. в таблице A.19.
11	FE12	Логический выход	-	Подробности см. в таблице A.20.
12	FE30	Аналоговый вход AI1 (точность 10 бит)	-	Диапазон (0-1023)
13	FE31	Аналоговый вход AI2 (точность 10 бит)	-	Диапазон (0-1023)
14	FC39	Мониторинг неисправностей	-	Подробности см. в таблице A.21.
15	FE41	Номинальный ток ПЧ		

Таблица A.17 Спецификация параметров мониторинга 2

No.	Адрес связи	Описание функции	Единица	Примечание
1	E000	Статус работы в реальном времени	-	Подробности см. в таблице A.18.
2	E001	Рабочая частота в реальном времени	0.01Гц	
3	E002	Выходной ток	0.01A	
4	E003	Мониторинг неисправностей	-	Подробности см. в таблице A 21.
5	E004	Задание ПИД		
6	E005	Обратная связь ПИД		
7	E006	Выходное напряжение	В	
8	E007	Скорость вращения вала двигателя	1об/мин	
9	E008	Момент на выходе	0.01%	
10	E009	Напряжение на шине постоянного тока	В	
11	E010	Потребляемая мощность	0.01кВт	
12	E011	Мощность на выходе	0.01кВт	
13	E012	Совокупная потребляемая мощность	Вт*ч	
14	E013	Совокупная выходная мощность	Вт*ч	
15	E014	Совокупное время работы	час	

No.	Адрес связи	Описание функции	Единица	Примечание
16	E015	Логический вход	-	Подробности см. в таблице A 19.
17	E016	Логический выход	-	Подробности см. в таблице A 20.
18	E017	Аналоговый вход AI1 (точность 10 бит)	-	Диапазон (0-1023)
19	E018	Аналоговый вход AI2 (точность 10 бит)	-	Диапазон (0-1023)

Таблица A.18 Статус работы в реальном времени

Адрес связи	Описание функции		
FD03	Статус работы в реальном времени		
Бит	Описание	0	1
0	Зарезервировано производителем	-	-
1	Неисправность	Неисправностей нет	Срабатывание
2-8	Зарезервировано производителем	-	-
9	Прямое вращение/реверс	Прямое вращение	Реверс
10	Запуск/останов	Стоп	Запуск
11-15	Зарезервировано производителем	-	-

Таблица A.19 Мониторинг статуса дискретных входов

Адрес связи	Описание функции		
FE11	Мониторинг статуса дискретных входов		
Бит	Описание	0	1
0	Клемма L1	OFF	ON
1	Клемма L2	OFF	ON
2	Клемма L3	OFF	ON
3	Клемма L4	OFF	ON
4	Клемма L5	OFF	ON
5	Клемма L6	OFF	ON
6	Клемма L7 или AI1 в качестве дискретной клеммы	OFF	ON
7	Клемма L8 или AI1 в качестве дискретной клеммы	OFF	ON
8-15	Зарезервировано производителем	-	-

Таблица A.20 Мониторинг статуса клемм выхода

Адрес связи	Описание функции
FE12	Мониторинг статуса клемм выхода

Бит	Описание	0	1
0	Клеммы LO1-CLO1	OFF	ON
1	Реле T2	OFF	ON
2	Реле T1	OFF	ON
3-15	Зарезервировано производителем	-	-

Таблица A.21 Мониторинг неисправностей

Адрес связи	Описание функции	
FC39	Мониторинг неисправностей	
Value	Вид неисправности	Индикация
0000H	Нет неисправностей	nerr
0001H	Перегрузка по току при ускорении	e-01
0002H	Перегрузка по току при замедлении	e-01
0003H	Перегрузка по току на постоянной скорости	e-01
0008H	Обрыв фазы питания	e-41
0009H	Обрыв выходной фазы	e-42
000AH	Перегрузка по напряжению при ускорении	e-11
000BH	Перегрузка по напряжению при замедлении	e-11
000CH	Перегрузка по напряжению на постоянной скорости	e-11
000DH	Перегрузка ПЧ	e-21
000EH	Перегрузка двигателя	e-22
0010H	Срабатывание защиты от перегрева	e-24
0011H	Аварийный останов	e-43
0012H	EEPROM ошибка 1 (ошибка записи)	e-31
0013H	EEPROM ошибка 2 (ошибка чтения)	e-31
0014H	EEPROM ошибка 3 (внутренняя ошибка)	e-31
0018H	Внешняя ошибка связи	e-33
001AH	Перегрузка по току	e-34
001EH	Низкое напряжение питания	e-12

9. ПРИЛОЖЕНИЕ B: КРАТКИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПАРАМЕТРОВ

[-F0-]

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f000	Частота работы клавиатуры	f009~f008	0.0	○	
f001	Выбор режима управления ПЧ	0: V/F режим 1：переменный момент 2：векторный SVC 3：режим энергосбережения	0	●	
f002	Источник команды запуска 1	0：Клеммы 1：Клавиатура 2：Последовательный порт	1	●	
f003	Источник задания частоты 1	0：Встроенный потенциометр 1：AI1 аналоговый вход 2：AI2 аналоговый вход 3：Клавиатура (задание частоты) 4：Постедовательный порт (задание частоты) 5：задание UP/DOWN 6：AI1+AI2 7：задание ПИД с клавиатуры (задание ПИД) 8: Упрощенный ПЛК	3	●	
f004	Источник команды запуска 2	0□Клеммы 1□Клавиатура 2□Последовательный порт	0	○	
f005	Источник задания частоты 2	0□Встроенный потенциометр 1□AI1 аналоговый вход 2□AI2 аналоговый вход 3□Клавиатура (задание частоты) 4□Последовательный порт (задание частоты) 5□задание UP/DOWN 6□AI1+AI2 7□задание ПИД с клавиатуры (задание ПИД) 8: Упрощенный ПЛК	2	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f006	Переключение частота/задание ПИД	0: Переключение между f003 и f005 1: Переключение отключено 2: Переключение между выбранной частотой / источником ПИД-регулятора f003 и f021 3: Переключение между выбранной частотой / источником ПИД-регулятора f005 и f021	0	○	
f007	Максимум частоты	30.0~400.0 Гц	50.0	●	
f008	Верхний предел частоты	0.5 Гц ~f007	50.0	○	
f009	Нижний предел частоты	0.0 Гц ~f008	0.0	○	
f010	Время ускорения 1	0.1~3200 сек	зависит от модели	○	
f011	Время замедления 1	0.1~3200 сек	зависит от модели	○	
f012	Частота ШИМ	1.5кГц~12.0 кГц	зависит от модели	○	
f013	Выбор режима управления несущей частотой	0: не уменьшается автоматически 1: уменьшается автоматически	1	●	
f014	Режим случайной ШИМ	0: Отключено 1: Активно	0	○	
f015	Автоматическое ускорение/замедление	0: Ручное управление 1: Автоматически (ускорение и замедление) 2: Автоматически (только ускорение)	0	●	
f016	Зарезервировано производителем	-	-		
F017	Параметры настройки управления	0: Значение по умолчанию. 1: 2-проводное управление (режим отрицательной логики, останов с замедлением). 2: 3-проводное управление (режим отрицательной логики, останов с замедлением). 3: Настройка внешнего входа UP/DOWN (режим отрицательной логики, останов с замедлением). 4 ~ 16: Зарезервировано производителем. 17: Управление режимом сна и пробуждения ПИД-регулятора (f003 = 7 f910 = 0,1 с f911 = 75,0% f915 = 5,0 с f919 = 38,0 Гц). 18: Базовое ПИД регулирование (f002 = 1 f003 = 7 f367 = 1 f523 = 2 f900 = 1 f917 = 100 f918 = 20). 19: Зарезервировано производителем	0	●	
f018	Зарезервировано производителем	-	-		
f020	Зарезервировано производителем	-	-		

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f021	Основная и вспомогательная частота /задание ПИД	0: один канал задания 1: f003 + f005 2: f003-f005 3: MAX (f003, f005) 4: MIN (f003, f005)	0	○	
f022	Коэффициент задания частоты f005	0.0~ 100.0%	100.0 %		
f023	Коэффициент смещения частоты f005	0.0 Гц~400.0 Гц	0.0 Гц		
f024	Выбор нижнего предела и настройки f005= 3/7	0~ 5	0		
f099	Зарезервировано производителем	аналогично f020			

[-F1-]

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f100	Самообучение	0: самообучение недоступно 1: согласно индивидуальным настройкам f203 2: самообучение активно	0	●	
f101	Базовая частота 1	25.0~400.0 Гц	50.0	●	
f102	Напряжение на базовой частоте 1	50~660 В	зависит от модели	●	
f103	Номинальный ток двигателя	0.1~200.0 А	зависит от модели	●	
f104	Номинальная скорость вращения	100~15000 об/мин	зависит от модели	●	
f105	Ток х.х. двигателя	10.0~100.0%	зависит от модели	●	
f106	Уровень 1 тепловой защиты двигателя	зависит от модели	зависит от модели	○	
f107	Уровень 1 защиты от перегрузки двигателя	зависит от модели	зависит от модели	●	
f108	Базовая частота 2	25.0~400.0 Гц	50.0	●	
f109	Напряжение на базовой частоте 2	50~660В	зависит от модели	●	
f110	Уровень 2 тепловой защиты двигателя	зависит от модели	зависит от модели	○	
f111	Уровень 2 защиты от перегрузки двигателя	зависит от модели	зависит от модели	○	
f112	Зарезервировано производителем	-			
f113	Зарезервировано производителем	-			
f114	Зарезервировано производителем	-			
f115	Зарезервировано производителем	-			

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f120	Заводские настройки	0: - 1: Стандартная настройка по умолчанию (инициализация) 2: Сохранение пользовательских параметров 3: Вызов пользовательских параметров 4: Очистка записи об отключении 5: Очистка совокупного времени работы 6: Очистка записи совокупного времени работы вентилятора 7: Инициализация информации о типе 8: Номинал типа P. 9: Номинал типа G.	0	●	

[-f2-]

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f201	Коррекция напряжения сети питания	0: Напряжение питания не скорректировано, выходное напряжение ограничено. 1: Напряжение питания скорректировано, выходное напряжение ограничено. 2: Напряжение питания не скорректировано, выходное напряжение не ограничено. 3: Напряжение питания скорректировано, выходное напряжение не ограничено.	3	●	
f202	Усиление по напряжению 1	0.0~30.0%	зависит от модели	○	
f203	Усиление по моменту	0.0~30.0%	зависит от модели	○	
f204	Коэффициент усиления на частоте скольжения	0~150%	50	○	
f205	Коэффициент тока возбуждения	100~130	100	●	
f206	Усиление по напряжению 2	0~30%	зависит от модели	○	
f207	Коэффициент отклика управления по скорости	1~150	40	●	
f208	Коэффициент стабильности управления по скорости	1~100	20	●	
f209	Коэффициент контроля предотвращения перегрузки 1	10~250	100	●	
f210	Коэффициент контроля предотвращения перегрузки 2	50~150	100	●	
f211	Коэффициент регулировки максимального напряжения	90~120%	104	●	
f212	Шаг изменения несущей частоты ШИМ	0.1~14 кГц	14.0	●	
f213	Зарезервировано производителем				
f214	Зарезервировано производителем				

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f215	Зарезервировано производителем				
f216	Зарезервировано производителем				
f217	Шаблон многоточечного профиля V/F кривой	0: Зарезервировано производителем 1: Зарезервировано производителем 2: Шаблон многоточечного профиля V/F кривой	0	●	
f218	точка 1 выходная частота（F1）	0~f220	10.0	●	
f219	точка 1 напряжение на выходной частоте（V1）	0~100%	20.0	●	
f220	точка 2 выходная частота（f2）	f218~f220	20.0	●	
f221	точка 2 напряжение на выходной частоте（V2）	0~100%	40.0	●	
f222	точка 3 выходная частота（f3）	f220~f101	30.0	●	
f223	точка 3 напряжение на выходной частоте（V3）	0~100%	60.0	●	

[-f3-]

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f300	Выбор функции клеммы AI1	0: AI1 - аналоговый вход 1: AI1 - дискретный вход Sink, положительный сигнал на клемму 2: AI1 - дискретный Source вход, отрицательный сигнал на клемму	0	●	
f301	Выбор функции клеммы LI1	0: Функция не назначена 1: Клемма режима ожидания 2: Команда прямого хода 3: Команда обратного хода 4: Режим толчкового хода 5: Выбор схемы разгона/торможения 2 6: Команда предустановленной скорости 1 7: Команда предустановленной скорости 2 8: Команда предустановленной скорости 3 9: Команда предустановленной скорости 4 10: Команда сброса 11: Команда аварийного останова с внешнего устройства ввода 13: Команда торможения постоянным током 14: Отключение ПИД-регулятора 15: Разрешение редактирования параметров 16: Комбинация команд режима ожидания и сброса 17: Переключение источника частоты на AI1 18: Комбинация прямого хода и толчкового хода	2	●	
f302	Выбор функции клеммы LI2		3	●	
f303	Выбор функции клеммы LI3		0	●	
f304	Выбор функции клеммы LI4		10	●	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f304	Выбор функции клеммы LI4	19: Комбинация реверса и толчкового режима 20: Переключение источника задания частоты 21: Переключение настройки V/F 2 22: Переключение двигателя № 2 23: Команда увеличения частоты с внешних контактов 24: Команда уменьшения частоты с внешних контактов 25: Команда отмены увеличения/уменьшения частоты с внешних контактов 26: Инверсия команды остановки аварийного отключения с внешнего устройства 27 Команда остановки по тепловой защите с внешнего устройства 28: Инверсия сигнала остановки по тепловой защите с внешнего устройства 29: Принудительное переключение с дистанционного на управление с панели 30: Останов в 3-проводном режиме управления) 31: Принудительное переключение режима управления и управления с клемм 32: Отмена отображения накопленной энергии (кВт·ч) 33: Управление по скорости в пожарном режиме (см. 419) 34: Останов выбегом 35: Инверсия сброса 36: Принудительное переключение уровня предотвращения заклинивания ротора 2 37: Сброс интегральной величины ПИД-регулятора 38: инверсия сигнала ошибки ПИД-регулятора 39: Команда прямого хода + кривая разгона и торможения 2 40: Команда обратного хода + кривая разгона и торможения 2 41: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 1 42: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 1 43: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 2 44: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 2 45: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 3 46: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 3 47: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 4	10	•	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f304	Выбор функции клеммы LI4	48: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 4 49: Многоскоростное управление кадр 1 + Кривая разгона и торможения 2 50: Многоскоростное управление кадр 2 + Кривая разгона и торможения 2 51: Многоскоростное управление кадр 3 + Кривая разгона и торможения 2 52: Многоскоростное управление кадр 4 + Кривая разгона и торможения 2 53: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 1 + Кривая разгона и торможения 2 54: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 1 + Кривая разгона и торможения 2 55: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 2 + Кривая разгона и торможения 2 56: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 2 + Кривая разгона и торможения 2 57: Команда прямого хода + многоскоростное управление кадр 3 + Кривая разгона и торможения 2 58: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 3 + Кривая разгона и торможения 2 59: Вперед Команда запуска + многоскоростное управление кадр 4 + Кривая разгона и торможения 2 60: Команда обратного хода + многоскоростное управление кадр 4 + Кривая разгона и торможения 2 61: Сброс настройки скорости останова при управлении (UP//DOWN) + сброс ошибки 62: Разрешение на запуск + Команда прямого хода (только для двухпроводного управления) 63: Разрешение на запуск + Команда обратного хода (только для двухпроводного управления) 64: Кривая разгона и торможения 3 65: Кривая разгона/торможения 3 + Команда прямого хода 66: Кривая разгона/торможения 3 + Команда обратного хода 67: Переключение источника команды 68: Переключение источника команды + Переключение источника частоты 69: Останов реверса при трёхпроводном управлении 70: Сброс при остановке встроенного ПЛК 71: Останов встроенного ПЛК 72: Пауза встроенного ПЛК 73/74: Переключение источника ПИД-регулирования + заданной частоты 75: Сброс настройки скорости останова при управлении (UP//DOWN)	10	•	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f305	AI1 выбор управления по току/по напряжению	0:0～5В вход по напряжению 1:0～10В вход по напряжению 2: 0-20мА (4-20мА) вход по току	0	●	
f306	Выбор режима клемм sink/soruce	0: Source (дискретный вход плюс на клемму) 1: Sink (дискретный вход минус на клемму)	1	●	
f307	AO выбор управления по току/по напряжению	0: Выход по току 1: Выход по напряжению.	1	●	
f308	Функция аналогового входа AI1	f301~f304	0	●	
f309	Выбор постоянного открытой клеммы 1	f301~f304	1	●	
f310	Выбор постоянного открытой клеммы 2	f301~f304	0	●	
f311	Функция A выходных клемм LO1-CLO1	f315	4	●	
f312	Функция B выходных клемм LO1-CLO1	f315	255	●	
f313	Выбор функции клеммы AI2	0: AI2 - аналоговый вход 1: AI2 - Sink (дискретный вход минус на клемму) 2: AI2 - Source (дискретный вход плюс на клемму)	0	●	
f314	Функции клеммы AI2	f301~f304	0	●	
f315	Функции A выходных клемм T1 (T1A-T1B-T1C)	0: Выходная частота выше нижнего предельного значения частоты 2: Выходная частота равна верхнему предельному значению частоты 4: Выходная частота выше или равна f337 6: (заданная частота - f339) < выходная частота < (заданная частота + f339) 8: (f338 - f339) < выходная частота < (f338 + f339) 10: Выходная частота выше или равна f338 + f339 12: Скорость соответствующая заданию f003 или f005 = сигнал AI1 14: Скорость соответствующая заданию f003 или f005 = сигнал AI2 16: Значение AI1 выше или равно f340 +f341 18: Значение AI2 выше или равно f342 +f343	40	●	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f315	Функции A выходных клемм T1 (T1A-T1B-T1C)	20: AI2 — источник заданной скорости. 22: Питание двигателя ПЧ соответсвует прямому вращению (разгон, замедление, постоянная скорость или торможение постоянным током). 24: Готовность к работе ПЧ (разрешение на запуск и команда на запуск доступны). 26: Работа двигателя в обратном направлении. 28: Локальный режим управления ПЧ. 30: Неисправность ПЧ. 32: Расчётный момент двигателя находится на уровне f412, но всё ещё меньше заданного значения f414. 34: Ток двигателя меньше значения f408, а его длительность превышает заданное значение f410. 36: Произошла неисправность, сброс которой невозможен. 38: Произошла неисправность, сброс которой возможен. 40: Произошла неисправность ПЧ. 42: Сигнал оповещения о неисправности. 44: Нагрев двигателя достиг 50% от уровня аварийной перегрузки. 46: Состояние тормозного резистора достигло 50% уровня ошибки перегрузки. 48: Расчётный момент двигателя достигает значения f412*70% 50: Время работы ≥ заданного значения f428 52: Предупреждение о необходимости технического обслуживания. (Необходима замена вентилятора, печатной платы или конденсатора.) 54: Датчика нагрева PTC обнаружил, что температура двигателя достигла 60% от уровня отключения. 56: Оповещение о пониженном напряжении питания. 58: Торможение. 60: В процессе разгона двигателя 62: В процессе замедления двигателя	40	•	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f315	Функции A выходных клемм T1 (T1A-T1B-T1C)	64: В процессе замедления или ускорения двигателя 66: Температура радиатора достигла аварийного значения 68: Один цикл ПЛК завершен 70: Один кадр ПЛК завершен 72: Преобразователь частоты готов к приему сигнала на запуск 74~79: Не используется 80: Вход LI1 действителен 82: Вход LI2 действителен 84: Давление обратной связи ПИД равно или выше, чем f627 + f628 86: Давление обратной связи ПИД равно или выше, чем f918 + f628 88~253: Не используется 254: Постоянный статус реле ВЫКЛ 255: Постоянный статус реле ВКЛ	40	●	
f316	Выбор логики клемм LO1-CLO1	0：логика "И"　1：логика "ИЛИ"	0	●	
f317	LO1-CLO1 задержка	0.0~60.0 сек	0.0	○	
f318	Задержка реле 1	0.0~60.0 сек	0.0	○	
f319	Время отклика увеличения частоты UP с внешних клемм	0.0~10. 0 сек	0.1	○	
f320	Шаг увеличения частоты UP с внешних клемм	0.0 Гц ~f007	0.1	○	
f321	Время отклика уменьшения частоты DOWN с внешних клемм	0.0~10.0 сек	0.1	○	
f322	Шаг уменьшения частоты DOWN с внешних клемм	0.0 Гц ~f007	0.1	○	
f323	Первоначальная настройка частоты UP/DOWN	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f324	Изменение настройки частоты UP/DOWN	0/2/4：отключено　1/3/5：доступно	1	○	
f325	AI1 задание точки 1	0~100%	0	○	
f326	AI1 задание частоты точки 1	0.0~400.0 Гц	0.0	○	
f327	AI1 задание точки 2	0~100%	100	○	
f328	AI1 задание частоты точки 2	0.0~400.0 Гц	50.0	○	
f329	AI2 задание точки 1	0~100%	0	○	
f330	AI2 задание частоты точки 1	0.0~400.0 Гц	0.0	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f331	AI2 задание точки 2	0~100%	50	○	
f332	AI2 задание частоты точки 2	0.0~400.0 Гц	50.0	○	
f333	AI1 смещение по входу	0~255	зависит от модели	○	
f334	AI1 коэффициент смещения	0~255	зависит от модели	○	
f335	AI2 смещение по входу	0~255	зависит от модели	○	
f336	AI2 коэффициент смещения	0~255	зависит от модели	○	
f337	Частота выходного сигнала низкой скорости	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f338	Скорость достигла частоты обнаружения	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f339	Скорость находится в диапазоне обнаружения	0.0 Гц ~f007	2.5	○	
f340	AI1 входной сигнал достиг уровня обнаружения	0~100%	0	○	
f341	Входной сигнал AI1 находится в диапазоне обнаружения	0~20%	3	○	
f342	AI2 входной сигнал достиг уровня обнаружения	0~100%	0	○	
f343	Входной сигнал AI2 находится в диапазоне обнаружения	0~20%	3	○	
f344	Диапазон обнаружения задания частоты	0.0 Гц ~f007	2.5	○	
f345	Выбор: логический выход/импульсный выход (LO1- CLO1)	0: логический выход 1: импульсный выход (последовательность импульсов)	0	●	
f346	Выбор функции выходного импульсного сигнала (LO - CLO)	0: Выходная частота 1: Выходной ток 2: Заданная частота (до ПИД-регулятора) 3: Значение заданной частоты (после ПИД-регулятора) 4: Напряжение постоянного тока 5: Заданное значение выходного напряжения 6: Входная мощность 7: Выходная мощность 8: Входное значение AI1 9: Входное значение AI2 10: Крутящий момент 11: Ток крутящего момента 12: Накопленный коэффициент нагрузки двигателя 13: Накопленный коэффициент нагрузки инвертора 14: Накопленный коэффициент нагрузки PBR (тормозного реактора)	0	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f347	Максимальное количество импульсных последовательностей	500~1600	800	○	
f348	Выбор функции AO1	0: Выходная частота 1: Выходной ток 2: Заданная частота (до ПИД-регулятора) 3: Значение заданной частоты (после ПИД-регулятора) 4: Напряжение постоянного тока 5: Заданное значение выходного напряжения 6: Входная мощность 7: Выходная мощность 8: Вход AI1 9: Вход AI2 10: Крутящий момент 11: Ток крутящего момента 12: Накопленный коэффициент нагрузки двигателя 13: Накопленный коэффициент нагрузки инвертора 14: Накопленный коэффициент нагрузки тормозного резистора 15: Данные последовательной связи 16: Проверка 185% 17: Проверка 150% 18. Проверка 100%	0	○	
f349	AO1 коэффициент подстройки	1~1280	зависит от модели	○	
f350	Наклонная характеристика аналогового выхода	0: отрицательный 1: положительный	1	○	
f351	Смещение по аналоговому выходу	0~100%	0	○	
f352	Выходная частота если AO1 = 0 В	0 Гц ~F007	0.0	○	
f353	Выходная частота если AO1 = 10 В	0 Гц ~F007	0.0	○	
f354	AO1 смещение	0~255	128	○	
f355	Калибровка напряжения аналогового выхода (AO1)	f301~f304（15кВт и выше）	0	●	
f356	Функция входной клеммы LI6	f301~f304（15кВт и выше）	0	●	
f357	Функция входной клеммы LI7	f301~f304（15кВт и выше）	0	●	
f358	Функция входной клеммы LI8	f301~f304（15кВт и выше）	0	●	
f359	Функция клеммы A реле T2	см. f315	0	●	
f360	Вспомогательная функция реле 2	см. f315	255	●	
f361	Логика работы клемм клемм реле T2	0: "И" логика（15кВт и выше） 1: "ИЛИ" логика	0	●	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f362	Задержка срабатывания реле 2	0~60.0 сек（15кВт и выше）	0.0	●	
f363	Режим работы клемм входа	8 бит — шестнадцатеричное отображение, каждая опция: 0: срабатывание при замыкании 1: срабатывание при размыкании			
f364	Фильтрация клемм логического входа	0~200	0		
f365	Вспомогательные функции релейного выхода 1	f315	255		
f366	Функция логики релейного выхода 1	0~1	0		
f367	Выбор обнаружения работы терминала при включении питания	0：не доступен 1：активен	0		
f368	Тип сигнала аналогового выхода (AO2)	0：Выход по току 1：выход по напряжению	1	●	
f369	Выбор функций аналогового выхода (AO2)	f348	0	○	
f370	Калибровка тока аналогового выхода (AO2)	1~1280	зависит от модели	○	
f371	AO2 наклон аналоговых характеристик	0：отрицательный 1：положительный	1	○	
f372	Смещение по аналоговому выход AO2	0~100%	0	○	
f373	Калибровка смещения по току аналогового выхода (AO2)	0~255	4	●	
f374	Процентная доля величин аналогового выхода AO	0~250%	0	●	
f375	Задержка размыкания реле 1	0~60.0 сек	0.0	●	
f376	Задержка размыкания реле 2	0.0~60.0 сек	0.0	●	

[-f4-]

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f400	Попыток перезапуска	0: не активно 1~10 раз	0	●	
f401	Выбор характеристики электронно-тепловой защиты	0: Отключение разрешено, блокировка ротора запрещена (стандартный двигатель) 1: Отключение разрешено, блокировка ротора разрешена (стандартный двигатель) 2: Отключение запрещено, блокировка ротора запрещена (стандартный двигатель)	0	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f401	Выбор характеристики электронно-тепловой защиты	3: Отключение отключено, блокировка ротора разрешена (стандартный двигатель) 5: Отключение включено, блокировка ротора разрешена (принудительное охлаждение двигателя) 6: Отключение включено, блокировка ротора разрешена (принудительное охлаждение двигателя) 7: Отключение отключено, блокировка ротора разрешена (принудительное охлаждение двигателя) 8: Отключение отключено, блокировка ротора разрешена (принудительное охлаждение двигателя)	0	○	
f402	Предел времени перегрузки двигателя 150%	10-2400 сек	300	○	
f403	Выбор режима аварийной остановки	0: Останов выбегом 1: Останов с замедлением 2: Останов с торможением пост. током	0	●	
f404	Интервал времени торможения при аварии	0.0-20.0 сек	1.0	○	
f405	Действие при обнаружении потери фазы питания	0: выключено, без отключения. 1: с отключением	0	●	
f406	Действие при обнаружении потери фазы нагрузки	0: выключено 1: При запуске (только один раз после включения питания) 2: При запуске (каждый раз) 3: Во время работы 4: При запуске и во время работы 5: Обнаружение отключения на выходе ПЧ	0	●	
f407	Действие при обнаружении малых токов	0：Оповещение 1：Отключение	0	○	
f408	Уровень определения малого тока	0~100%	0.00 A	○	
f409	Гистерезис обнаружения малого тока	1~20%	10	○	
f410	Время обнаружения малого тока	0-255 сек	0	○	
f411	Отключение при перегрузке по моменту/обовещение о перегрузке по току	0: Оповещение о превышении крутящего момента (70%) 1: Ошибка превышения крутящего момента 2. Оповещение о превышении крутящего момента (100%) 3: Оповещение о превышении тока (70%) 4: Ошибка превышения тока 5: Оповещение о превышении тока (100%)	0	○	
f412	Порог определения перегрузки по моменту	0~250%	130	○	
f413	Гистерезис определения перегрузки по моменту	0~100%	10	○	
f414	Время определения перегрузки по моменту	0.0~10.0 сек	0.5	○	
f415	Действия при перегрузке по напряжению	0: Включено. Регулирование скорости. 1: Отключено. 2: Включено (быстрое замедление). 3: Включено (динамическое быстрое замедление).	2	●	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f416	Предел определения перегрузки по напряжению	100-150%	130	●	
f417	Срабатывание защиты/предупреждения о низком уровне напряжения питания	0: Только предупреждение (уровень определения ниже 60%) 1: Отключение (уровень определения ниже 60%). 2: Только предупреждение (уровень определения ниже50%)	0	●	
f418	Выбор останова выбегом при мгновенном отключении питания	0: отключено 1: fзарезервировано производителем 2: Останов выбегом.	0	●	
f419	Функция принудительного управления по скорости в пожарном режиме	0: Отключено. 1: Активно.	0	○	
f420	Определение короткого замыкания на выходе ПЧ в процессе запуска	0: Каждый раз (стандартный импульс) 1: Только один раз после включения питания (стандартный импульс) 2: Каждый раз (кратковременный импульс) 3: Только один раз после включения питания (кратковременный импульс)	0	●	
f421	Выбор способа электротепловой защиты двигателя	0: Отключено. 1: Активно.	0	○	
f422	Потеря сигнала AI1	1~100%	0	○	
f423	Активация ЧРП при потере сигнала 4-20 мА	0: Нет действия 1: Остановка по инерции. 2: Переключение на резервную скорость. 3: Поддержание скорости. 4: Остановка с замедлением.	0	●	
f424	Резервная скорость	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f425	Тепловая защита PTC	0: Отключено 1: Активно (режим отключения) 2: Активно (режим оповещения)	0	○	
f426	Номинал резистора PTC	100-9999Ω	3000	○	
f428	Предупреждение о достижении накопленного времени работы	0.0-999.9 ч (0.1=10 часов)	610.0	○	
f429	Выбор удержания отключения ПЧ	0：сброс 1：поддержание работы	0	○	
f430	Температура радиатора достигла порога оповещения	0 ~100℃	60	●	
f431	Калибровка аналогового выходного тока (AO1)	1~1280			
f432	Калибровка смещения аналогового выходного тока (AO1)	0~255			
f433	Калибровка аналогового выходного напряжения (AO2)	1~1280			
f434	Калибровка смещения аналогового выходного напряжения (AO2)	0~255			

[-f5-]					
NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f500	Выбор режима автоматического перезапуска ПЧ	0: Отключено 1: При автоматическом перезапуске после кратковременной остановки 2: При включении или выключении режима ожидания (функция входной клеммы = 1) 3: При автоматическом перезапуске или при включении или выключении режима ожидания (функция входной клеммы = 1) 4: При запуске 5~7: Зарезервировано на заводе 8: Торможение постоянным током с последующим запуском.	0	●	
f501	Ограничение времени автоматической остановки для работы на нижнем пределе частоты	0.0: отключено 0.1-600.0 сек	0.1	○	
f502	Безостановочная работа при переключении режимов управления	0: отключено 1: активно	1	○	
f503	Задание стартовой частоты	0.5~10.0 Гц	0.5	○	
f504	Рабочая стартовая частота	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f505	Гистерезис на рабочей стартовой частоте	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f506	Начальная частота торможения постоянным током	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f507	Величина тока торможения постоянным током	зависит от модели	зависит от модели	○	
f508	Время торможения постоянным током	0.0~20.0 сек	1.0	○	
f510	Ускорение/замедление шаблон 1	0: линейный 1: S шаблон 1 2: S шаблон 2 3 : Кривая ускорения/замедления для грузоподьемного оборудования	0	○	
f511	Ускорение/замедление шаблон 2	0: линейный 1: S шаблон 1 2: S шаблон 2	0	○	
f512	Ускорение/замедление шаблон 3	0□линейный 1□S шаблон 1 2□S шаблон 2	0	○	
f513	Частота переключения ускорения/замедления 1 и 2	0.0 Гц ~f008	0.0	○	
f514	Частота переключения ускорения/замедления 2 и 3	0.0 Гц ~f008	0.0	○	
f515	Выбор шаблона ускорения/замедления	1: ускорение/замедление 1 2: ускорение/замедление 2 3: ускорение/замедление 3	1	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f516	Величина корректировки нижнего предела S-образного шаблона	0~50%	10	○	
f517	Величина корректировки верхнего предела S-образного шаблона	0~50%	10	○	
f518	Время ускорения 2	0.0~3200 сек	20.0	○	
f519	Время замедления 2	0.0~3200 сек	20.0	○	
f520	Время ускорения 3	0.0~3200 сек	20.0	○	
f521	Время замедления 3	0.0~3200 сек	20.0	○	
f522	Запрет реверса	0: Движение вперёд/назад разрешено. 1: Движение назад запрещено. 2: Движение вперёд запрещено.	0	●	
f523	Способ останова	0: Линейное замедление 1: Останов выбегом с клавиатуры 2: Останов выбегом в 2х проводном режиме 3: Останов выбегом в 3х проводном режиме	2	○	
f526	Приоритет направления вращения	0: При подаче обеих команд «вперед» и «назад» ПЧ работает в режиме реверса. 1: При подаче обеих команд «вперед» и «назад» ПЧ останавливается. 2: При подаче команд «вперед» и «назад» инвертор работает в соответствии с командой, поданной первой. 3: При подаче команд «вперед» и «назад» инвертор работает в соответствии с командой, поданной последней. 4: При подаче команд «вперед» и «назад» инвертор работает в режиме реверса.	1	○	
f527	Выбор рекуперативного торможения	0: Отключено 1: Включено (с защитой резистора от перегрузки) 2: Включено (без защиты резистора от перегрузки)	2		
f528	номинал резистора рекуперативного торможения	1.0~1000.0Ω	20.0	●	
f529	мощность резистора рекуперативного торможения	0.01~30.0 кВт	0.12	●	
f530	интервал мертвой зоны при изменении направления вращения	0.0~25.0 сек	10	○	
f531	Верхний предел S-образной кривой ускорения/замедления 2	0~50 %	10	●	
f532	Нижний предел S-образной кривой ускорения/замедления 2	0~50 %	10	●	
f533	Верхний предел S-образной кривой ускорения/замедления 3	0~50 %	10	●	

[-f6-]					
NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f600	Запрет выполнения операции сброса с панели управления	0: Разрешен 1: Запрещен	0	○	
f601	Переключение источника команды с панели на клеммы	0：управление с панели 1：управление с клемм 2. функция JOG настраивается f700	1	○	
f602	Проверка/ввод пароля	0~9999	0	○	
f603	Режим дисплея ток / напряжение	0: % 1: A (амперы)/B (вольты),	1	○	
f604	Увеличение единицы измерения, не зависящее от частоты	0：единица - Гц 0.01-200.0：безразмерная величина	0.00	○	
f605	Зарезервировано производителем	-	0	●	
f606	Характеристика наклона отображения в безразмерных единицах	0: отрицательная (нисходящий наклон) 1: положительная (восходящий наклон)	1	○	
f607	Смещение в безразмерных единицах	0.00 Гц ~f007	0.00	○	
f608	Свободный шаг 1 (однократное нажатие клавиши на панели)	отключено：0.00 доступно：0.01 Гц~f007	0.00	○	
f609	Свободный шаг 2 (однократное нажатие клавиши на панели)	0：отключено 1~255：доступно	0	○	
f610	Выбор величины для отображения на экране	0: Выходная частота (Гц (безразмерно)) 1: Задание частоты (Гц (безразмерно)) 2: Выходной ток (%/A) 3: Номинальный ток ПЧ (A) 4: Нагрузка ПЧ (%) 5: Выходная мощность (кВт) 6: Частота статора (Гц (безразмерно)) 7: Отображение данных связи 8: Выходная скорость 9: Счётчик связи 10: Счётчик связи в обычном режиме 11: Останов - заданная частота (f900 = 0)/заданный ПИД (f900 ≠ 0), Работа - выходная частота	0	○	
f611	Выбор порядка сброса работы панели	0：очистить 1：сохранить	1	○	
f612	Запрет работы с панели (F000)	0: Разрешено 1: Запрещено	0	○	
f613	Запрет работы с панели (клавиши RUN/STOP)	0: Разрешено 1: Запрещено	0	○	
f614	Запрет на аварийную остановку с панели	0: Разрешено 1: Запрещено	0	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f616	Сохранение данных о совокупной выходной мощности	0: (очистить) 1: (сохранить)	1	○	
f617	Единицы измерения совокупной выходной мощности	0: 1кВт*ч. 1: 10кВт*ч. 2: 100кВт*ч 3: 1000кВт*ч	зависит от модели	○	
f618	Поиск и сброс измененных пользовательских параметров	0: отключено 1: доступно	0	○	
f619	Зарезервировано производителем	Контроль внутренней температуры преобразователя частоты 1			
f620	Зарезервировано производителем	Контроль внутренней температуры преобразователя частоты 2			
f621	LCD контраст экрана	15~40	25		
f622	Зарезервировано производителем				
f623	Бит0: Режим работы вентилятора	0: Вентилятор работает при работающем преобразователе. 1. Вентилятор работает при включенном в сеть преобразователе.	0	○	
	Бит1: Мониторинг внешнего электропитания	0: Мониторинг мощности потребляемой ЧРП и нагрузкой 1: Мониторинг только потребляемой мощности			
f624	Показания панели клавиатуры2	аналогично f610	2	○	
	Быстрый мониторинг 1	аналогично f610			
f625	Показания панели клавиатуры 3	аналогично f610	1	○	
	Быстрый мониторинг 2	1 ~ 8: см f610 9: задание ПИД 10: обратная связь ПИД			
f626	Показания панели клавиатуры 4	аналогично f610	5	○	
	Быстрый мониторинг 2	1 ~ 8: см f610 9: задание ПИД 10: обратная связь ПИД			
f627	Релейный выход-контроль обратной связи ПИД	0.00~99.99	0.00		
f628	Релейный выход - обратная связь ПИД, рабочий диапазон	0.00~99.99	0.00		
f629	Зарезервировано производителем				

[-f7-]					
NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f700	Выбор режимов JOG	0~6	5	○	
f701	Рабочая частота в толчковом режиме	0.0~20.0 Гц	5.0	○	
f702	Шаблон останова в толчковом режиме	0: замедление до останова. 1: останов выбегом 2: торможение постоянным током	0	●	
f703	Частота скачка 1	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f704	Ширина диапазона 1	0.0 ~30.0 Гц	0.0	○	
f705	Частота скачка 2	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f706	Ширина диапазона 2	0.0~30.0 Гц	0.0	○	
f707	Частота скачка 3	0.0 Гц ~f007	0.0	○	
f708	Ширина диапазона 3	0.0~30.0 Гц	0.0	○	
f709	Выбор режима торможения	0~3	0	●	
f710	Частота растормаживания	f503~20.0 Гц	3.0	○	
f711	Интервал времени растормаживания	0~25.0 сек	0.5	○	
f712	Частота замедления при торможении	f503~20.0 Гц	3.0	○	
f713	Время замедления при торможении	0~25.0 сек	1.0	○	
f714	Коэффициент реакции к изменению частоты	0~100%	0	○	
f715	Диапазон нечувствительности крутящего момента к изменению частоты	0~100%	10	○	
f716	Предустановленная скорость 1	f009~f008	3.0	○	
f717	Предустановленная скорость 2	f009~f008	6.0	○	
f718	Предустановленная скорость 3	f009~f008	9.0	○	
f719	Предустановленная скорость 4	f009~f008	12.0	○	
f720	Предустановленная скорость 5	f009~f008	15.0	○	
f721	Предустановленная скорость 6	f009~f008	18.0	○	
f722	Предустановленная скорость 7	f009~f008	21.0	○	
f723	Предустановленная скорость 8	f009~f008	24.0	○	
f724	Предустановленная скорость 9	f009~f008	27.0	○	
f725	Предустановленная скорость 10	f009~f008	30.0	○	
f726	Предустановленная скорость 11	f009~f008	33.0	○	
f727	Предустановленная скорость 12	f009~f008	36.0	○	
f728	Предустановленная скорость 13	f009~f008	39.0	○	
f729	Предустановленная скорость 14	f009~f008	45.0	○	
f730	Предустановленная скорость 15	f009~f008	50.0	○	
f731	Зарезервировано производителем				
f732	Время работы предуст. скорости 0	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f733	Время работы предуст. скорости 1	0~65000.0 сек (мин)	0.0		

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f734	Время работы предуст. скорости 2	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f735	Время работы предуст. скорости 3	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f736	Время работы предуст. скорости 4	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f737	Время работы предуст. скорости 5	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f738	Время работы предуст. скорости 6	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f739	Время работы предуст. скорости 7	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f740	Время работы предуст. скорости 8	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f741	Время работы предуст. скорости 9	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f742	Время работы предуст. скорости 10	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f743	Время работы предуст. скорости 11	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f744	Время работы предуст. скорости 12	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f745	Время работы предуст. скорости 13	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f746	Время работы предуст. скорости 14	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f747	Время работы предуст. скорости 15	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f732	Время работы предуст. скорости 0	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f733	Время работы предуст. скорости 1	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f734	Время работы предуст. скорости 2	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f735	Время работы предуст. скорости 3	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f736	Время работы предуст. скорости 4	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f737	Время работы предуст. скорости 5	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f738	Время работы предуст. скорости 6	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f739	Время работы предуст. скорости 7	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f740	Время работы предуст. скорости 8	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f741	Время работы предуст. скорости 9	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f742	Время работы предуст. скорости 10	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f743	Время работы предуст. скорости 11	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f744	Время работы предуст. скорости 12	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f745	Время работы предуст. скорости 13	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f746	Время работы предуст. скорости 14	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f747	Время работы предуст. скорости 15	0~65000.0 сек (мин)	0.0		
f748	Направление вращения при работе встроенного ПЛК	0~65535	0		
f749	Режим работы встроенного ПЛК	0: выполнить один цикл и остановить 1: выполнить один раз и продолжить работу на скорости завершения 2: повторить выполнение цикла	0		
f750	Режим перезапуска встроенного ПЛК	0: начать работу с первого кадра 1: продолжить работу с частоты и направления в момент прерывания	0		

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f751	Очистка памяти встроенного ПЛК при отключении питания	0: не сохраняется при откл. питания 1: сохраняется при откл. питания	0		
f752	Единица времени встроенного ПЛК	0: секунды (сек) 1: минуты	0		
f753	Выбор нестандартной функции	0~65535	0	○	
f754	AI1 выбор кривой	0：Кривая（точка 2） 1：Кривая（точка 4）	0	○	
f755	Вход заданного значения 1 кривой 2 AI1	0.0 ~ 100.0%	0.0%	○	
f756	Выход заданного значения 1 кривой 2 AI1	-100% ~ 100%	0.0%	○	
f757	Вход заданного значения 2 кривой 2 AI1	0.0 ~ 100.0%	30.0%	○	
f758	Выход заданного значения 2 кривой 2 AI1	-100% ~ 100%	30.0%	○	
f759	Вход заданного значения 3 кривой 2 AI1	0.0 ~ 100.0%	60.0%	○	
f760	Выход заданного значения 3 кривой 2 AI1	-100% ~ 100%	60.0%	○	
f761	Вход заданного значения 4 кривой 2 AI1	0.0 ~ 100.0%	100.0%	○	
f762	Вход заданного значения 4 кривой 2 AI1	-100% ~ 100%	100.0%	○	
f763	LI1 задержка включения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0	○	
f764	LI1 задержка выключения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0	○	
f765	LI2 задержка включения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0	○	
f766	LI2 задержка выключения	6500.0 ~ 0.0 сек	0.0	○	
f767	AI1 коэффициент фильтрации	0.00 -10.00	0.30	○	
f768	AI2 коэффициент фильтрации	0.00 -10.00	0.30	○	
f769	AO1 коэффициент фильтрации	0.00 -10.00	0.00	○	
f770	AO2 коэффициент фильтрации	0.00 -10.00	0.00	○	
f772	Установка пароля	0~9999	0	○	
f773	Длительность действия пароля	0~9999 мин	5	○	
f813	Данные модуля записи 1	0：Выключено 1: Управление командами связи (FA05) 2: Резервирование 3: Настройка частоты связи (FA08) 4 ~ 6: Резервирование	1	○	
f814	Данные модуля записи 2		3	○	

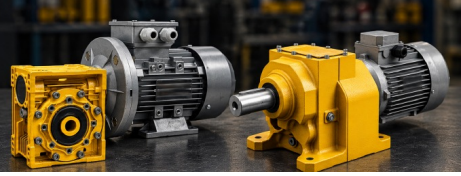
NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f815	Данные модуля чтения 1	0: Выкл. 1: Информация о состоянии (FD03) 2: Выходная частота (FD12) 3: Выходной ток (FE08) 4: Выходное напряжение (FE10) 5: Информация о неисправности (FC39) 6: Значение обратной связи ПИД (FA36) 7: Информация о входных клеммах (FD01) 8: Информация о выходных клеммах (FD02) 9: Вход AI1 (FE30) 10: Вход AI2 (FE31) 11: Скорость двигателя (FE50) 12: Абсолютное значение выходного тока (e002) единица измерения 0,01(A) 13: Абсолютное значение выходного напряжения (e006), единица измерения (B) 14: Абсолютное значение входного напряжения шины постоянного тока (e009), единица измерения (B) 15: Задание ПИД-регулятора (FA35) 16: Выходной крутящий момент (FE20), 0,01% от номинального крутящего момента на единицу двигателя 17: Входная мощность (FE28), 0,01 (кВт) 18: Выходная мощность (FE29), 0,01 (кВт) 19: Накопленная входная мощность/входная электрическая энергия (FE44), единица измерения определяется в соответствии с параметром f617 20: Накопленная выходная мощность/выходная электрическая энергия (FE45), единица измерения определяется в соответствии с параметром f617 21: Общее время работы (FE17), единица измерения ч (часы)	1	○	
f816	Данные модуля чтения 2		2	○	
f817	Данные модуля чтения 3		12	○	
f818	Данные модуля чтения 4		18	○	
f819	Данные модуля чтения 5		8	○	

[-f8-]					
NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f800	Скорость передачи Modbus	0：9600 bps 1：19200 bps 2：4800 bps 3：2400 bps 4：1200 bps	1	○	
f801	Modbus проверка четности	0: нет 1: чет 2: нечет	1	○	
f802	Адрес Modbus	0-247	1	○	

NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f803	Таймаут Modbus	0: проверка времени недоступна 1-100 сек	0	○	
f804	Время ожидания передачи сообщения Modbus	0~2.00 сек	0.00	○	
f805	Поведение Modbus в случае ошибки связи	0: Остановка ЧРП, команда связи, открытие режима частоты (по F002, F003) 1: Нет (продолжение работы) 2: Остановка замедлением 3: Остановка выбегом 4: Ошибка связи (отключение E-33) или ошибка сети (отключение E-35)	4	○	
f806	Количество полюсов двигателя при работе через связь	1~8	2	○	
f821	Зарезервировано производителем				
f822	Зарезервировано производителем				
f823	Зарезервировано производителем				
f824	Зарезервировано производителем				
f825	Зарезервировано производителем				
f826	Зарезервировано производителем				
f827	Зарезервировано производителем				
f828	Зарезервировано производителем				
f829	Зарезервировано производителем				
f830	Задание ПИД через клавиатуру	0~100%	0.0	○	

[-f9-]

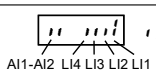
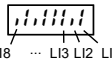
NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f900	Задание ПИД	0: отключено, 1: активно (обратная связь AI1) 2: активно (обратная связь AI2)	0	○	
f901	Пропорциональный коэффициент	0.01~100.0	зависит от модели	○	
f902	Интегральный коэффициент	0.01~100.0	зависит от модели	○	
f903	Дифференциальный коэффициент	0.00~2.55	0.00	○	
f904	Время ожидания ПИД	0~2400 сек	0	○	
f905	Действие при отклонении сигнала ПИД/направление действия	0: отключено/прямое действие 1: включено/обратное действ.	0	○	
f906	Ширина диапазона гистерезиса при выходе из режима сна	0.0 Гц ~f007	0.2	○	
f907	Порог выхода из режима сна на значении отклоний ПИД	0.0 Гц ~f917	0.0	○	

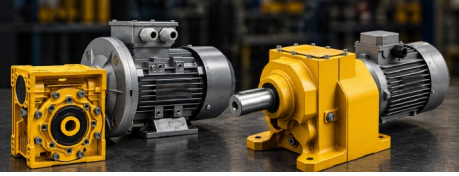


NO.	Параметр	Диапазон	заводская настройка	WRT	Пользователь
f908	Порог выхода из режима сна на значении обратной связи ПИД	0.0 Гц ~f917	0.0	○	
f909	Действие в режиме сна	0: замедление до останова. 1: вращение на нижней предельной частоте.	0	●	
f910	Задержка выхода из режима сна	0~600.0сек	0.0	●	
f911	Уровень автоматического выхода из режима сна	0~200.0%	0.0	○	
f912	Уровень автоматического перехода в режим сна	0~200.0%	100	○	
f913	Верхний предел задания ПИД	0~100%	100	●	
f914	Нижний предел задания ПИД	0~f913	0	●	
f915	Задержка перехода в режим сна	выключено: 0.0 включено: 0.1-600.0 сек	0.1	○	
f916	Предел отклонений ПИД	0~100%	0.0	○	
f917	Диапазон датчика	0.00~99.99	1.00		
f918	Подстройка ПИД	0.00~f917	0.00		
f919	Частота засыпания	0.0 Гц~f008	0.0		
f920	Отклонение от порога перехода в режим сна	0.0~25.0%	0.0		

Примечание 1: символы в графе “WRT”, “○”: означает возможность записи в состоянии остановки или работы.; “●”: означает невозможность записи в состоянии остановки или работы;

Примечание 2: адрес параметра Modbus можно получить, заменив «F» на «0». Например, адрес f908 — 0x0908.

NO.	Параметр	Описание
u000	CPU1 версия	Пр.: , G-тип, v= g; P-тип, v= p;
u001	Рабочая частота	Показания Гц/безразмерная величина см. f604.
u002	Направление вращения	 вперед ,  реверс .
u003	Задание частоты	Отображение в Гц/безразмерная величина. см. f604.
u004	Ток нагрузки	Выходной ток ПЧ (%/A)
u005	Напряжение питания (AC)	Напряжение питания (%/V)
u006	Выходное напряжение (AC)	Задание выходного напряжения (%/V)
u007	Индикация статцса входных дискретных клемм	11кВт или ниже  0: OFF 1: ON AI1-AI2 LI4 LI3 LI2 LI1 . 15кВт или выше:  0: OFF 1: ON LI8 ··· LI3 LI2 LI1 .
u008	Индикация статуса выходных клемм	 0: OFF 1: ON , без T2 при мощности 11кВт и ниже T2 LO-CLO T1
u009	Совокупное время работы	(0.01=1 час, 1.00=100 часов)



NO.	Параметр	Описание
u010	Скорость вращения	Отображает скорость двигателя (мин-1) путем расчета выходной частоты и количества полюсов.
u011	Номинальный ток	Отображается номинальный ток ЧРП (A).
u012	Ток при моменте	Отображается ток при момента (A)
u013	Ток нагрузки	Выходной ток ПЧ (ток нагрузки) (%/A)
u014	Момент	Показания момента (%)
u015	Потребляемая мощность	Показания потребляемой мощности ПЧ (кВт)
u016	Выходная мощность	Показания выходной мощности ПЧ (кВт)
u017	Обратная связь ПИД	Значение обратной связи ПИД (Гц/безразмерная величина)
u018	Задание частоты (PID-калькуляция)	Задание частоты ПИД (Гц/безразмерная величина)
u019	Интегральная потребляемая мощность	Отображается интегральное количество мощности (кВт·ч), подаваемой на ЧРП.
u020	Интегральная входная мощность	Отображается интегральное количество мощности (кВт·ч), подаваемой на нагрузку.
u021	Счетчик связи	Отображает счетчик количества сообщений через сеть.
u022	Нормальный статус счетчика связи	Отображает счетчики количества сообщений только в нормальном состоянии во всей сети связи.
u023	Cpu2 версия	
u024	Информация о замене изнашивающихся частей	 ON: требуется замена
u025	Cpu1 ревизия	
u026	Задание ПИД	Отображение в %
u027	Обратная связь ПИД	Отображение в %
u1--	Последнее срабатывание 1	Войти в режим отображения подробной информации о произошедшем срабатывании 1
u2--	Последнее срабатывание 2	Войти в режим отображения подробной информации о произошедшем срабатывании 2
u3--	Последнее срабатывание 3	Войти в режим отображения подробной информации о произошедшем срабатывании 3
u4--	Последнее срабатывание 4	Войти в режим отображения подробной информации о произошедшем срабатывании 4

10. ПРИЛОЖЕНИЕ C: ТОРМОЗНОЙ МОДУЛЬ/ВЫБОР ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА

Модель	Тормозной модуль		Тормозной резистор		
	модель	кол-во	номинал	мощность	кол-во
GS-730-S2-0R4	встроен	1	200 Ω	80Вт	1
GS-730-S2-0R7		1	150 Ω	80Вт	1
GS-730-S2-1R5		1	100 Ω	100Вт	1
GS-730-S2-2R2		1	70 Ω	100Вт	1
GS-7301-T3-0R4G/0R7P		1	900 Ω	90Вт	1
GS-730-T3 -0R7G/1R5P		1	750 Ω	110Вт	1
GS-730-T3 -1R5G/2R2P		1	400 Ω	260Вт	1
GS-730-T3 -2R2G/3P		1	250 Ω	320Вт	1
GS-730-T3 -3G/4P		1	250 Ω	320Вт	1
GS-730-T3 -4G/5R5P		1	150 Ω	400Вт	1
GS-730-T3 -5R5G/7R5P		1	100 Ω	520Вт	1
GS-730-T3 -7R5G/11P		1	75 Ω	1040Вт	1
GS-730-T3 -11G/15P		1	50 Ω	1040Вт	1
GS-730-T3-15G/18P		1	40 Ω	1500Вт	1
GS-730-T3-18G/22P		1	40 Ω	1500Вт	1
GS-730-T3-22G/30P		1	20 Ω	8кВт	1
GS-730-T3-30G/37P		1	20 Ω	8кВт	1
GS-730-T3-37G/45P		1	13.6 Ω	10кВт	1
GS-730-T3-45G/55P	CBU4045	1	13.6 Ω	10кВт	1
GS-730-T3-55G/75P	CBU4055	1	12 Ω	12кВт	1
GS-730-T3-75G/90P	CBU4075	1	10 Ω	20кВт	1
GS-730-T3-90G/110P	CBU4110	1	6.8 Ω	30кВт	1
GS-730-T3-110G/132P		1	6.8 Ω	30кВт	1
GS-730-T3-132G/160P	CBU4160	1	5 Ω	40кВт	1
GS-730-T3-160G/185P		1	5 Ω	40кВт	1
GS-730-T3-185G/200P	CBU4220	1	3.2 Ω	60кВт	1
GS-730-T3-200G/220P		1	3.2 Ω	60кВт	1
GS-730-T3-220G/250P		1	3.2 Ω	60кВт	1
GS-730-T3-250G/280P	CBU4300	1	2.5 Ω	80кВт	1
GS-730-T3-280G/315P		1	2.5 Ω	80кВт	1
GS-730-T3-315G/355P		1	2.5 Ω	80кВт	1
GS-730-T3-355G	CBU4220	2	3.2 Ω	60кВт	2
GS-730-T3-400G		2	3.2 Ω	60кВт	2
GS-730-T3-500G	CBU4300	2	2.5 Ω	80кВт	2
GS-730-T3-560G	CBU4220	3	3.2 Ω	60кВт	3
GS-730-T3-630G	CBU4220	3	3.2 Ω	60кВт	3
GS-730-T3-710G	CBU4220	3	3.2 Ω	60кВт	3
GS-730-T3-800G	CBU4220	3	3.2 Ω	60кВт	3