Преобразователь частоты векторный INNOVERT серия ITD

Инструкция по эксплуатации

V_0102

Перед использованием прочтите, пожалуйста, эту инструкцию полностью

Предисловие

Благодарим Вас за покупку преобразователя частоты серии INNOVERT ITD.

Серия ITD – это высококачественные преобразователи частоты с векторным управлением. В этих устройствах использована уникальная современная технология бессенсорного векторного управления скоростью и моментом. Преобразователь сочетает в себе различные эксплуатационные характеристики, что повышает их надёжность и удобство в работе. По этой причине INNOVERT ITD является оптимальным решением для различных задач в сферах применений с электрическим приводом.

В данной инструкции содержится информация для пользователя по установке, электрическому подключению, настройке параметров, ежедневному техническому обслуживанию, диагностике и устранению неисправностей. От пользователя требуется внимательно изучить все руководство и ознакомиться с инструкциями по безопасности работы с преобразователем частоты перед его установкой, настройкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием.

Технические характеристики данного продукта, а также содержание данной инструкции могут быть изменены без предварительного уведомления.

Данное руководство необходимо хранить должным образом до вывода преобразователя частоты из эксплуатации.

Обеспечение безопасности

Условные обозначения безопасности:

Опасно: Неправильное использование может привести к воспламенению, травме высокой степени тяжести и даже летальному исходу.

Внимание: Неправильное использование может привести к травме малой или средней степени тяжести и повреждению оборудования.

■ **Использование**

Опасно
● Данная серия преобразователей используется для управления скоростью вращения вала трехфазного электродвигателя и не может использоваться для однофазного двигателя или в иных сферах применения. Несоблюдение может привести к поломке преобразователя частоты или к возникновению пожара. ● Данная серия преобразователей не подходит для сфер применения, непосредственно связанных с безопасностью людей, таких как медицинское оборудование. ● Данная серия преобразователей производится под строгим контролем системы управления качеством. В случае серьезной аварии или несении убытков вследствие сбоя преобразователя частоты, необходимо принять меры безопасности, такие как дублирование или обход.

■ **Проверка товаров по прибытию**

Внимание
● В случае обнаружения повреждения преобразователя или отсутствующих деталей преобразователь частоты устанавливать нельзя. В противном случае существует опасность получения травмы.

■ **Установка**

Внимание
● При переноске и установке частотного преобразователя его необходимо держать за основание. Не следует держать его только за панель. В противном случае можно получить травму ступней или повредить преобразователь в случае его падения. ● Преобразователь частоты необходимо установить на огнестойкую поверхность, например, металлическую, и избегайте применения горючих материалов и источников тепла. ● Следите за тем, чтобы отходы сверления не попали внутрь преобразователя частоты во время установки. В противном случае существует риск выхода из строя частотного преобразователя. ● Если преобразователь частоты установлен в шкафу, шкаф электроуправления должен быть оборудован вентилятором и вентиляционным отверстием. Также там должны быть предусмотрены каналы для теплоотвода.

■ **Подключение**

Опасно
● Подключение должны выполнять квалифицированные инженеры-электрики. В противном случае существует риск поражения электрическим током или повреждения преобразователя частоты. ● Перед тем, как выполнить подключение, необходимо убедиться, что подача электропитания отключена. В противном случае существует риск поражения электрическим током или возникновения пожара. ● Клемму заземления PE необходимо надежно заземлить, в противном случае, кожух преобразователя частоты может стать проводящим. ● Чтобы обеспечить безопасность, преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены. Запрещено касаться клеммы цепи электропитания. Провода клемм цепи электропитания преобразователя не должны контактировать с корпусом частоного преобразователя. В противном случае существует риск поражения электрическим током. ● Соединяющие клеммы тормозного резистора -（+）и PB, и подключать другие кремы запрещено. В противном случае существует риск возникновения пожара.

Внимание
● Трехфазный источник питания не следует подключать к выходным клеммам U-V-W, в противном случае существует риск повреждения преобразователя частоты. ● Категорически запрещается подключать выходную клемму преобразователя частоты к конденсатору или фильтру защиты от помех LC/RC с фазным выводом. В противном случае можно повредить внутренние элементы преобразователя частоты. ● Необходимо убедиться, что фазы и номинальное напряжение источника питания соответствуют значениям, указанным на заводской табличке. В противном случае существует риск повреждения преобразователя частоты. ● Провода клемм цепи электропитания преобразователя и провода клемм цепи управления должны быть проложены отдельно друг от друга или под прямым углом друг к другу. Несоблюдение приведет к образованию помех сигнала управления. ● Если длина кабелей между преобразователем частоты и двигателем больше 100 м, рекомендуется использовать выходной дроссель, чтобы избежать сбоя преобразователя частоты, вызванного сверхтоком распределительного конденсатора. ● Если преобразователь частоты оборудован дросселем постоянного тока, он должен быть подключен к дросселю постоянного тока с использованием клемм P1 и (+). В противном случае преобразователь частоты не будет отображать данные после включения питания.

■ Эксплуатация

Опасно
● Источник питания можно подключать только после завершения подключения и установки крышки. Снимать крышку преобразователя частоты после подачи питания запрещено! В противном случае существует риск поражения электрическим током. ● Если задана функция автоматического сброса ошибки или повторного запуска, необходимо принять меры по изоляции механического оборудования. Несоблюдение может привести к получению травмы персоналом. ● Если на преобразователь частоты подается питание, даже если он находится в состоянии остановки, клеммы преобразователя частоты все еще под напряжением. Касаться клемм преобразователя частоты запрещено. В противном случае существует риск поражения электрическим током. ● Ошибку и аварийный сигнал можно сбросить только после прерывания выполняемой команды. Несоблюдение может привести к получению травмы персоналом.

Внимание
● Не выполняйте запуск или отключение преобразователя частоты посредством включения и отключения питания. Несоблюдение может привести к повреждению преобразователя частоты. ● Перед тем, как начать работу, убедитесь, что электродвигатель и оборудование находятся в допустимом диапазоне использования. Несоблюдение может привести к повреждению оборудования. ● Теплоотвод и тормозной резистор имеют высокую температуру. Не касайтесь данного оборудования. В противном случае существует опасность ожога. ● Если для преобразователя частоты используется подъемное оборудование, также необходимо использовать механический ленточный тормоз. ● Не следует произвольно изменять параметры преобразователя частоты. Большинство заводских параметров преобразователя частоты соответствуют рабочим требованиям, и пользователю необходимо только задать некоторые необходимые параметры. Любое случайное изменение параметров может привести к повреждению механического оборудования. ● В сферах применения с переключением между частотой питающей сети и переменной частотой необходимо соединить два контактора для контроля частоты питающей цепи и переменной частоты.

■ **Техническое обслуживание и проверка**

Опасно
● Не касайтесь клемм преобразователя частоты в состоянии включения. В противном случае существует риск поражения электрическим током. ● Перед тем, как снять крышку, сначала необходимо отключить питание. ● После отключения питания подождите минимум 10 минут или убедитесь, что индикатор CHARGE (ЗАРЯДКА) не горит, перед тем, как проводить техническое обслуживание и проверку, чтобы не допустить причинения вреда персоналу остаточным напряжением электролитического конденсатора цепи электропитания. ● Техническое обслуживание, проверку или замену элементов должны выполнять квалифицированные инженеры-электрики.

Внимание
● Печатные платы имеют интегральные CMOS микросхемы. Не касайтесь печатной платы, чтобы избежать ее повреждения статическим электричеством.

Содержание

Глава 1 Преобразователь частоты ITD. Введение……8

1.1 Описание модели преобразователя ……8

1.2 Заводская табличка ……..... ……8

1.3 Модельный ряд серии ……9

1.4 Технические характеристики ……..... ……10

1.5 Габаритные и присоединительные размеры ...……...11

1.6 Схема рабочего пульта управления и монтажные размеры ……...……13

1.7 Чертеж держателя пульта управления и монтажные размеры……13

1.8 Данные для выбора тормозного резистора……..13

Глава 2 Установка преобразователя частоты……15

2.1 Параметры внешней среды для установки продукта……15

2.2 Положение при установке и необходимое пространство……...15

2.3 Снятие и установка клавишной панели и кожуха……...16

Глава 3 Подключение преобразователя частоты……..17

3.1 Подключение периферических устройств к продукту ……...……17

3.2 Описание периферических устройств для контура питания……...17

3.3 Руководство для выбора периферических устройств контура питания……..18

3.4 Конфигурация клемм контура питания……..19

3.5 На что обратить внимание при подключении к контуру питания……...20

3.6 Схема подключения……23

3.7 Функции клемм цепи управления……...25

3.8 Схема приборной панели……30

3.9 Выбор периферических устройств цепи управления……..30

3.10 Инструкция по настройке двухпозиционного переключателя……...30

Глава 4 Эксплуатация и отображение……31

4.1 Знакомство с интерфейсом отображения рабочего пульта управления……..31

4.2 Инструкция по просмотру и модификации функциональных кодов……32

4.3 Статус отображения панели управления……33

4.4 Настройка пароля……...34

Глава 5 Список параметров……35

Глава 6 Описание параметров……54

6.1 Группа основных функций (F0)……54

6.2 Группа пуска и остановки (F1)……...59

6.3 Группа вспомогательных рабочих функций (F2)……...62

6.4 Группа параметров векторного управления (F3)……66

6.5 Группа параметров управления по вольт-частотной характеристике (F4)……..69

6.6 Группа параметров двигателя (F5)……..72

6.7 Группа входных клемм (F6)……73

6.8 Группа выходных клемм (F7)……..80
6.9 Параметры ПИД-регулирования (F8)……..84
6.10 Группа ПЛК и многоступенчатого регулирования частоты вращения (F9)……89
6.11 Группа колебаний рабочей частоты (FA)……92
6.12 Группа управления фиксированной длиной (Fb)……93
6.13 Группа параметров защиты и отказов (FC)……93
6.14 Группа параметров коммуникационного интерфейса (Fd)……96
6.15 Группа параметров интерфейса оператора и отображения (FE)……97
6.16 Группа параметров записи архива (FF)……..99
6.17 Группа параметров защиты (FP)……99
Глава 7 Информация о неисправностях и устранение неисправностей……101
7.1 Информация о неисправностях и решение по их устранению……...101
7.2 Информация по предупреждениям……103
7.3 Общая диагностика неисправностей и решения по их устранению……..104
Глава 8 Текущий ремонт и техническое обслуживание……...105
8.1 Текущий ремонт……..105
8.2 Периодическое техническое обслуживание……106
8.3 Замена элементов……106
Приложение A: Протокол связи Modbus……108
Приложение B: Подключение энкодера к преобразователю……114

Глава 1 Описание преобразователя частоты.

1.1 Описание модели преобразователя

Модель:

ITD 223 U 4 3 B3_0102

- Версия ПО и аппаратного исполнения
- Вариант программного обеспечения: B2; B3
- Количество фаз напряжения питания преобразователя
- Входное напряжение: 2 – 220В, 4 – 380В
- Аппаратные средства преобразователя: U – universal
- Обозначение мощности преобразователя, вычисляемой в Вт, первые две цифры – множитель, третья цифра – количество нулей
- Тип преобразователя: ITD

1.2 Заводская табличка

Рис.1-2 Заводская табличка

1.3 Характеристики различных моделей преобразователей

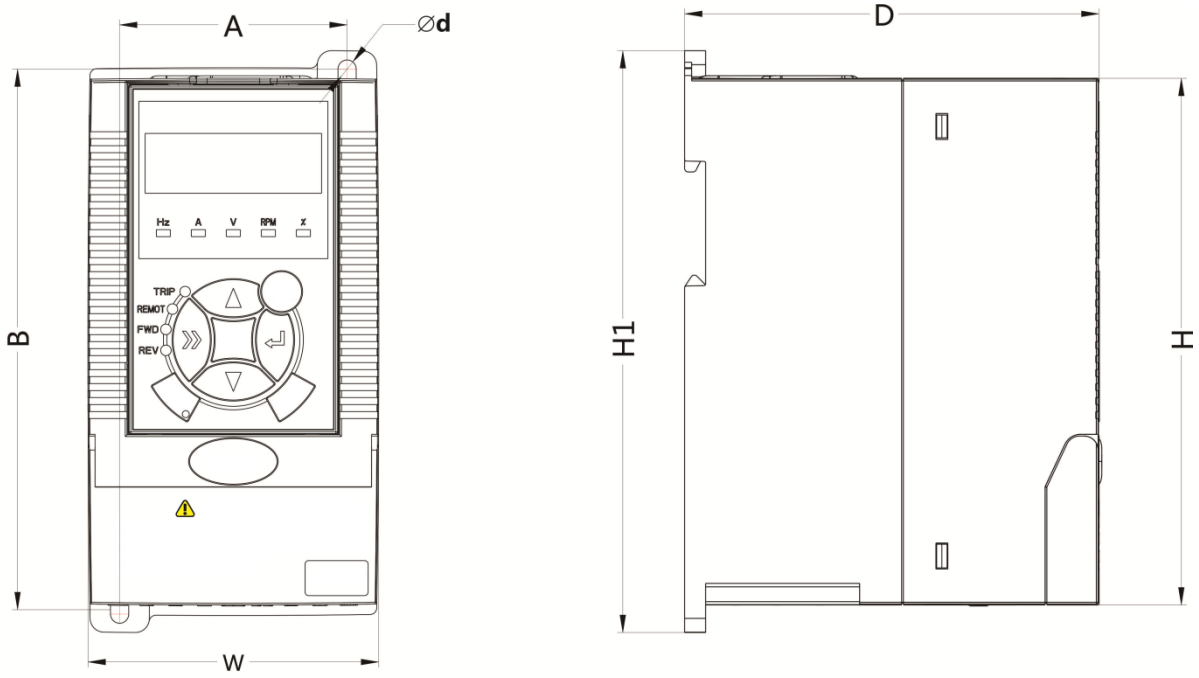
Модель	Мощность, кВт	ВЫХОД		ВХОД		Тормозной модуль
		Номинальный ток, А	Перегрузочная способность, А	Напряжение	Ток, А	
ITD251U21B2	0.25	1.5	2.25	176-264 В, 50/60 Гц	3.0	встроенный
ITD401U21B2	0.4	2.5	3.75		4.0	встроенный
ITD551U21B2	0.55	3.5	5.25		7.0	встроенный
ITD751U21B2	0.75	4.5	6.75		7.4	встроенный
ITD112U21B2	1.1	6.0	9		9.0	встроенный
ITD152U21B2	1.5	7.0	10.5		9.9	встроенный
ITD222U21B2	2.2	10	15		15.5	встроенный
ITD751U43B2	0.75	2.5	3.75	304-456 В, 50/60 Гц	3.7	встроенный
ITD112U43B2	1.1	3.0	4.5		5.0	встроенный
ITD152U43B2	1.5	4.0	6		5.4	встроенный
ITD222U43B2	2.2	6.0	9		7.0	встроенный
ITD302U43B2	3	7.0	10.5		8.0	встроенный
ITD402U43B2	4	9.0	13.5		10.7	встроенный
ITD552U43B3	5.5	13	19.5		15	встроенный
ITD752U43B3	7.5	17	25.5		20.5	встроенный
ITD113U43B3	11	25	37.5		27	встроенный
ITD153U43B3	15	32	48		35	встроенный
ITD183U43B3	18.5	37	55.5		38.5	встроенный
ITD223U43B3	22	45	67.5		46.5	встроенный
ITD303U43B3	30	60	90		62	внешний
ITD373U43B3	37	75	112.5		76	внешний
ITD453U43B3	45	90	135		92	внешний
ITD553U43B3	55	110	165		113	внешний
ITD753U43B3	75	150	225		157	внешний
ITD903U43B3	90	176	264		180	внешний
ITD114U43B3	110	210	315		214	внешний
ITD134U43B3	132	250	375		256	внешний
ITD164U43B3	160	300	450		307	внешний
ITD184U43B3	185	340	510		345	внешний
ITD204U43B3	200	380	570		385	внешний
ITD224U43B3	220	420	630		430	внешний
ITD254U43B3	250	470	705		480	внешний
ITD284U43B3	280	540	810		548	внешний
ITD314U43B3	315	600	900		610	внешний
ITD354U43B3	355	660	990		670	внешний
ITD404U43B3	400	730	1095		740	внешний
ITD454U43B3	450	840	1260		850	внешний
ITD504U43B3	500	900	1350		910	внешний
ITD564U43B3	560	950	1425		960	внешний
ITD634U43B3	630	1160	1740		1170	внешний
ITD714U43B3	710	1300	1950		1310	внешний
ITD804U43B3	800	1460	2190		1470	внешний

1.4 Технические характеристики

Технические характеристики серии ITD			
Ввод	Диапазон напряжения	3 фазы: 304~456 В (номин. 380~440 В)	
Вывод	Частота	0,00~320,00 Гц (0,0~3200,0 Гц)	
	Перегрузочная способность	150% в течение 1 мин, 180% в течение 20 с;	
Основные функции управления	Режим управления	**Векторный бессенсорный**	**Скалярный (V/F)**
	Крутящий момент при пуске	0,5 Гц 150%	1,5 Гц 150%
	Диапазон регулир. скорости	1:100	1:50
	Точность стабилизац. скорости	± 0,2%	± 0,5%
	Управления крутящим моментом	есть	нет
	Точность крутящего момента	± 10%	----
	Время реакции крутящего момента	<20 мс	----
Основные функции	Ключевые функции	Переключение векторного режима по скорости / по моменту	
		Регулировка пониженного напряжения	
		Ручное/автоматическое нарастание момента	
		Многофункциональные клеммы ввода/вывода	
		Переключение на заземление работы перем. тока	
		Работа с предустановленными скоростями	Простой ПЛК
		Автоподхват	Компенсация скольжения
		Ограничение по току	S-кривая ускорения/замедления
		Отслеживание момента	Ограничение по моменту
		ПИД-регулятор; Функция автоматической регулировки напряжения; Контроль длины	
	Источник задания частоты	Пульт управления, клеммы программируемых входов вверх/вниз, порт связи, аналоговые входы AI1 AI2, клемма импульсного входа	
	Время уск./замедл.	0,1~3600 с	
	Частота при пуске	0,00~60,00 Гц	
	Торможение постоянным током	Частота активации торможения DC: 0,00~300,0 Гц; Ток торможения DC: 0,0~100,0%; Время торможения DC: 0,0~30,0 с; Быстрая активация торможения DC без времени задержки	
	Торможение магнит. потоком	Быстрое замедление посредством добавления магнитного потока двигателя	
	Динамическое торможение	400 В: Напряжение действия тормоза 650~750 В 200 В: Напряжение действия тормоза 360~390 В	
Уникальные функции	Копирование параметров	Загрузка и выгрузка параметров посредством пульта управления. Пользователь может запретить копирование загруженных параметров.	
	Независимый воздушный канал	Конструкция независимого воздушного канала повышает электрическую надежность.	
	Обнаружение при подаче питания	Автоматическая идентификация внутренних и периферических контуров при подаче питания	
Связь	Протокол RS485	Имеется протокол связи ModBus-RTU	
Защита от	Межфазного КЗ КЗ между фазой и землей Ошибки автонастройки Ошибки копирования параметров Ошибки подключения платы расширения Ошибки связи Аномальной подачи питания Обрыва выходнх фаз Недостатка/избытка напряжения при подаче питания	Ошибок внешних устройств Аномального аналогового входа/выхода Перегрузки по току Аномального сбоя подачи питания при работе Сверхток Недостатка/избытка напряжения Ошибки контакта реле Перегрева Ошибочной работы EEPROM	
КПД	В зависимости от мощности: до 7,5 кВт ≥93%, 11 кВт .. 45 кВт ≥95%, 55 кВт и выше ≥98%		
Окружающая среда	Окружающая температура	-10 ~ +40ºC, возможно 40 ~ 50ºC при уменьшении номинальной нагрузки. Номинальный выходной ток уменьшается на 1% при каждом повышении температуры на 1ºC.	
	Влажность	5~95%, без образования конденсата	
	Вибрация	3,5 мм, 2~9 Гц; 10 м/с^2, 9~200 Гц; 15 м/с^2, 200~500 Гц	
	Высота	0~2000 м; возможно выше1000 м при уменьшении номинальной нагрузки. Понижается на 1% при увеличении на 100 м.	
	Температура хранения	−40~ +70ºC	

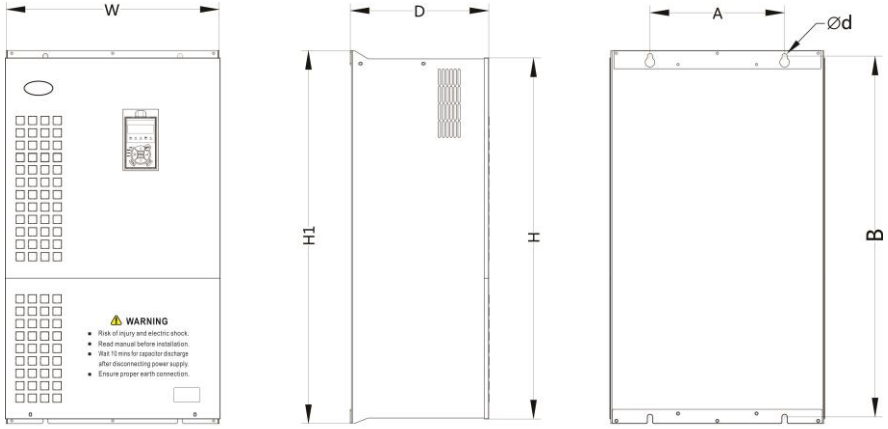
1.5 Габаритные и присоединительные размеры (мм)

Преобразователи мощностью 0,25 – 4 кВт (версия B2)



Модель	H	W	D	H1	A	B	d
ITD251U21B2	150	83	120	166	65	153	5
ITD401U21B2							
ITD551U21B2							
ITD751U21B2							
ITD112U21B2							
ITD152U21B2							
ITD751U43B2							
ITD112U43B2							
ITD152U43B2							
ITD222U21B2	200	120	140	215	98	202	5
ITD222U43B2							
ITD302U43B2							
ITD402U43B2							

Преобразователи мощностью 5,5 – 800 кВт (версия B3)



Модель	H	W	D	H1	A	B	d
ITD552U43B3 ITD752U43B3	258	155	180	285	120	270	7
ITD113U43B3 ITD153U43B3 ITD183U43B3 ITD223U43B3	330	200	195	355	150	340	7
ITD303U43B3	425	270	200	450	200	430	7
ITD373U43B3 ITD453U43B3 ITD553U43B3	535	320	248	560	240	540	9
ITD753U43B3 ITD903U43B3 ITD114U43B3	640	380	248	665	240	640	9
ITD134U43B3	710	465	355	750	380	719	11
ITD164U43B3 ITD184U43B3 ITD204U43B3 ITD224U43B3	1400	400	400	1400	460	1270	13
ITD254U43B3 ITD284U43B3 ITD314U43B3	1600	500	420	1600	560	1460	13
ITD354U43B3 ITD404U43B3 ITD454U43B3 ITD504U43B3	1800	780	450	1800	840	1630	13
ITD564U43B3 ITD634U43B3 ITD714U43B3 ITD814U43B3		1000	700	2000			

1.6 Схема рабочего пульта управления и монтажные размеры (мм)

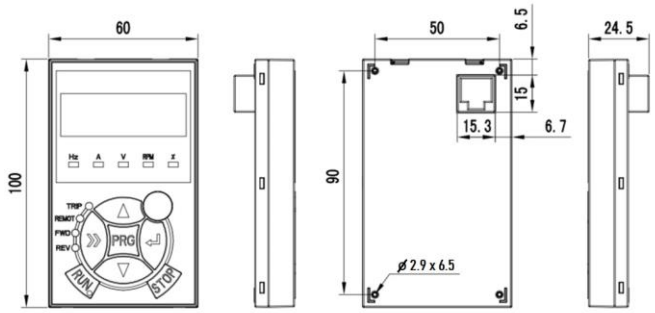


Рис.1-3 Схема пульта управления и монтажные размеры

1.7 Чертеж монтажной рамки для выносной клавиатуры

Размеры (мм):

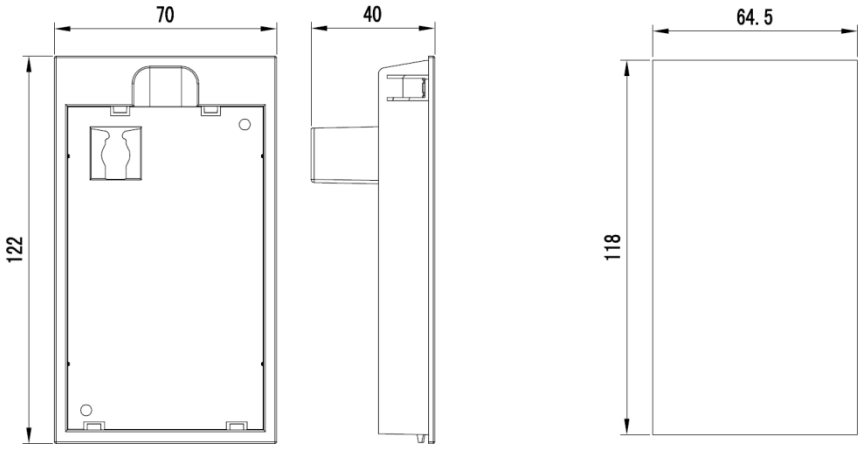


Рис.1-4 Чертеж полки для пульта управления и монтажные размеры

1.8 Данные для выбора тормозного резистора

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозной резистор			Тормоз. момент %
		Торм. резистор		К-во	
ITD251U21B2	Встроенный	100 Вт	200 Ом	1	135
ITD401U21B2		100 Вт	200 Ом	1	135
ITD551U21B2		200 Вт	150 Ом	1	135
ITD751U21B2		200 Вт	150 Ом	1	135
ITD112U21B2		400 Вт	100 Ом	1	135
ITD152U21B2		400 Вт	100 Ом	1	135
ITD222U21B2		300 Вт	70 Ом	1	135
ITD751U43B2		400 Вт	300 Ом	1	135
ITD112U43B2		400 Вт	300 Ом	1	135
ITD152U43B2		400 Вт	300 Ом	1	135
ITD222U43B2		500 Вт	200 Ом	1	135
ITD302U43B2		500 Вт	200 Ом	1	135
ITD402U43B2		500 Вт	200 Ом	1	135
ITD552U43B3		500 Вт	100 Ом	1	135
ITD752U43B3		800 Вт	75 Ом	1	130
ITD113U43B3		1000 Вт	50 Ом	1	135
ITD153U43B3		1500 Вт	40 Ом	1	125
ITD183U43B3		4000 Вт	30 Ом	1	125
ITD223U43B3		4000 Вт	30 Ом	1	125

Модель преобразователя	Тормозной модуль	Тормозной резистор			Тормоз. момент %
		Торм. резистор		К-во	
ITD303U43B3	Внешний тормозной модуль (опция)	6000 Вт	20 Ом	1	125
ITD373U43B3		9000 Вт	16 Ом	1	125
ITD453U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	1	125
ITD553U43B3		6000 Вт	20 Ом	2	135
ITD753U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	2	145
ITD903U43B3		6000 Вт	20 Ом	3	130
ITD114U43B3		6000 Вт	20 Ом	3	130
ITD134U43B3		6000 Вт	20 Ом	4	130
ITD164U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	4	130
ITD184U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	4	130
ITD204U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	5	130
ITD224U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	5	130
ITD254U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	5	130
ITD284U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	6	130
ITD314U43B3		9000 Вт	13,6 Ом	6	130
ITD354U43B3		40000 Вт	3 Ом	2	130
ITD404U43B3		40000 Вт	3 Ом	2	130
ITD454U43B3		60000 Вт	2 Ом	2	130
ITD504U43B3		60000 Вт	2 Ом	2	130
ITD564U43B3		60000 Вт	2 Ом	2	130
ITD634U43B3		60000 Вт	2 Ом	3	130
ITD714U43B3		60000 Вт	2 Ом	3	130
ITD804U43B3		80000 Вт	2 Ом	3	130

Примечание:

Способ подключения для нескольких тормозных резисторов – это параллельное подключение. Например, для преобразователя частоты ITD553U43B рекомендуется параллельное подключение двух тормозных резисторов 6000 Вт 20 Ом, при этом сумма значений тормозных резисторов будет равна 12000 Вт, 10 Ом.

Глава 2 Установка преобразователя частоты

2.1 Параметры окружающей среды для установки преобразователей

■ Избегайте установки преобразователей в местах, где:

- присутствует масляный туман, металлический порошок и пыль;
- присутствует опасный газ и жидкость, а также коррозийный, огнеопасный и взрывчатый газ4
- содержится соль.

■ Запрещено устанавливать преобразователи в местах, где он будет подвержен воздействию прямых солнечных лучей.

■ Запрещено устанавливать продукт на огнеопасные материалы, например, дерево.

■ Следите за тем, чтобы металлическая стружка от сверления не попала внутрь преобразователя частоты во время установки.

■ Установите преобразователь в вертикальном положении в электрическом шкафу, имеющем класс защиты корпуса, который соответствует окружающей среде; при необходимости с встроенным охлаждающим вентилятором или воздушным кондиционером, чтобы предотвратить повышение температуры внутри шкафа выше 40 ºC.

2.2 Положение при установке и необходимое пространство

Для того, чтобы не снижать теплоотвод от преобразователя, преобразователь должен быть установлен вертикально, а также для него необходимо предусмотреть определенное свободное пространство, как показано на рис. 2-1

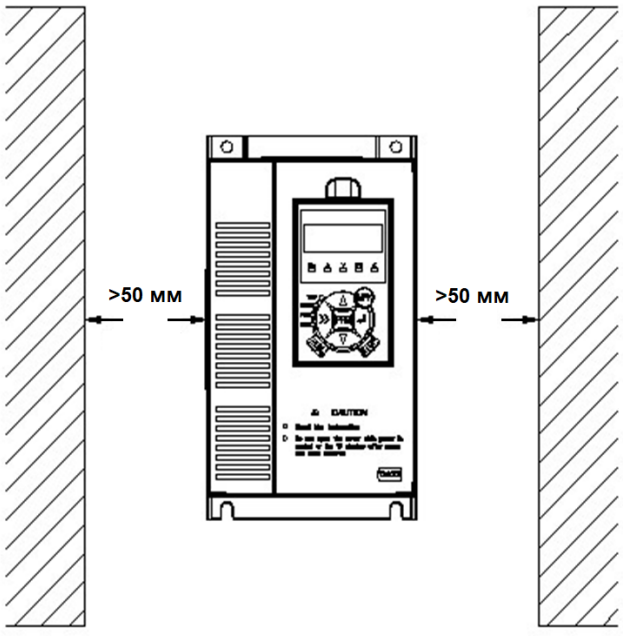


Рис.2−1 Положение при установке

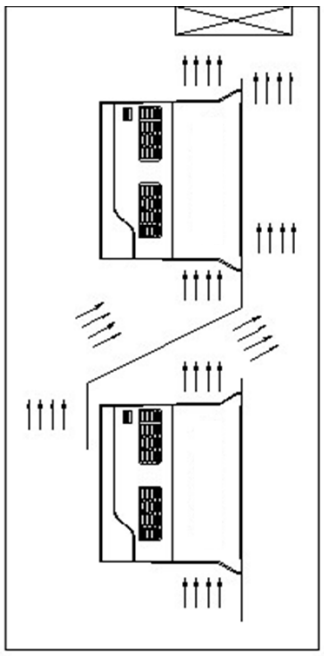


Рис.2−2 Схема установки

Примечание: Если вертикально расположены несколько преобразователей сверху и снизу, между ними должны располагаться воздушные дефлекторы.

2.3 Снятие и установка выносной клавиатуры и пластикового корпуса.

2.3.1 Снятие и установка выносной клавиатуры.

◆ Снятие панели управления

Как показано на рис. 2-3, нажмите на выступ на верхнем торце клавиатуры, чтобы выступ вышел наружу, а затем сдвиньте клавиатуру вверх.

◆ Установка выносной клавиатуры.

Как показано на рис. 2-4, осторожно нажмите на переднюю плоскость клавиатуры в направлении корпуса преобразователя, пока не услышите щелчок.

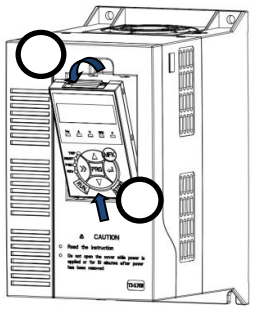


Рис.2-3 Снятие клавиатуры

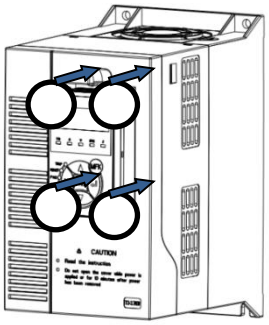


Рис.2-4 Установка клавиатуры

2.3.2 Снятие и установка пластикового корпуса преобразователя частоты

◆ Снятие пластикового корпуса

С усилием нажмите на два соединительных фиксатора слева и справа в верхней его части, чтобы она вышла наружу. Приподнимите пластиковый корпус, как показано на рис. 2-5.

◆ Установка пластикового корпуса

После подключения клемм контура питания и клемм контура управления вставьте два фиксатора с защелками в нижней лицевой части пластикового корпуса в паз на корпусе преобразователя частоты, как показано на рис 2-6, а затем нажмите на переднюю крышку кожуха в направлении корпуса, как показано на рис. 2-6, до щелчка.

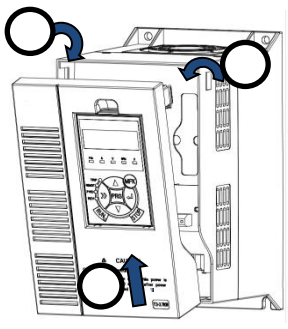


Рис.2-5 Установка пластикового корпуса

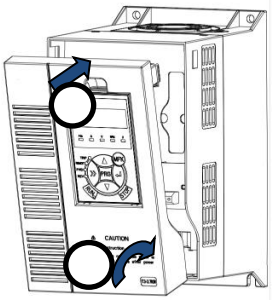


Рис.2-6 Снятие пластикового корпуса

Глава 3 Подключение преобразователя частоты

3.1 Подключение периферийных устройств к преобразователю

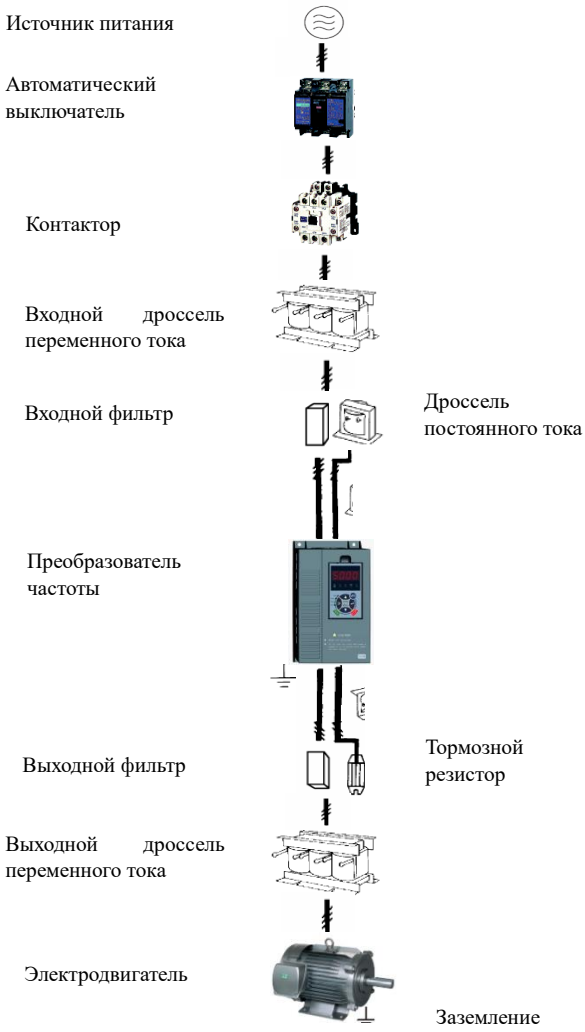


Рис 3-1 Подключение периферийных устройств к преобразователю

3.2 Описание периферийных устройств для контура питания

Автоматический выключатель	Рабочий ток автоматического выключателя должен быть в 1,5 ~ 2 раза больше номинального входного тока преобразователя частоты. Временные характеристики автоматического выключателя должны полностью учитывать временные характеристики защиты преобразователя частоты от перегрузки.
Входной RF фильтр	Так как выходной сигнал преобразователя – это высокочастотное импульсное напряжение, в нем обязательно присутствует высокочастотный ток утечки. Поэтому на входе преобразователя частоты при необходимости подключают входной RF фильтр.
Контактор	Частое включение/выключение контактора может приводить к сбою в работе преобразователя частоты, поэтому наибольшая частота для включения/выключения контактора не должна превышать 10 раз/мин. При использовании тормозного резистора, чтобы защитить тормозной резистор от перегрева и повреждения, необходимо установить реле защиты от перегрева, чтобы контролировать отсоединение контактора со стороны источника питания.

Входной дроссель переменного тока и дроссель постоянного тока	В случае нижеуказанных ситуаций подключите дроссель переменного тока к входным силовым клеммам преобразователя, а дроссель постоянного тока к клеммам звена постоянного тока. 1. Общая мощность источника питания свыше 600 кВА или в 10 раз больше общей мощности преобразователя частоты. 2. При наличии конденсатора компенсации реактивной мощности коммутационного типа или нагрузки с кремниевым управлением на той же силовой линии во входной контур питания преобразователя потечет пиковый ток, что приведет к повреждению элементов выпрямителя. 3. Если дисбаланс в напряжении трехфазного источника питания превышает 3%, элементы выпрямителя могут быть повреждены. 4. Требуется, чтобы коэффициент питания на входе преобразователя частоты превышал 90%.
Входной фильтр	Входной ЭМС фильтр снижает помехи, поступающие из источника питания в преобразователь частоты или из преобразователя частоты в источник питания.
Термозащитное реле	Хотя преобразователь частоты и имеет функцию защиты двигателя от перегрузки, в случае, если один преобразователь приводит в действие два или более двигателей или многополюсные двигатели, чтобы предотвратить сбой двигателя вследствие высокой температуры, необходимо установить термозащитное реле между преобразователем частоты и каждым из двигателей. Параметр защиты двигателя от перегрузки (FC.00) должен быть задан как «0» (защита двигателя деактивирована).
Выходной фильтр	Если с выходной стороны преобразователя частоты установить фильтр, снизится теплопроводимость и излучения помех
Выходной дроссель переменного тока	Если кабель, соединяющий преобразователь частоты и двигатель, длиннее 100 м, рекомендуется установить выходной дроссель переменного тока, чтобы подавить высокочастотные колебания с целью избежать повреждения изоляции двигателя, большого тока утечки и частых срабатываний защитных функций преобразователя.

3.3 Руководство для выбора периферийных устройств контура питания

Таблица 3-1 Модели ITD251U21B2 - ITD153U43B3

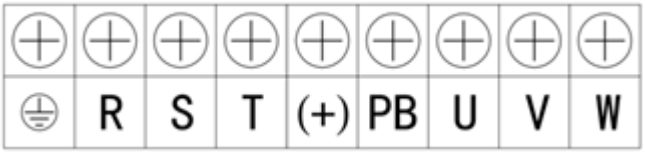
Модель	Автом. выключат. (А)	Контактор (А)	R, S, T, P1, (+), PB, (-), U, V, W			Клемма заземления PE ⏚		
			Контактный зажим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода ($мм^2$)	Контактный зажим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода ($мм^2$)
ITD251U21B2	10	12	M4	1,2～1,5	1,5	M4	1,2～1,5	1,5
ITD401U21B2	10	12	M4	1,2～1,5	1,5	M4	1,2～1,5	1,5
ITD551U21B2	16	12	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD751U21B2	16	12	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD112U21B2	20	16	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD152U21B2	20	16	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD222U21B2	25	25	M4	1,2～1,5	4,0	M4	1,2～1,5	4,0
ITD751U43B2	10	12	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD112U43B2	10	12	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD152U43B2	10	12	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2,5
ITD222U43B2	16	10	M4	1,2～1,5	2,5	M4	1,2～1,5	2.5
ITD302U43B2	25	16	M4	1,2～1,5	4	M4	1,2～1,5	4
ITD402U43B2	25	16	M4	1,2～1,5	4	M4	1,2～1,5	4
ITD552U43B3	32	25	M4	1,2～1,5	6	M4	1,2～1,5	6
ITD752U43B3	40	32	M4	1,2～1,5	6	M4	1,2～1,5	6
ITD113U43B3	63	40	M5	2,5～3	6	M5	2,5～3	6
ITD153U43B3	63	63	M5	2,5～3	6	M5	2,5～3	6

Таблица 3-2 Модели ITD183U43B3 – ITD504U43B3

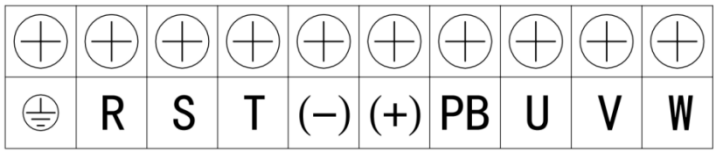
Модель	Автоматический выключатель (А)	Контактор (А)	R, S, T, P1, (+), (-), U, V, W			Заземляющий вывод PE ⏚		
			Контактный зажим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода (мм^2)	Контактный зажим	Кр. момент затяжки (Нм)	Пл. сечения провода (мм^2)
ITD183U43B3	100	63	M6	4～6	10	M6	4～6	10
ITD223U43B3	100	100	M6	4～6	16	M6	4～6	16
ITD303U43B3	125	100	M6	4～6	25	M6	4～6	16
ITD373U43B3	160	100	M8	10～12	25	M8	10～12	16
ITD453U43B3	200	125	M8	10～12	35	M8	10～12	16
ITD553U43B3	200	170	M10	20～25	50	M8	10～12	25
ITD753U43B3	250	230	M10	20～25	60	M8	10～12	35
ITD903U43B3	315	250	M10	20～25	70	M8	10～12	35
ITD114U43B3	350	330	M10	20～25	100	M8	10～12	50
ITD134U43B3	400	330	M12	40～45	150	M10	20～25	75
ITD164U43B3	500	400	M12	40～45	185	M10	20～25	50×2
ITD204U43B3	630	500	M12	40～45	240	M10	20～25	60×2
ITD224U43B3	800	630	M12	40～45	150×2	M10	20～25	75×2
ITD254U43B3	1000	630	M12	40～45	150×2	M10	20～25	100×2
ITD284U43B3	1000	800	M12	40～45	185×2	M10	20～25	125×2
ITD314U43B3	1200	800	M12	40～45	240×2	M10	20～25	150×2
ITD354U43B3	1280	960	M16	100～120	240×2	M12	40～45	185×2
ITD404U43B3	1380	1035	M16	100～120	185×3	M12	40～45	185×2
ITD454U43B3	1450	1150	M16	100～120	185×3	M12	40～45	240×2
ITD504U43B3	1720	1290	M16	100～120	185×3	M12	40～45	240×2

3.4 Конфигурация клемм контура питания

3.4.1 Преобразователи ITD 0,25 -1,5 кВт

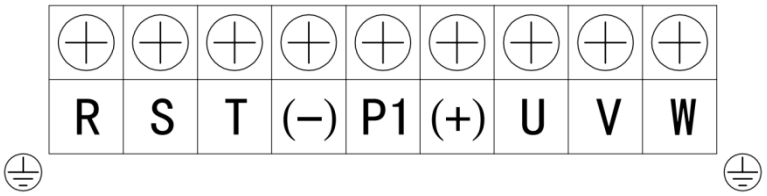


3.4.2 Преобразователи ITD 2,2 -22 кВт



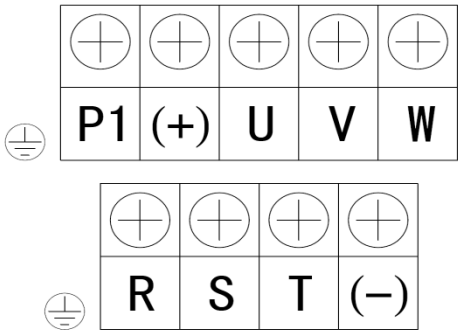
Обозначение клеммы	Описание клеммы
⏚	Заземляющая клемма PE
R、S、T	Входные клеммы переменного тока
(-)、 (+)	Входные клеммы контура постоянного тока
(+)、PB	Клеммы для подключения тормозного резистора
U、V、W	Выходные клеммы трех фаз переменного тока

3.4.3 Преобразователи ITD 30 -110 кВт



Обозначение клеммы	Описание клеммы
⏚	Заземляющая клемма PE
R、S、T	Входные клеммы трех фаз переменного тока
(-)、(+)	Клеммы звена постоянного тока; клеммы для подключения тормозного модуля
P1、(+)	Клеммы для подключения дросселя постоянного тока; Короткозамкнуты медной пластиной (если дроссель постоянного тока не подключен)
U、V、W	Выходные клеммы трех фаз переменного тока

3.4.4 Преобразователи ITD 132 -800 кВт



Символ клеммы	Описание клеммы
⏚	Заземляющая клемма PE
R、S、T	Входные клеммы трех фаз переменного тока
(-)、(+)	Клеммы звена постоянного тока; клеммы для подключения тормозного модуля
P1、(+)	Клеммы для подключения дросселя постоянного тока; Короткозамкнуты медной пластиной (если дроссель постоянного тока не подключен)
U、V、W	Выходные клеммы трех фаз переменного тока

3.5 На что обратить внимание при подключении к контуру питания

3.5.1 Подключение источника питания

- Запрещено подсоединять кабель питания к выходным клеммам преобразователя частоты. В противном случае это может привести к повреждению внутренних элементов преобразователя.
- Чтобы облегчить защиту преобразователя со стороны входной питающей сети от сверхтока, а также и техническое обслуживание при сбое питания, необходимо подсоединить преобразователь частоты к источнику питания через прерыватель цепи, предохранительную вставку или контактор.
- Следите за тем, чтобы фазы источника питания и номинальное напряжение (220В или 380В) соответствовали значениям, указанным на заводской табличке. В противном случае существует риск повреждения преобразователя частоты.

3.5.2 Подключение двигателя

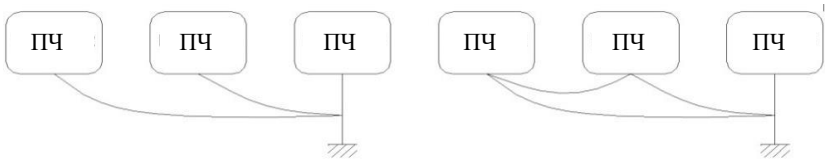
- Запрещено накоротко замыкать или заземлять выходные клеммы преобразователя частоты. В противном случае существует риск повреждения внутренних элементов преобразователя.
- Не допускайте короткого замыкания выходного кабеля и корпуса преобразователя частоты. В противном случае существует угроза поражения электрическим током.
- Запрещено подсоединять выходные клеммы преобразователя частоты к конденсатору или шумовому фильтру LC/RC с опережением по фазе. В противном случае существует риск повреждения внутренних элементов преобразователя.
- ***Не допускается установка контактора и любого другого коммутационного оборудования между преобразователем частоты и двигателем.***
- Длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем

  Если кабель между преобразователем частоты и двигателем слишком длинный, ток утечки более высокого порядка приведет к нагрузке преобразователя частоты и периферийные устройства. Рекомендуется установить выходной дроссель переменного тока, если кабель двигателя длиннее 100 м, а несущая частота следующая:

Длина кабеля между преобразователем и двигателем	до 50 м	до 100 м	от 100 м
Несущая частота (F0.15)	Менее 10 кГц	Менее 6 кГц	Менее 4 кГц

3.5.3 Заземление

- Преобразователь частоты способствует образованию тока утечки. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Ток утечки в системе преобразователя более 3,5 мА, его точное значение определяется условиями места. Для обеспечения безопасности преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены.
- Сопротивление заземления должно быть менее 10 Ом. Для информации по требованиям к диаметру провода для заземления см. главу *3.3 «Руководство для выбора периферийных устройств контура питания»*.
- Запрещено совместное использование заземления со сварочным и иным силовым оборудованием.
- Если задействовано более 2 преобразователей частоты, следите, чтобы заземляющий провод не образовывал петлю.



Верно Неверно

Рис. 3-5 Заземление

3.5.4 Меры против теплопроводимости и излучения помех

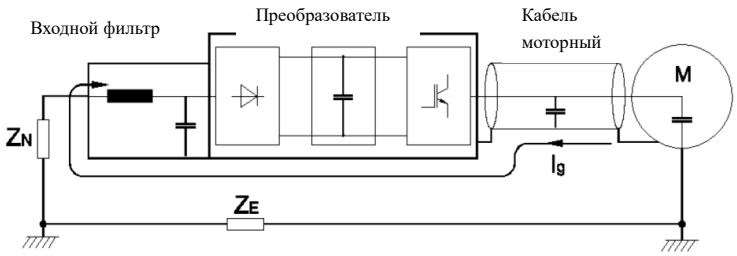
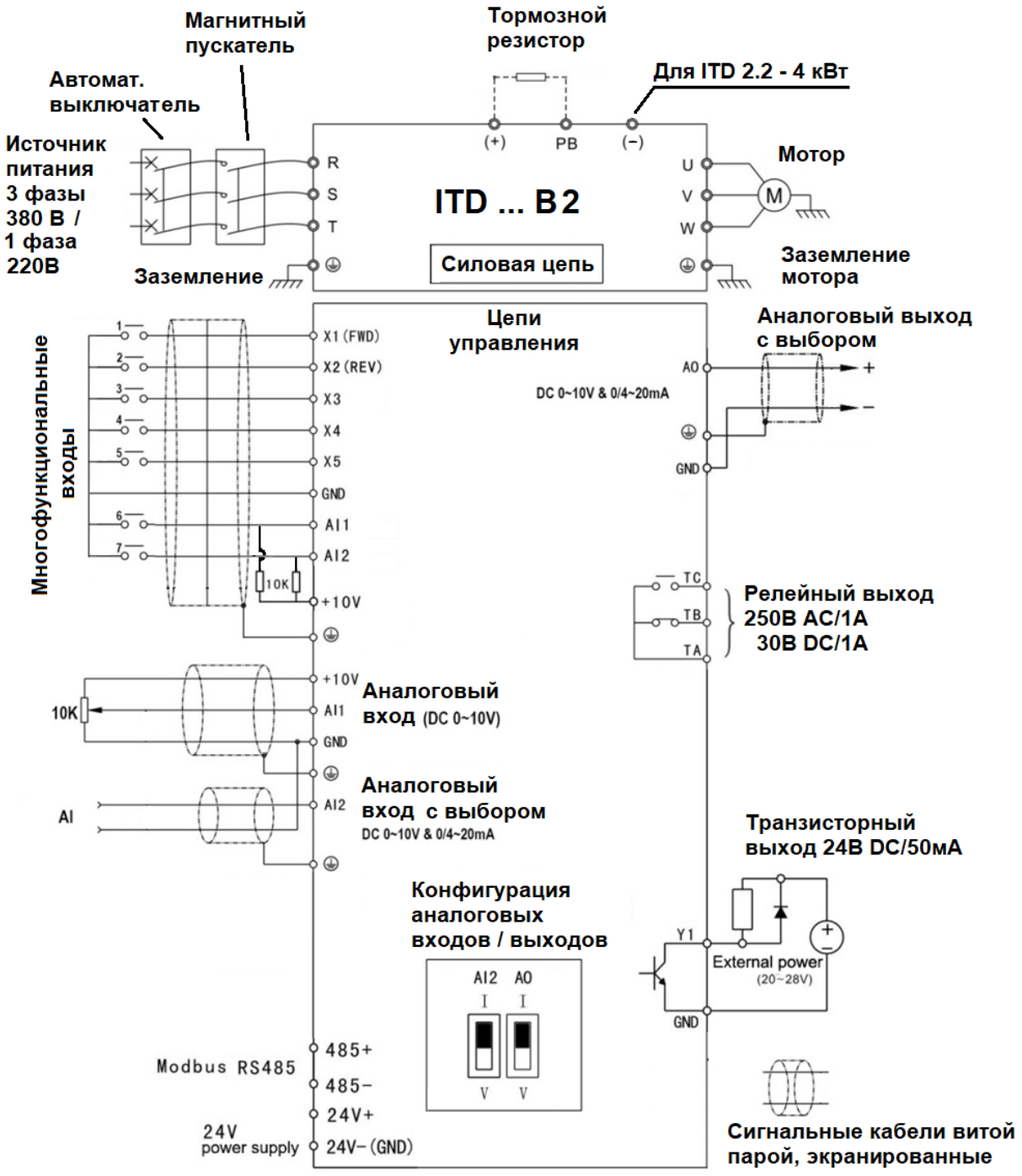


Рис. 3-6 Меры по борьбе с помехами

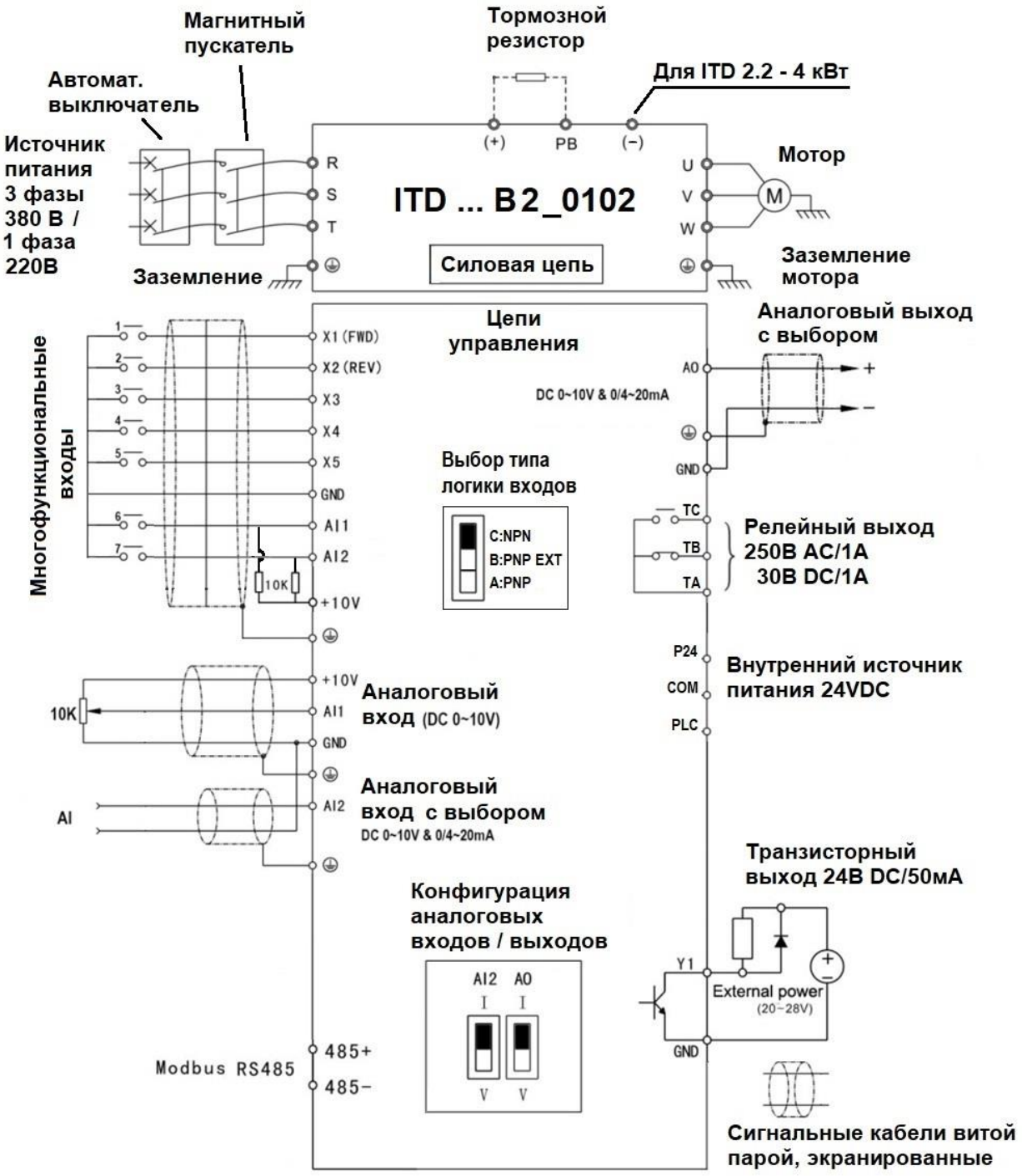
- Если установлен входной ЭМС фильтр, тогда провод соединяющий фильтр с входной клеммой питания преобразователя, должен быть как можно короче.
- Корпус фильтра и электромонтажный шкаф должны быть надежно заземлены, чтобы снизить сопротивление обратного тока помех Ig.
- Провод, соединяющий двигатель и преобразователь частоты, должен быть как можно короче. К кабелю двигателя подсоединяется кабель с 4 жилами, среди которых заземляющий провод должен быть одним концом заземлен на стороне преобразователя частоты, а другим концом подсоединен к корпусу электродвигателя. Кабель электродвигателя должен быть проложен в металлической трубе или металлорукаве.
- Входной силовой провод и выходной провод двигателя должны располагаться как можно дальше друг от друга.
- Оборудование и сигнальные кабели, подверженные помехам, должны располагаться вдали от преобразователя частоты.
- К ключевым сигнальным кабелям подсоединяется экранированный кабель (аналоговые сигналы). Рекомендуется заземлить экранирующий слой методом 360-градусного заземления и вставить его в металлическую трубку. Сигнальный кабель должен располагаться как можно дальше от входного провода питания преобразователя частоты и выходного провода электродвигателя. Если сигнальный кабель и входной провод питания и выходной провод двигателя пересекаются, они должны располагаться строго перпендикулярно.
- Если для удаленной установки частоты взят аналоговый вход напряжения или тока, необходимо использовать витой экранированный кабель. Экранирующий слой должен быть подсоединен к заземляющей клемме PE преобразователя частоты, а сигнальный кабель не должен быть длиннее 50 м.
- Запрещено накоротко замыкать экранирующий слой или другие сигнальные кабели или оборудование.

3.6 Схема подключения

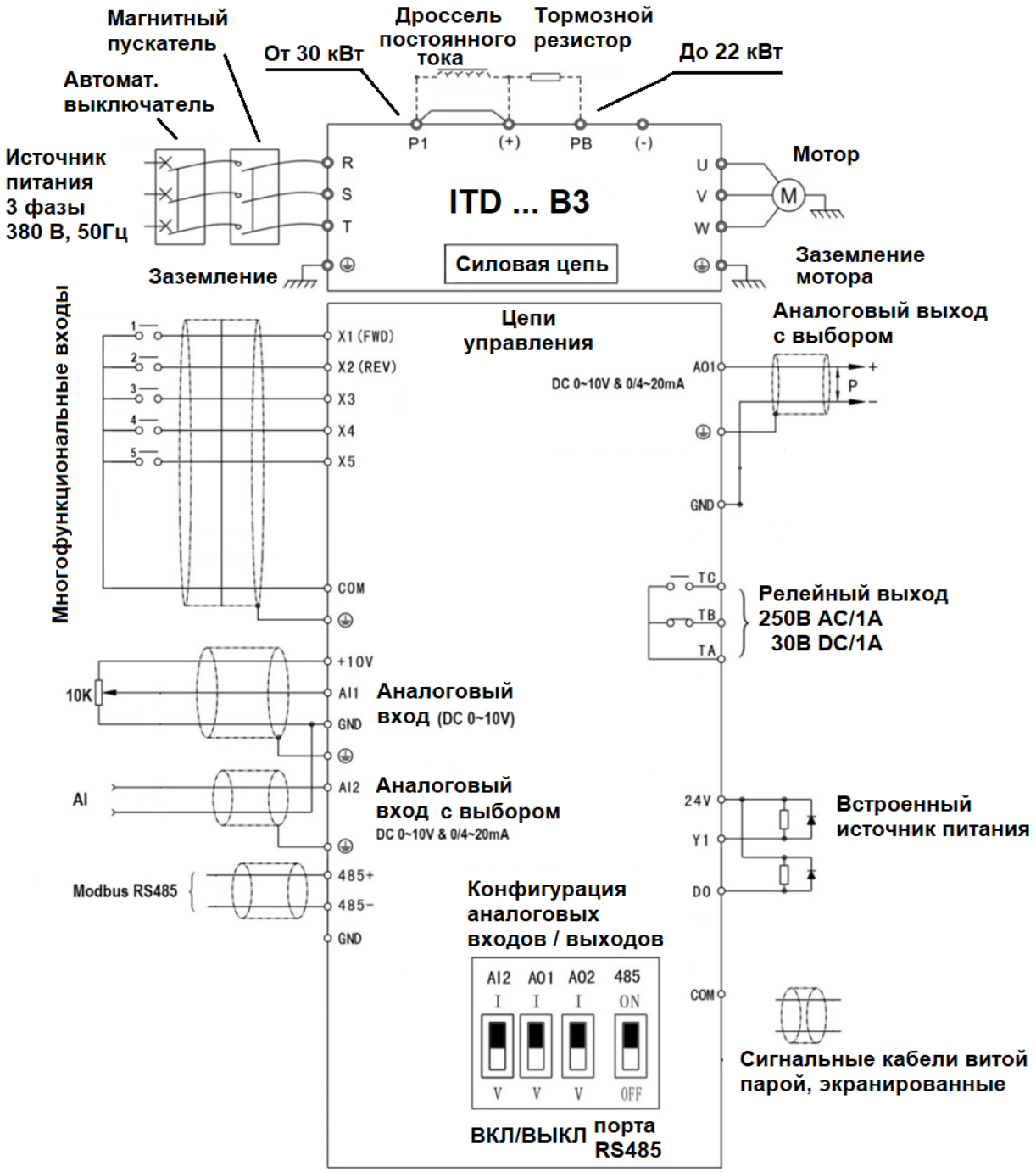
Преобразователи ITD 0.25 – 4 кВт (версия B2)



Преобразователи ITD_0102 0.25 – 4 кВт (версия B2_0102)



Преобразователи ITD 5.5 – 800 кВт (версия B3)



3.7 Функции клемм цепи управления

3.7.1 Стандартная конфигурация клемм цепи управления

Тип	Клемма	Функция клеммы	Технические характеристики
Цифровой вход	X1-X5 (для B2) X1-X3 (для B3)	Многофункциональные входные клеммы 1～3	Вход оптопары Диапазон частоты вх. сигналов:0～200 Гц Диапазон напряжения: 0～12В (для B2) 0～24 В (для B3)
	X4 X5 (для B3)	Многофункциональный вход или импульсный вход 4, 5	Многофункциональный вход：то же, что и X1～X3 Импульсный вход:：0,1 Гц～50 кГц Диапазон напряжения：0～24 В
	COM / GND	Общая клемма для многофункциональных входов	В версии B3 COM изолирована от клеммы GND
Цифровой выход	24V, P24	24 В	24В±5%, Максимальная нагрузка: 200мА, с защитой от перегрузки и короткого замыкания
	Y1	Выход с открытым коллектором 1	Выход Максимальный выходной ток: 50 мА Диапазон выходного напряжения: 0～24 В
	DO (для серии B3)	Выход с открытым коллектором или высокочастотный импульсный выход	Выходная частота: 0～50 кГц Открытый коллектор такой же, как Y1
	COM / GND	Общая клемма для выходов с открытым коллектором	В версии B3 COM изолирована от клеммы GND
Аналоговый вход	10V	Встроенный источник питания 10 В	Напряжение открытого контура до 11 В; Максимальная нагрузка 30 мА，с защитой от перегрузки и короткого замыкания
	AI1	Аналоговый вход 1 по напряжению	Диапазон входного напряжения：0～10 В Входной импеданс：100 кОм
	AI2	Аналоговый вход 2 с выбором типа сигнала: 4-20 мА / 0-10 В	Диапазон входного напряжения：0～10 В Входной импеданс (для V):100 кОм Диапазон входного тока：0～30 мА Входной импеданс (для I)： 500 Ом, Аналоговый вход 0~20 мА или 0~10 В выбирается переключателем SW1на плате управления
	GND	Общая клемма аналоговых входов	Изолирована от клеммы COM
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход с выбором типа сигнала: 4-20 мА / 0-10 В	4～20 мА: Допустимый выходной импеданс: 200~500 Ом 0～10 В: Допустимый выходной импеданс: ≥10 кОм С защитой от короткого замыкания. Выбор 0~20 мА или 0~10 В переключателем SW2
	GND	Заземление аналоговых выходов	В версии B3 COM изолирована от клеммы GND
Релейный выход	TA/TB/TC	Выход реле	TA－TB：NC; TA－TC：NO 250 В перем. тока/1 А, 30 В пост. тока/1 А
RS485	485+	Клеммы порта RS485 последовательной связи с внешними устройствами	Скорость: 1200/2400/4800/9600/19200/38400 бит/с; Макс. параллельных устройств 127; Активируется переключателем SW3 на плате управления; Макс. длина кабеля 500 м (витая пара, экранированный)
	485-		
	PLC	Клемма для коммутации входных сигналов NPN, PNP	

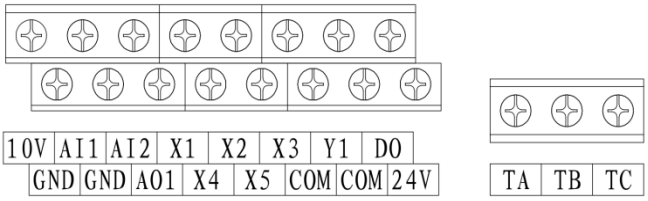


Рис. 3-9 Расположение клемм цепи управления

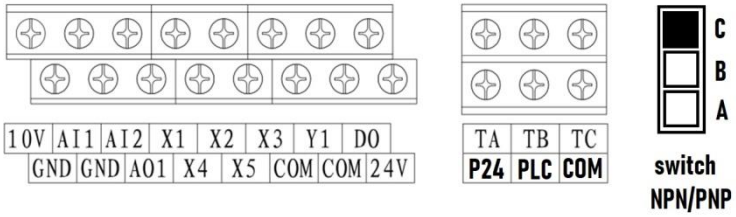


Рис. 3-10 Расположение клемм цепи управления для версии B2_0102

3.7.3 Подключение цепи управления

- На нижеприведенном рисунке представлен способ подключения сухих контактов внешнего контроллера (для многофункциональных входов X1-X5).

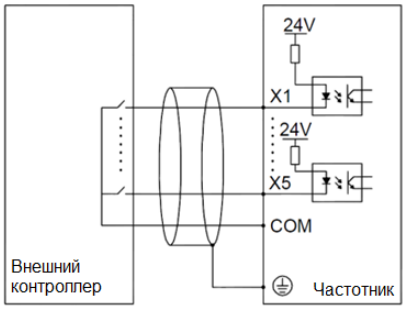


Рис. 3-11 Схема подключения цепи управления

- Стандартный способ подключения внешнего контроллера NPN с помощью проводов эмиттера представлен ниже (для многофункциональных входов X1-X5).

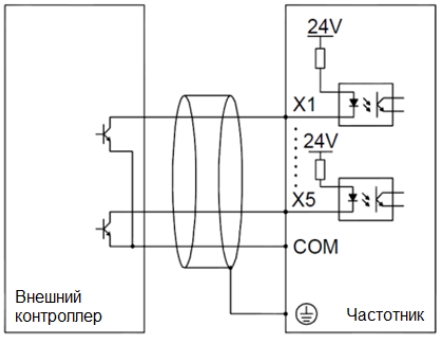


Рис. 3-12 Стандартный способ подключения NPN с помощью проводов эмиттера

- Для версии B2_0102. Подключение внешнего контроллера NPN с помощью проводов эмиттера представлен ниже (для многофункциональных входов X1-X5).

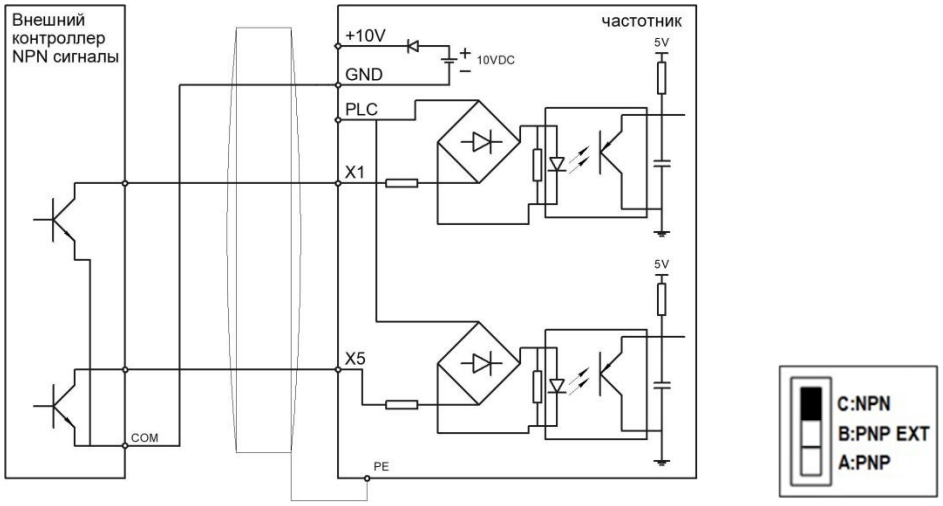


Рис. 3-13 Стандартный способ подключения NPN с помощью проводов эмиттера

- Для версии B2_0102. Подключение внешнего контроллера PNP с использованием внешнего источника питания 9-30VDC представлен ниже (для многофункциональных входов X1-X5).

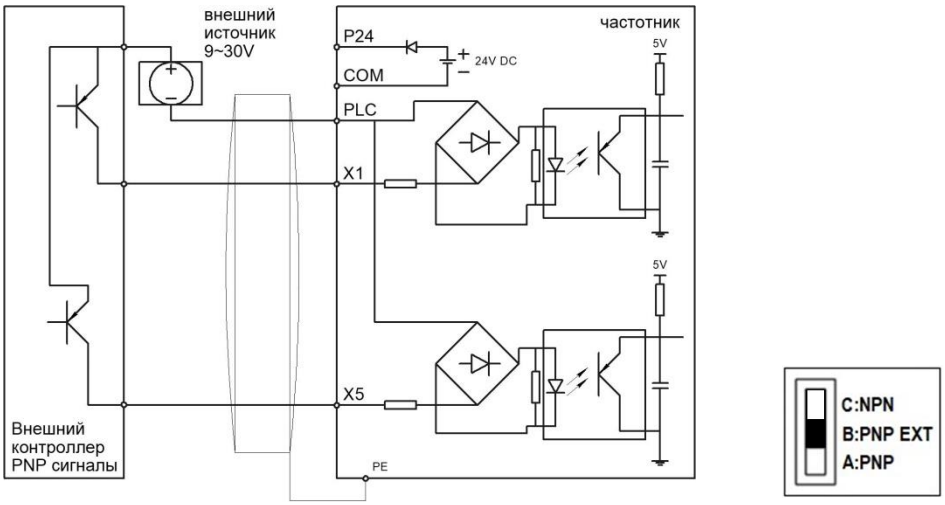


Рис. 3-14 Стандартный способ подключения PNP с внешним источником питания 24VDC

- Для версии B2_0102. Подключение внешнего контроллера PNP с использованием внутреннего источника питания 24VDC представлен ниже (для многофункциональных входов X1-X5).

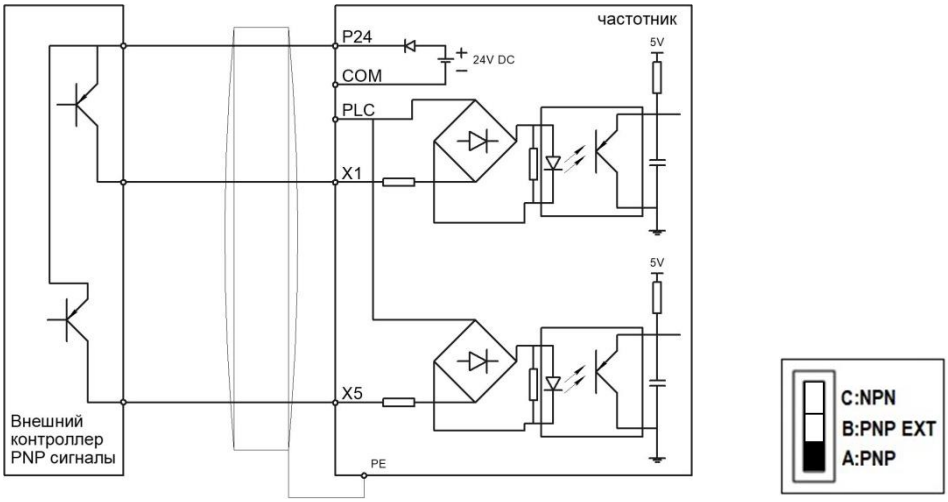


Рис. 3-15 Стандартный способ подключения PNP с внутренним источником питания 24VDC

- Подключение внутреннего источника питания +24 В преобразователя частоты к многофункциональным выходным клеммам Y1, DO.

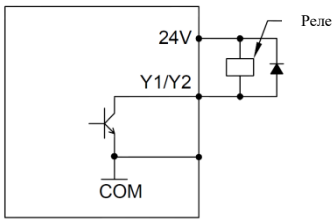


Рис. 3-16 Способ подключения внутреннего источника питания +24 В

- Подключение внешнего источника питания к многофункциональным выходным клеммам Y1, DO

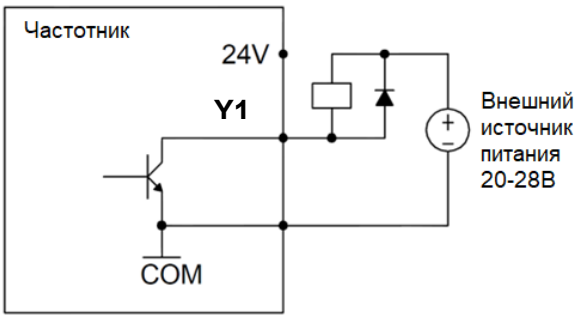


Рис.3-17 Способ подключения внешнего источника питания

- Подключение аналоговых входов

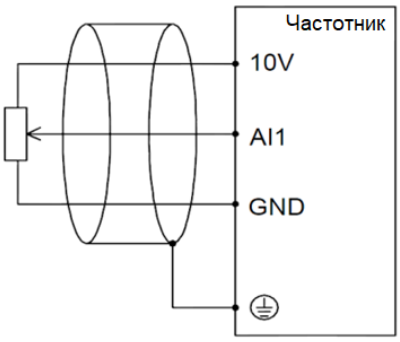


Рис. 3-18 Подключение аналоговых входов

- Интерфейс клавиатуры

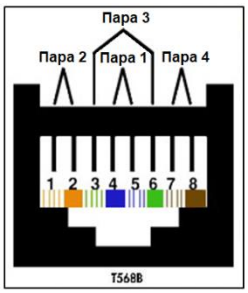


Рис. 3-19 Стандартный T568B

№ контакта	Цвет
1	Белый/Оранжевый
2	Оранжевый
3	Зеленый/Белый
4	Синий
5	Синий/Белый
6	Зеленый
7	Коричневый/Белый
8	Коричневый

Таблица 3-3 Стандартный T568B

Кабели, соединяющие панель управления и плату управления частотного преобразователя, используют стандартный интерфейс RJ-45, а именно, обе стороны подключены в соответствии со стандартом EIA/TIA568B. Пользователи могут сами сделать кабель или купить обычный интернет-кабель как кабель для подключения панели управления.

3.8 Вид платы управления

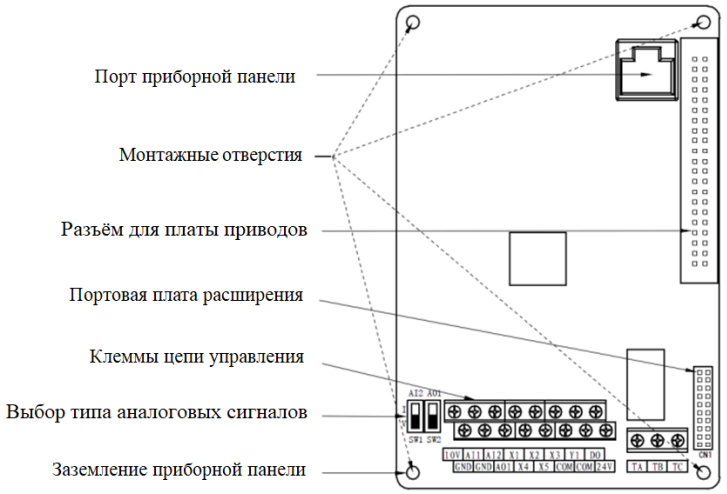


Рис. 3-20 Плата управления

3.9 Выбор периферийных устройств цепи управления

Названия клемм	Контактный зажим	Крутящий момент затяжки (Н·м)	Площадь сечения провода мм^2	Тип провода
10V, AI1, AI2, AO1, GND	M3	0,5～0,6	0,75	Витая пара Экранированный кабель
24V, X1, X2, X3, X4, X5, COM, Y1, DO, COM, TA, TB, TC	M3	0,5～0,6	0,75	Экранированный кабель

3.10 Инструкция по настройке двухпозиционного переключателя

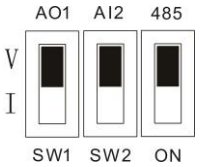


Рис. 3-21 Настройка двухпозиционного переключателя

Клемма	Функция	Значение по умолчанию
AI2	I для входа тока (0~20 мА); V для входа напряжения (0～10 В)	0～10 В
AO1	I для выхода тока (0~20 мА); V для выхода напряжения (0～10 В)	0～10 В
RS485	Вкл/Выкл работы порта RS-485	Вкл.

Глава 4 Органы управления и индикация

4.1 Знакомство с интерфейсом панели управления

Панель управления преобразователей частоты серии ITD – это главный блок для ввода команд, отображения и модификации параметров. Панель управления со светодиодной индикацией.

Схема панели управления представлена на рис. 4-1.

Рис. 4-1 Рисунок панели управления

4.1.1 Описание кнопок панели управления

Таблица 4-1 Описание клавиш на **панели** управления

Кнопки	Наименование	Функция
ПРОГ	Кнопка программирования	Вход и выход в меню выбора группы параметров
↵	Кнопка подтверждения	Вход в меню выбора номеров параметров внутри каждой группы, вход в параметр, подтверждение установленного значения параметра
▲	Кнопка увеличения	Набор номера параметра и его значения. Увеличение значения регулируемого параметра (частоты, момента)
▼	Кнопка уменьшения	Набор номера параметра и его значения. Уменьшение значения регулируемого параметра (частоты, момента)
>>	Кнопка перемещения	Выбор отображаемых параметров поочередно в интерфейсе остановки или в интерфейсе пуска. Выбор чисел, подлежащих изменению, при настройке параметров.
ПУСК	Кнопка пуска	Запуск преобразователя в режиме команд от панели управления.
СТОП	Кнопка останова или сброса ошибок	Остановка преобразователя в режиме команд от панели управления. Сброс состояния индикации ошибки. Функция ограничена настройки кода FE.02.
Ручка потенциометра	Ручка потенциометра	Плавная регулировка выходной частоты

4.1.2 Описание индикаторов

Таблица 4-2 Описание индикаторов

Значок индикатора		Значение
Индикаторы состояния	ПУСК	Горит: Преобразователь частоты работает Не горит: Преобразователь частоты остановлен Мигает: Преобразователь работает при нулевой частоте
	ВПР (ВПЕРЕД)	Горит: Преобразователь работает в прямом направлении (вперед) Не горит: Преобразователь работает в обратном направлении (назад) или остановлен Мигает: Ускорение или замедление в направлении вперед
	НЗД (НАЗАД)	Горит: Преобразователь работает в обратном направлении (назад) Не горит: Преобразователь работает в прямом направлении (вперед) или остановлен Мигает: Ускорение или замедление в обратном направлении
	ОШИБКА	Не горит: Преобразователь частоты в нормальном состоянии Горит: Преобразователь частоты в состоянии ошибки
	УПРАВ	Не горит: Преобразователь контролируется пультом управления Горит: Преобразователь контролируется клеммами Мигает: Преобразователь контролируется через порт RS485
Индикаторы единиц измерения	Гц	Горит: Текущий параметр – выходная частота Мигает: Текущий параметр – заданная частота
	A	Индикатор единиц измерения тока
	V	Индикатор единиц измерения напряжения
	об/мин	Горит: Текущий параметр – выходная скорость Мигает: Текущий параметр – заданная скорость
	%	Горит: Текущее значение – рабочие данные Мигает: Текущее значение – заданные данные

4.1.3 Зона цифрового отображения

Панель управления оснащена 4-значным дисплеем. Он может отображать заданную частоту, выходную частоту, различные данные мониторинга и код аварийного сигнала.

4.2 Инструкция по просмотру и модификации параметров

Панель управления преобразователя частоты ITD имеет структуру меню, состоящую из трех уровней, для выполнения операций, таких как настройка параметров:

1. Выбор номера группы параметров (уровень-1 меню)
2. Выбор номера параметра (уровень-2 меню)
3. Значение параметра (уровень-3 меню)

Примечание:

На уровне 3 меню нажатие на клавишу ПРОГ или ↲ возвращает пользователя на уровень 2 меню. Разница между нажатием на ПРОГ и ↲ следующая: при нажатии на клавишу ↲ настройки сохраняются, и происходит возвращение на уровень 2 меню с автоматическим переходом к следующему функциональному параметру, а при нажатии на клавишу ПРОГ система непосредственно возвращается к уровню 2 меню без сохранения параметров и оставляет текущий параметр.

Ниже представлен пример модификации параметра F9.01 от 10,00 Гц до 20,00 Гц (число, обозначенное крупным шрифтом, относится к мигающему разряду),

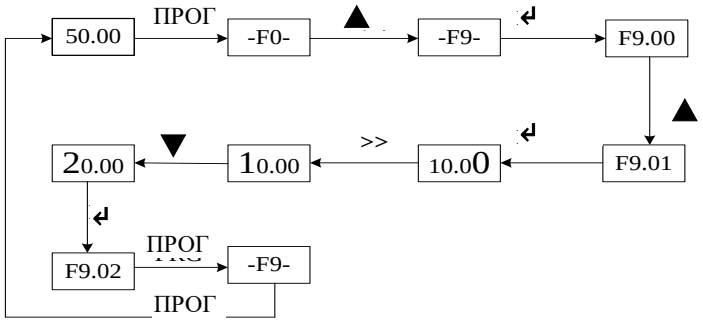


Рис.4-3 Пример работы 3 уровней меню

Если на 3 уровне меню в значении параметра не мигает ни один из разрядов, это означает, что данный параметр нельзя модифицировать. Возможные причины следующие:

1) Параметр – это неизменяемый параметр, такой как фактический параметр идентификации, параметр рабочей записи и т.д.

2) Параметр нельзя изменить при работе преобразователя. Но его можно изменить после остановки преобразователя частоты.

4.3 Отображение состояния на панели управления

Различные состояния на панели управления преобразователей частоты серии ITD включают отображение параметров в состоянии остановки, отображение параметров при работе системы, отображение редактирования параметров, отображение состояния предупреждения об ошибке и т.д.

1) Отображение параметров в состоянии останова

Преобразователь частоты находится в состоянии останова. На светодиодной панели отображаются параметры в состоянии останова. Чтобы по очереди отображать различные параметры в режиме останова, нажмите клавишу >> (пользователь может задать, какие параметры нужно отобразить в состоянии останова в группе параметров FE).

2) Отображение параметров при работе системы

Преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, и на панели отображаются параметры в рабочем состоянии. Чтобы по очереди отображать различные параметры в рабочем состоянии, нажмите клавишу >>. (Пользователь может задать, какие параметры нужно отобразить в рабочем состоянии, в группе параметров FE.)

3) Состояние ошибки и предупреждения

Если преобразователь частоты определил предупреждающий сигнал, он входит в состояние предупреждения, и мигает предупреждающий код. Если предупреждающий сигнал исчезает, также автоматически исчезает и предупреждающий код.

Если преобразователь частоты определил ошибку, он входит в состояние ошибки и стабильно отображает код ошибки. Зажигается индикатор ОШИБКА. С помощью клавиши >> пользователь может просмотреть значение параметров в режиме остановки. При необходимости увидеть подробную информацию об ошибке, нажмите клавишу ПРОГ, чтобы войти в состояние программирования и проверить группу параметров FF.

Пользователь может произвести сброс преобразователя частоты клавишей СТОП, сигналом на клеммы или коммуникационным интерфейсом. Если сигнал ошибки не исчезнет, на дисплее по-прежнему будет отображаться код ошибки.

4) Режим настройки параметров

Не важно, в каком состоянии находится преобразователь: работы, остановки или предупреждения/ошибки, с помощью клавиши ПРОГ можно войти в настройки параметров. Подробный способ настройки описывается в данном руководстве в разделе 4.2.

4.4 Настройка пароля

Преобразователь частоты обеспечивает функцию настройки пользовательского пароля. Если параметр FP.00 отличен от нуля, он и будет пользовательским паролем. Защита пароля активируется после выхода из режима редактирования. При попытке пользователя снова зайти в группу FP после нажатия на ВВОД отображается «0000». Чтобы снова войти в группу FP, необходимо ввести правильный пароль и разблокировать доступ. Чтобы деактивировать функцию пароля, пользователю сначала необходимо ввести правильный пароль, а затем изменить параметр FP.00 на 0.

Глава 5 Список параметров

Внимание:

«○» означает, что параметр можно изменить во время работы преобразователя.

«×» означает, что параметр нельзя изменить во время работы преобразователя;

«**» означает, что параметр – это определенное или фиксированное значение и изменению не подлежит.

«-» означает параметр производителя, и что пользователи не имеют к нему доступа.

F0: Группа базовых функций

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F0.00	Модель	0~1	Зависит от модели	-
F0.01	Режим управления	0: Бессенсорное векторное управление -1 1: Бессенсорное векторное управление -2 2: Зарезервировано 3: Скалярный режим (V/f)	3	×
F0.02	Источник управления выполнением команд	0: Встроенная панель 1: Клеммы управления 2: Через порт RS485	0	○
F0.03	Способ установки заданной частоты 1	0: Цифровая уставка (параметр F0.06, кнопки на панели ▲,▼) 1: Вход AI1 | 2: Вход AI2 3: Импульный вход (только для версии B3) 4: порт RS-485 5: Предустановленные скорости 6: ПЛК | 7: ПИД 8:Потенциометр встроенной панели	8	○
F0.04	Способ установки заданной частоты 2	1: AI1 | 2: AI2 3: Импульный вход (только для версии B3) 4: порт RS-485 5: Предустановленные скорости 6: Зарезервировано | 7: Зарезервировано 8: Потенциометр встроенной паенели	1	○
F0.05	Выбор установки частоты	0: Заданная частота 1 1: Заданная частота 2 2: Заданная частота 1+ Заданная частота 2 3: Переключение между «Заданная частота 1» и «Заданная частота 2» 4: Переключение клемм между (Заданная частота 1+ Заданная частота 2) и «Заданная частота 1» 5: Минимальное из Заданная частота 1 и Заданная частота 2 6: Максимальное из Заданная частота 1 и Заданная частота 2	0	○
F0.06	Предустановленная частота клеммами UP/DOWN	0~ макс. частота	50,00 Гц	○
F0.07	Скорость изменения частоты через UP/DOWN	0,01~ 50,00 Гц/с	1,00 Гц/с	○
F0.08	Выбор между клеммами и панелью управления для ввода клавишами ВВЕРХ/ВНИЗ	0:Активно для панели и клемм UP/DOWN 1:Активно только для клавиш ВВЕРХ/ВНИЗ на панели 2: Активно только для клемм UP/DOWN	1	○
F0.09	Выбор сохранения данных ВВЕРХ/ВНИЗ	0: Настройка сохраняется при отключении питания 1: Настройка не сохраняется при отключении питания 2: После остановки настройка обнуляется	0	○
F0.10	Опорная частота	0,10～320,0 Гц	50,00 Гц	×

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F0.11	Максимальная частота	МАКС.[50,00 Гц, Верхний предел частоты, Стандарт частоты]~320,0 Гц	50,00 Гц	×
F0.12	Верхняя граница частоты	Нижняя граница частоты ~ макс. частота	50,00 Гц	×
F0.13	Нижняя граница частоты	0,00~Верхняя граница частоты	0,00 Гц	×
F0.14	Максимальное выходное напряжение	110~440 В	380 В	×
F0.15	Несущая частота	1,0~16,0 КГц	Зависит от модели	○
F0.16	Авторегулировка несущей частоты	0: Нет регулировки 1: Авторегулировка	0	○
F0.17	Направление от панели	0: Вперед 1: Назад	0	○
F0.18	Направление вращение двигателя с панели	0: Положительная последовательность 1: Обратная последовательность	0	×
F0.19	Время ускорения 1	0,1～3600 с	Зависит от модели	○
F0.20	Время торможения. 1	0,1～3600 с	Зависит от модели	○

Группа F1: Управление запуском и остановкой

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F1.00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Сначала торможение пост. током, затем запуск с пусковой частотеы 2*: Запуск с отслеживанием скорости	0	○
F1.01	Пусковая частота	0,10~60,00 Гц	0,50 Гц	○
F1.02	Время выдержки пусковой частоты	0,0~10,0 с	0,0 с	○
F1.03	Уровень постоянного тока торможения при пуске	0,0~100,0% номинальный ток	0,00%	○
F1.04	Время торможения постоянным током при пуске	0,0～30,0 с	0,0с	○
F1.05	Режим ускорения/торможения	0: Линейный 1: S-образная кривая	0	○
F1.06	Время начального этапа S-образной кривой	10,0～50,0% (Время ускорения/торможения) F1.06+F1.07≤90%	30,00%	○
F1.07	Время этапа роста S-образной кривой	10,0~80,0%（Время ускорения/торможения） F1.06+F1.07≤90%	40,00%	○
F1.08	Режим остановки	0: Замедление до остановки 1: Свободный выбег 2: Замедление +торможение постоянным током	0	×
F1.09	Стартовая частота торможения постоянным током при остановке	0,00～320,0 Гц	0,00 Гц	○
F1.10	Время ожидания торможения постоянным током при остановке	0,00～10,00 с	0,00 с	○
F1.11	Постоянный ток торможения при остановке	0,0~100,0% номинальный ток	0,00%	○
F1.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,0～30,0 с	0,0 с	○
F1.13	Режим торможения с тормозными резисторами	0: Неактивный 1: Активный	0	○
F1.14	Напряжение тормозного действия энергосбережения	380 В: 650~750 В 220 В: 360~390 В	700 В 380 В	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F1.15	Повторный запуск после отключения питания или ошибки	0: Неактивно 1: Активно при отключении питания 2*: Активно при ошибке 3*: Активно в обоих случаях Примечание: Повторный запуск после восстановления подачи питания активен для режима от клемм. Повторный запуск после ошибки неактивен в случае ошибки повышенного напряжения.	0	○
F1.16	Время ожидания повторного запуска	0,0～3600 с	0,0 с	○

*-только для версии B3

Группа F2: Вспомогательные рабочие функции

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F2.00	Рабочая частота при толчковом режиме	0,10～50,00 Гц	5,00 Гц	○
F2.01	Время ускорения при толчковом режиме	0,1～3600 с	6,0/20,0 с	○
F2.02	Время торможения при толчковом режиме	0,0～3600 с	6,0/20,0 с	○
F2.03	Время ускорения 2	0,1～3600 с	20,0 с	○
F2.04	Время торможения 2	0,1～3600 с	20,0 с	○
F2.05	Время ускорения 3	0,1～3600 с	20,0 с	○
F2.06	Время торможения 3	0,1～3600 с	20,0 с	○
F2.07	Время ускорения.4	0,1～3600 с	20,0 с	○
F2.08	Время торможения 4	0,1～3600 с	20,0 с	○
F2.09	Пропуск частоты 1	0,00～320,0 Гц	0,00 Гц	×
F2.10	Пропуск частоты 2	0,00～320,0 Гц	0,00 Гц	×
F2.11	Амплитуда пропуска частоты	0,00～15,00 Гц	0,00 Гц	×
F2.12	Управление реверсом	0: Вращение назад разрешено 1: Вращение назад не разрешено	0	○
F2.13	Время мертвой зоны при переключении вперед/назад	0,0～3600 с	0,0 с	○
F2.14	Действие, если частота ниже предельного значения	0: Работа при нижней границе частоты 1: Работа при нулевой частоте	0	×
F2.15	Резервный	Резервный	0	×
F2.16*	Управление энергосбережением	0: Неактивно 1: Активно	0	×
F2.17	Функция автоматического регулятора напряжения	0: Неактивна 1: Активна 2: Активна только при торможении	2	×
F2.18	Перемодуляция	0: Активна 1: Неактивна	1	×
F2.19*	Управление падением частоты	0,00～10,00 Гц	0,00Гц	○
F2.20*	Режим управления вентилятором	0: Авто режим 1: Постоянная работа	0	×
F2.21*	Действие в случае кратковременного отключения питания	0: Нет действия 1: Снижение частоты 2: Прямая остановка	0	○
F2.22*	Уровень снижения частоты при отключении питания	210～600 В	380 В: 420 В 220 В: 230 В	○
F2.23*	Скорость снижения частоты при отключении питания	0,00～макс. частота /с	10,00 Гц/с	○
F2.24	Коэффициент отображения скорости двигателя	0,00～500,0%	100,00%	○
F2.25	Падение UP/DOWN до отрицательной частоты	0: Активировано 1: Деактивировано	1	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F2.26	Функция кнопки ВВОД	0: Нет специального действия 1: Переключение ВПЕРЕД/НАЗАД 2: ПУСК для вращения вперед; ВВОД для вращения назад; СТОП для остановки 3: Работа в толчковом режиме	0	○
F2.27	Шаг изменения частоты	0: 0,01Гц 1: 0,1 Гц	0	×
F2.28*	Ед. изм. времени ускорения/торможения	0: 0,1 с 1: 0,01 с	0	×
F2.29*	Режим высокочастотной модуляции	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0	×

*-только для версии B3

Группа F3: Параметры векторного управления

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F3.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	1~3000	1000	○
F3.01	Время интегрирования контура скорости 1	1~3000	300	○
F3.02	Частота переключений 1	0,0～60,00 Гц	5,00 Гц	○
F3.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2	Версия B2: 0,1～9,9 Версия B3: 1~3000	B2: 1,0 B3: 800	○
F3.04	Время интегрирования контура скорости 2	Версия B2: 0,01～10,00 Версия B3: 1~3000	B2: 0,3 B3: 200	○
F3.05	Частота переключений 2	0,0～60,00 Гц	10,00 Гц	○
F3.06	Постоянная времени фильтра контура скорости	0～500 мс	B2: 1 мс B3: 3 мс	○
F3.07	Коэффициент пропорциональности контура скорости	Версия B2: 0～2000 Версия B3: 0～6000	B2: 500 B3: 3000	○
F3.08	Коэффициент интегрирования контура скорости	0～6000	1500	○
F3.09	Компенсация скольжения при векторном управлении	0,0～200,0%	100,00%	○
F3.10	Источник задания значения крутящего момента	0:Управление неактивно 1:Цифровое задание момента (F3.11) 2:Вход AI1 3:Вход AI2 4:Импульсы 5:RS-485 6:Потенциометр на панели	0	○
F3.11	Цифровое задание крутящего момента	0,0～200,0%	50,00%	○
F3.12	Предельная скорость управления крутящим моментом	0: Цифровое задание (F3.13) 1: Вход AI1 2:Вход AI2 3: Импульс 4: RS-485 5*: Потенциометр на панели	0	○
F3.13	Цифровое задание предельной скорости при управлении крутящим моментом	0,00～320,0 Гц	50,00 Гц	○
F3.14*	Зарезервировано	-		
F3.15*	Зарезервировано	-		
F3.16*	Зарезервировано	-		
F3.18*	Фильтр расчета скорости при бессенсорном векторном управлении	0~15	5	○
F3.19*	Режим бессенсорного векторного управления	0: Режим SVC 1 1: Режим SVC 2	0	○
F3.20*	Зарезервировано	-		○
F3.21	Ослабление поля	0:Деактивир. 1:Активир.	0	×
F3.22	Коэффициент компенсации предельного значения крутящего момента	60,0～300,0%	200,00%	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F3.23	Зарезервировано	-		○
F3.24*	Одноразовая модуляция клеммы задания крутящего момента	0,0~10%	0,00%	○
F3.25*	Общая модуляция клеммы задания крутящего момента	0,0~100%	50%	○
F3.26	Ограничение по моменту в векторном режиме для синхронных моторов	0,0~300%	150%	○
F3.27	Частота отсечки буста по моменту в векторном режиме по моменту	0,0~15,00 Гц	12,00 Гц	○
F3.28	Величина буста по моменту в векторном режиме по моменту	0,0~20.0%	15,0%	○
F3.31	Определение положения ротора синхронного мотора	0: Неактивно 1: Определение при первом пуске 2: Определение при каждом пуске	2	○
F3.32	Уровень тока при определении положения ротора синхронного мотора	50,0~120%	90%	○
F3.33	Ширина импульса определении положения ротора синхронного мотора	0,0~1200 мкс	0	○
F3.34	Фактическая ширина импульса определении положения ротора синхронного мотора	0,0~1200 мкс	0	×
F3.35	Ограничение тормозного момента синхронного мотора	0,0~300%	150%	○
F3.36	Режим ослабления поля	0: неактивно 1: прямой расчёт 2: автонастройка	2	○
F3.37	Коэффициент ослабления поля	50,0~120%	80%	○
F3.39	Уровень выходного напряжения при ослаблении поля	0~100%	0%	○
F3.40	Уровень мин. тока синхронного мотора на низкой скорости	0~100%	30%	○
F3.41	Частота ШИМ на низкой скорости синхронного мотора	1,0~16,0 кГц	2.0 кГц	○

*-только для версии B3

Группа F4: Параметры управления по вольт-частотной характеристике

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F4.00	Настройка кривой вольт-частотного управления (V/F)	0: Постоянная нагрузка крутящего момента при вольт-частотном управлении 1: Кривая понижения крутящ. момента порядка 2.0 2: Кривая понижения крутящ. момента порядка 1.5 3: Кривая понижения крутящ. момента порядка 1.2 4: Многоточечная кривая вольт-частотного управления	0	×
F4.01	Точка частоты 1 на кривой вольт-частотного управления	0,0～F4.03	10,00 Гц	×
F4.02	Точка напряжения 1 на кривой вольт-частотного управления	0,0～100,0%	20,00%	×
F4.03	Точка частоты 2 на кривой вольт-частотного управления	F4.01～F4.05	25,00 Гц	×
F4.04	Точка напряжения 2 на кривой вольт-частотного управления	0,0～100,0%	50,00%	×
F4.05	Точка частоты 3 на кривой вольт-частотного управления	F4.03～F0.10	40,00 Гц	×

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F4.06	Точка напряжения 3 на кривой вольт-частотного управления	0～100,0%	80,00%	×
F4.07	Усиление крутящего момента	0,0%: Автоусиление 0,1～30,0%: Ручное усиление	0,00%	○
F4.08	Точка ручной отсечки усиления крутящего момента	0,00～60,00 Гц	50,00 Гц	○
F4.09	Компенсация скольжения	0,0～200,0%	0,00%	○
F4.10	Время фильтрации компенсации скольжения	0,01～2,55 с	0,20 с	○
F4.11*	Источник напряжения для раздельного вольт-частотного управления	0: Неактивен 1: Цифровая настройка (F4.12) 2: AI1 3: AI2 4: Pulse 5: Связь	0	×
F4.12*	Цифровая настройка напряжения для раздельного вольт-частотного управления	0 В～макс. выходное напряжение	0 В	○
F4.13*	Время повышения напряжения для раздельного вольт-частотного управления	0,0 с～1000,0 с	0,0 с	○
F4.14*	Степень подавления колебаний при вольт-частотном управлении	0~500	Зависит от модели	○

*-только для версии B3

Группа F5: Параметры двигателя

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F5.00	Тип двигателя	0: Стандартный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой 2: Синхронный двигатель с постоянными магнитами	0	×
F5.01	Число полюсов двигателя	2～56	4	×
F5.02	Номинальная мощность	0,4～999,9 кВт	Зависит от модели	○
F5.03	Номинальный ток	0,1～999,9 А	Зависит от модели	○
F5.04	Номинальная скорость	0～24000 об/мин	Зависит от модели	
F5.05	Ток холостого хода I0	Версия B2: 0,01～99,99 А Версия B3: 0,1～999,9 А	Зависит от модели	○
F5.06	Сопротивление статора R1	1~65535 мОм (преобразователь ≤22 кВ) 0,1~6553,5 Ом (преобразователь >22 кВт)	Зависит от модели	○
F5.07	Индуктивное сопротивлении утечки X	0,01~655,35 мН (преобразователь ≤ 22 кВт) 0,001~65,535 мН (преобразователь >22 кВт)	Зависит от модели	○
F5.08	Сопротивление ротора R2	1~6553 5мОм (преобразователь ≤ 22 кВт) 0,1~6553,5 мОм (преобразователь >22 кВт)	Зависит от модели	○
F5.09	Взаимное индуктивное сопротивление Xm	0,1~6553,5 мН (преобразователь ≤ 22 кВт) 0,01~655,35 мН (преобразователь >22 кВт)	Зависит от модели	○
F5.10	Автоматическая настройка	0: Не работает 1: Статическая настройка 2: Роторная настройка	0	×
F5.11	Сопротивление статора синхронного мотора	1～65535мОм (≤22кВт) 0.1～6553.5мОм (>22кВт)	Зависит от модели	○
F5.12	Индуктивность Ld синхронного мотора D-ось	0,01～655.35 мГн (≤22кВт) 0.001～65.535 мГн (>22кВт)	Зависит от модели	○
F5.13	Индуктивность Lq синхронного мотора Q-ось	0,01～655.35 мГн (≤22кВт) 0.001～65.535 мГн (>22кВт)	Зависит от модели	○

Группа 6 F6: Входные клеммы

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F6.00	Режим управления клемм	0: Двухпроводной режим управления 1 1: Двухпроводной режим управления 2 2: Трехпроводной режим управления 1 3: Трехпроводной режим управления 2	0	×
F6.01	Выбор функции клеммы X1	0: Клемма не используется (NULL) 1: Вращение вперед (FWD) 2: Вращение назад (REV) 3: Работа (RUN) 4: Направление вперед/назад (F/R) 5: Удержание HLD 6: Вращение вперед в толчковом режиме (FJOG) 7: Вращение назад в толчковом режиме (RJOG) 8: Сброс (RESET) 9: Переключение источника частоты 10: Клемма UP (вверх) 11: Клемма DOWN (вниз) 12: Удаление настройки клеммUP/DOWN 13: Вращение по инерции до остановки 14: Торможение постоянным током 15: Запрет ускорения/торможения 16: Запрет работы преобразователя 17: Скорость 1 18: Скорость 2 19: Скорость 3 20: Скорость 4 21: Деактивация управления крутящим моментом 22: Выбор времени ускорения/торможения 1 23: Выбор времени ускорения/торможения 2 24: Нормально разомкнутый вход паузы 25: Нормально замкнутый вход паузы 26. Нормально разомкнутый вход внешней ошибки 27: Нормально замкнутый вход внешней ошибки 28: Переключение режима управления выполняемой командой на клемму 29: Переключение режима управления выполняемой командой на пульт управления 30: Клемма внешней остановки; соответствует клавише СТОП в режиме управления с пульта. 31: Резерв 32: Сброс статуса ПЛК 33: Пауза в операции управления с колебанием частоты 34: Сброс операции управления с колебанием частоты 35: Пауза ПИД-регулирования 36: Переключение параметров ПИД-регулятора 37: Изменение направления ПИД-регулятора; Клемма активируется для изменения направления вращения ПИД-регулятора, заданного в F8.04. 38: Ввод отсчета времени 39: Вход сигнала счетчика 40: Обнуление счетчика 41: Обнуление фактической длины 42: Вращение вперед (FWD NC) 43: Вращение (REV NC) 44: HLD (Нормально разомкнутый вход) 45: Усиление крутящего момента 46: Отмена усиления крутящего момента 47: Уменьшение крутящего момента 48: Одна клавиша восстанавливает параметры пользователя (работает в режиме СТОП)	1	×
F6.02	Выбор функции клеммы X2		2	×
F6.03	Выбор функции клеммы X3		8	×
F6.04	Выбор функции клеммы X4		17	×
F6.05	Выбор функции клеммы X5		18	×
F6.06	Выбор функции клеммы X6 (AI1 для B2)		0	×
F6.07	Выбор функции клеммы X7 (AI2 для B2)		0	×
F6.08*	Выбор функции клеммы X8		0	×
F6.09*	AI1 используется как X9		0	×

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
		49~56: Резерв 57: Импульсный вход (в случае 2 входов исп. X4) 58: Вход однофазного измерения скорости (в случае 2 входов исп. X4) 59: Вход измерения скорости A (только X4) 60: Вход измерения скорости B (только X5)		
F6.10	Выбор аналогового входа на нелинейной кривой	0: нет 1: Вход AI1 2: Вход AI2 3*: Импульсный вход	0	×
F6.11	Нижнее предельное значение входного сигнала AI1	0,00～F6.13	0,00 В	○
F6.12	Процентное соответствие ниж. предельному значению входного сигнала AI1	Версия B2: 0～200,0% Версия B3: -200,0～200,0%	0,00%	○
F6.13	Верхнее предельное значение входного сигнала AI1	F6.11～10,00 В	10,00 В	○
F6.14	Процентное соответствие верх. предельному значению входного сигнала AI1	Версия B2: 0～200,0% Версия B3: -200,0～200,0%	100,00%	○
F6.15	Время фильтра входного сигнала AI1	0,01～50,00 с	0,05 с	○
F6.16	Нижнее предельное значение входного сигнала AI2	0,00～F6.18	0,00 В	○
F6.17	Процентное соответствие ниж. предельному значению входного сигнала AI2	Версия B2: 0～200,0% Версия B3: -200,0～200,0%	0,00%	○
F6.18	Верхнее предельное значение входного сигнала AI2	F6.16～10,00 В	10,00 В	○
F6.19	Процентное соответствие верх. предельному значению входного сигнала AI2	-200,0～200,0%	100,00%	○
F6.20	Время фильтра входного сигнала AI2	0,01～50,00 с	0,05 с	○
F6.21*	Нижнее предельное значение входного импульсного сигнала	0,00～F6.23	0,00 кГц	○
F6.22*	Процентное соответствие ниж. предельному значению входного импульсного сигнала	-200,0%～200,0%	0,00%	○
F6.23*	Верхнее предельное значение входного импульсного сигнала	F6.21～50,00 кГц	50,00 кГц	○
F6.24*	Процентное соответствие верх. предельному значению входного импульсного сигнала	-200,0%～200,0%	100,00%	○
F6.25*	Время фильтрации импульсного сигнала	0,01～50,00 с	0,05 с	○
F6.26	Начальный шаг клеммы UP/DOWN	0,00~10,00 Гц	0,01 Гц	○
F6.27	Исходный уровень опорной частоты 2	0: Макс. частота. 1: Опорная частота 1	0	○

*-только для версии B3

Группа F7: Выходные клеммы

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F7.00*	Определение выходной клеммы DO	0: Функция не используется (NULL) 1: В работе 2: Частота достигла заданного значения (FAR) 3: Частота 1 достигнута (FDT1) 4: Частота 2 достигнута (FDT2) 5: Определение частоты при ускорении 6: Определение частоты при замедлении 7: Работа при скорости ниже стартовой 8: Нулевая скорость 9: Завершение цикла ПЛК 10*: Указание рабочего этапа (Совместная настройка в DO\Y1) 11: Готов к работе 12: Время достигло заданного значения 13: Счетчик достиг заданного значения 14: Резерв 15: Крутящий момент достиг предварит. заданного значения 16: Выходной сигнал ошибки преобразователя 17: Выходной сигнал статуса недостаточного напряжения 18: Предупреждение о перегрузке преобразователя 19: Фиксированная длина достигла заданного значения, сигнал уровня 20: ПИД в спящем режиме 21: AI1>AI2 22: AI1<F7.16 23: AI1>F7.16 24: F7.16<AI1<F7.17 25: Частота достигла нижнего предельного значения 26: Сигнал управления вспомогательным насосом многонасосной системы 27*: Настройка коммуникационного интерфейса 28*: Время работы преобразователя достигло заданного значения	0	○
F7.01	Выбор выходной клеммы Y1		1	○
F7.02	Зарезервировано		0	○
F7.03	Выбор выхода реле 1 (TA/TB/TC)		16	○
F7.04	Зарезервировано		0	○
F7.05	Ширина целевого окна обнаружения достижения частоты	0,00～10,00 Гц	2,50 Гц	○
F7.06	Значение обнаружения частоты 1 (уровень FDT1)	0,00～320,0 Гц	5,00 Гц	○
F7.07	Задержка обнаружения частоты 1 (задержка FDT1)	0,00～10,00 Гц	1,00 Гц	○
F7.08	Значение обнаружения частоты 2 (уровень FDT1)	0,00～320,0 Гц	25,00 Гц	○
F7.09	Задержка обнаружения частоты 2 (задержка FDT1)	0,00～10,00 Гц	1,00 Гц	○
F7.10	Обнаружение частоты на стадии повышения	0,00～320,0 Гц	50,00 Гц	○
F7.11	Обнаружение частоты на стадии понижения	0,00～320,0 Гц	0,00 Гц	○
F7.12	Обнаружение эталонного крутящего момента	0,0～200,0%	100,00%	○
F7.13	Предварительно заданное значение счетчика	0～9999	0	○
F7.14	Предварительно заданное значение времени	0,0～6553,0 с	0,0 с	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F7.15	Резерв			
F7.16	Порог сравнения с AI1 1	0,00～10,00 В	0,00 В	○
F7.17	Порог сравнения с AI1 2	0,00～10,00 В	0,00 В	○
F7.18	Ошибка гистерезиса сравнения с аналоговым выходом	0,00～3,00 В	0,20 В	○
F7.19	Выбор выходного сигнала AO1	0: функция не выполняется (NULL) 1: Рабочая частота (0~макс. частота) 2: Заданная частота (0~макс. частота) 3: Выходной ток (в 0～ 2 раза больше номинального тока преобразователя) 4: Выходное напряжение (0～макс. напряжение) 5: Настройка ПИД (0～10 В) 6: Обратная связь ПИД (0～10 В) 7: Сигнал калибровки (5 В) 8: Выходной момент (в 0～ 2 раза больше номинального момента двигателя) 9: Выходная мощность (в 0～2 раза больше номинальной мощности преобразователя) 10: Напряжение шины (0~1000 В) 11: AI1 (0～10 В) 12: AI2 (0～10 В / 4～20 мА) 13: Импульсная частота 14*: Настройка коммуникационного интерфейса	1	○
F7.20	Зарезервировано			
F7.21*	Выбор выходного сигнала DO		0	○
F7.22	Выбор диапазона выхода AO1	0: 0～10 В/0～20 мА 1: 2～10 В/4～20 мА	0	○
F7.23	Зарезервировано	-		
F7.24	Усиление AO1	1～200%	100%	○
F7.26*	Макс. частота импульсного выходного сигнала DO	Минимальная частота импульсного выходного сигнала DO～50,00 кГц	50,00 кГц	○
F7.27*	Мин. частота импульсного выходного сигнала DO	0,00～DO Максимальная частота импульсного выходного сигнала	0,00 кГц	○
F7.28	Время задержки запуска вспомогательного насоса	0～9999 с	0	○
F7.29	Время задержки остановки вспомогательного насоса	0～9999 с	0	○
F7.30*	Макс. частота выхода DO	0: 50,00 кГц 1: 500,0 Гц	0	×
F7.31*	Выбор сигнала FDT/RUN в толчковом режиме	0: Сигнал в толчковом режиме не включен 1: Сигнал в толчковом режиме включен	0	×
F7.32*	Настройка достижения рабочим временем задан. значения	0~65530 Мин	0	○
F7.33*	Выбор остановки достижения рабочим временем задан. значения	0: Нет остановки 1: Остановка	0	○

*-только для версии B3

Группа F8: Параметры ПИД-регулятора

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F8.00	Выбор источника установки величины для ПИД-регулятора	0: Цифровая установка ПИД-регулятора （F8.02） 1: AI1 2: AI2 3: Импульсный вход 4: Коммуникационный интерфейс	0	○
F8.01	Выбор источника обратной связи для ПИД-регулятора	0: AI1 1: AI2 2: Импульсный вход 3: Коммуникационный интерфейс 4: AI1-AI2 5: AI1+AI2 6: MAX(AI1, AI2) 7: MIN(AI1, AI2)	1	○
F8.02	Цифровая настройка аналогового ПИД-регулятора	0,0～999,9	50	○
F8.03	Диапазон измерений замкнутой петли аналогового сигнала	1,0～999,9	100	○
F8.04	Рабочий режим ПИД-регулятора	0: Отрицательный 1: Положительный	0	○
F8.05	Коэффициент пропорционального усиления ПИД-регулятора 1 (KP1)	0,1～9,9	1	○
F8.06	Время интегрирования ПИД-регулятора 1	0,00～100,0 с	10,00 с	○
F8.07	Время дифференцирования ПИД-регулятора 1	0,00～1,00 с	0,00 с	○
F8.08	Коэффициент пропорционального усиления ПИД-регулятора 2 (KP1)	0,1～9,9	1	○
F8.09	Время интегрирования ПИД-регулятора 2	0,00～100,0 с	10,00 с	○
F8.10	Время дифференцирования ПИД-регулятора 2	0,00～1,00 с	0,00 с	○
F8.11	Переключение параметров ПИД-регулятора	0: Нет переключения, использование первой группы параметров 1: переключение клемм 2: переключение отклонением	0	○
F8.12	Переключение параметров ПИД-регулятора. Отклонение 1	0,0～999,9	20	○
F8.13	Переключение параметров ПИД-регулятора. Отклонение 2	0,0～999,9	80	○
F8.14	Постоянная времени задержки ПИД-регулятора	0,00～100,0 с	0,00 с	○
F8.15	Предельное значение отклонения	0,0～999,9	0,2	○
F8.16	Положительное предельное значение выходного сигнала ПИД-регулятора	0,00～320,0 Гц	50,00 Гц	○
F8.17	Отрицательное предельное значение выходного сигнала ПИД-регулятора	0,00～320,0 Гц	0,00 Гц	○
F8.18	Предварительно заданная частота ПИД-регулятора	0,00～320,0 Гц	0,00 Гц	×
F8.19	Время выдержки предварительно заданной частоты ПИД-регулятора	0,0～3600 с	0,0 с	×
F8.20	Активация спящего режима	0: Неактивен 1: Активен	0	×
F8.21	Задержка включения спящего режима	0～2000 с	120 с	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F8.22	Пороговое значение режима сна	0,00～320,0 Гц	20,00 Гц	○
F8.23	Пороговое значение пробуждения	0,0~100,0% (по отношению к предварительно заданному значению)	80,00%	○
F8.24*	Диапазон автономного определения обратной связи ПИД-регулятора	0,0~100,0% (по отношению к диапазону измерения обратной связи. 0,0% - определение не выполняется)	0,0%	○
F8.25*	Время автономного определения обратной связи ПИД-регулятора	0,0~50,0 с	2,0 с	○
F8.26*	Мин. частота автономного определения обратной связи ПИД-регулятора	0,00~50,00 Гц	10,00 Гц	○

*-только для версии B3

Группа F9: Группа ПЛК и многоступенчатого регулирования частоты вращения

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F9.00	Предустановленная частота 1	0,00～Макс. частота	5,00 Гц	○
F9.01	Предустановленная частота 2	0,00～Макс. частота	10,00 Гц	○
F9.02	Предустановленная частота 3	0,00～Макс. частота	15,00 Гц	○
F9.03	Предустановленная частота 4	0,00～Макс. частота	20,00 Гц	○
F9.04	Предустановленная частота 5	0,00～Макс. частота	30,00 Гц	○
F9.05	Предустановленная частота 6	0,00～Макс. частота	40,00 Гц	○
F9.06	Предустановленная частота 7	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.07	Режим работы ПЛК	0: Остановка после одного цикла 1: Удержание частоты после выполнения одного цикла 2: Непрерывное выполнение циклов	2	×
F9.08	Режим повторного запуска ПЛК после отключения питания	0: Повторный запуск с первого этапа 1: Продолжение с прерванного этапа	0	×
F9.09	Выбор сохранения статуса ПЛК после отключения питания	0: Не сохранять 1: Сохранять	0	×
F9.10	Ед. изм. времени работы ПЛК при многоступенчатом регулировании	0: Секунды 1: Минуты	0	×
F9.11	Время работы этапа 1 ПЛК (T1)	0,1～3600	20	○
F9.12	Время работы этапа 2 ПЛК (T2)	0,0～3600	20	○
F9.13	Время работы этапа 3 ПЛК (T3)	0,0～3600	20	○
F9.14	Время работы этапа 4 ПЛК (T4)	0,0～3600	20	○
F9.15	Время работы этапа 5 ПЛК (T5)	0,0～3600	20	○
F9.16	Время работы этапа 6 ПЛК (T6)	0,0～3600	20	○
F9.17	Время работы этапа 7 ПЛК (T7)	0,1～3600	20	○
F9.18	Направление вращения в T1	1 F/r ～ 4 F/r (F-Вперед / r-Назад)	1F	○
F9.19	Направление вращения в T2	1 F/r ～ 4 F/r	1F	○
F9.20	Направление вращения в T3	1 F/r ～ 4 F/r	1F	○
F9.21	Направление вращения в T4	1 F/r ～ 4 F/r	1F	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
F9.22	Направление вращения в T5	1 F/r ～ 4 F/r	1F	○
F9.23	Направление вращения в T6	1 F/r ～ 4 F/r	1F	○
F9.24	Направление вращения в T7	1 F/r ～ 4 F/r	1F	○
F9.25	Текущий этап работы	1～7	0	**
F9.26	Время текущего этапа работы	0,0～3600	0	**
F9.27	Предустановленная частота 8	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.28	Предустановленная частота 9	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.29	Предустановленная частота 10	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.30	Предустановленная частота 11	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.31	Предустановленная частота 12	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.32	Предустановленная частота 13	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.33	Предустановленная частота 14	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.34	Предустановленная частота 15	0,00～Макс. частота	50,00 Гц	○
F9.35	Выбор источника многоступенчатого регулирования частоты вращения ПЛК 1	0:Цифровая настройка при многоступенчатом регулировании 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр с клавиатурой 4: Импульсный вход	0	○
F9.36	Выбор источника многоступенчатого регулирования частоты вращения ПЛК 7		0	○

Группа FA: Группа колебаний частоты

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FA.00	Амплитуда колебаний частоты	0,0~50,0%	0,00%	○
FA.01	Колебание частоты	0,0~50,0%（от FA.00）	0,00%	○
FA.02	Время колебания частоты	5～50 мс	5 мс	○
FA.03	Время нарастания колебаний частоты	0,1～999,9 с	5,0 с	○
FA.04	Время убывания колебаний частоты	0,1～999,9 с	5,0 с	○
FA.05	Режим амплитуды	0: По отношению к центральной частоте 1: По отношению к максимальной частоте	0	○

Группа Fb: Группа фиксированной длины

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
Fb.00*	Предварительно заданная длина	0～65530	0	○
Fb.01*	Фактическая длина	0～65530	0	**
Fb.02*	Кол-во импульсов на ед. изм.	0,1～6553,0	100	○

*-только для версии B3

Группа FC: Группа параметров защиты и отказов

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений		Заводская настройка	Возможность изменения
FC.00	Режим защиты двигателя от перегрузки	0: Неактивно 1: Общий двигатель (с компенсацией низкой частоты вращения) 2: Двигатель с переменной частотой (без компенсации низкой частоты вращения)		1	×
FC.01	Значение электротермической защиты	20～110%		100%	○
FC.02	Порог обнаружения предварительно заданного значения перегрузки	30,0～200,0%		160%	×
FC.03	Время удержания порога обнаружения предварительно заданного значения перегрузки	0,0～80,0 с		60,0с	×
FC.04	Предельное значение амплитуды по току	0: Неактивно 1: Ускорение/Торможение активно.; Постоянная скорость неактивна 2: Активно все время		2	○
FC.05	Уровень предельного значения амплитуды по току	80,0～200,0%		160,0%	○
FC.06	Защита от остановки из-за перегрузки по напряжению	0: Неактивно (Рекомендуется при установке тормозного резистора) 1: Ускорение/Торможение активно 2: Активно все время		1	×
FC.07	Точка защиты от остановки из-за перегрузки по напряжению	110,0～150,0% (Напряжение шины)		380 В: 140% 220 В: 120%	×
FC.08	Обнаружение обрыва входной фазы	1～100% (100% соответствует 800 В)		20%	×
FC.09	Время задержки обнаружения обрыва входной фазы	2～255 с		10 с	×
FC.10	B2: Уровень обнаружения обрыва фаз B3: Обнаружение обрыва выходной фазы	для B2 0～100%	для B3 0: Неактивно 1: Активно	B2: 0% B3: 1	○
FC.11	B2: Время определения обрыва выходной фазы B3: Запрет работы входных лемм управления при обрыве выходной фазы	для B2 0,0～2,0 с	0: Неактивно 1: Активно	B2: 0,2 с B3: 1	○
FC.12	Кол-во раз автоматического сброса ошибки	0～10, “0” означает, что автоматич. сброс неактивен. Только 3 ошибки имеют функцию автоматического сброса		0	×
FC.13	Интервал между автоматическими сбросами ошибки	0,1～20,0 с/раз		5,0 с	×
FC.14	Действия при ошибке недостаточного напряжения	0: Нет действия 1: Автоматический сброс при восстановлении питания 2: Автозапуск при восстановлении питания (Временной интервал автозапуска - F1.16)		0	○
FC.15*	Предельное значение быстрого тока	50,0%~100,0% (100% означает, что функция неактивна)		Зависит от модели	○
FC.16*	Время предельного значения быстрого тока	0,01~1,00 с		0,10с	○
FC.17*	Частота подавления чрезмерного напряжения	0,00~10,00 Гц		0,00Гц	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FC.18*	Режим подавления перенапряжения	0: Режим 1 1: Режим 2 2: Режим 3	0	○

*-только для версии B3

Группа Fd: Параметры коммуникационного интерфейса

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
Fd.00	Коммуникационный интерфейс	0: RS485 неактивен 1: RS485 активен	0	○
Fd.01	Локальный адрес	1～247	1	○
Fd.02	Скорость передачи в бодах	0: 1200 бод 1: 2400 бод 2: 4800 бод 3: 9600 бод 4: 19200 бод 5: 38400 бод	3	○
Fd.03	Бит контроля четности	0: Контроль четности (Even) 1: Контроль нечетности (Odd) 2: Нет контроля (Non)	0	○
Fd.04	Время задержки установки связи	Диапазон: 0,0～100,0с 0: Время задержки не обнаружено Другое: Время задержки обнаружено	0,0с	○
Fd.05	Задержка реакции	0～500 мс	5мс	○
Fd.06	Коэффициент настройки частоты передачи данных	0,0~200,0%	100,00%	○
Fd.07*	Режим обнаружения прерывания передачи данных	0: Временной интервал получения пакетов между двумя процессами. 1: Временной интервал между процессами записи данных 0005H Add.	0	○

*-только для версии B3

Группа FE: Группа параметров интерфейса оператора и отображения

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FE.00	Отображение параметров	0: Обычное отображение меню в 3-х уровнях 1: Отображение только модифицированных параметров	0	○
FE.01	Резерв	Резерв		
FE.02	Выбор функции клавиши СТОП	0: Активна только при управлении с панели оператора 1: Функция остановки активна при управлении от клеммной колодки/через коммуникационный интерфейс 2: Функция сброса ошибки активна при управлении от клеммной колодки/через коммуникационный интерфейс 3: Функция остановки и сброса ошибки активна при управлении от клеммной колодки/через коммуникационный интерфейс	2	○
FE.03	Рабочая частота (Гц) (до компенсации)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	2	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FE.04	Рабочая частота (Гц) (после компенсации)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при останове и в процессе работы	0	○
FE.05	Опорная частота («Гц» мигает)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	1	○
FE.06	Выходной ток (А)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	2	○
FE.07	Напряжение в звене постоянного тока (В)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	3	○
FE.08	Выходное напряжение (В)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.09	Выходной крутящий момент (%)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.10	Опорный крутящий момент («%» мигает)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.11	Скорость вращения (об/мин)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.12	Заданная скорость («об/мин» мигает)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.13	Выходная мощность (кВт)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.14	Значение аналогового входа (AI1) (В)	0: Нет отображения 1: Отображение при останове 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.15	Значение аналогового входа (AI2) (В)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FE.16	Значение обратной связи ПИД-регулятора	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.17	Заданное значение ПИД-регулятора	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.18	Статус клеммной колодки (без ед. изм.)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.19*	Фактическая длина	0: Нет отображения 1: Отображение при останове 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.20*	Заданная длина	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.21*	Линейная скорость (м/с)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○
FE.22	Внешнее значение счетчика (без ед. изм.)	0: Нет отображения 1: Отображение при остановке 2: Отображение в процессе работы 3: Отображение при остановке и в процессе работы	0	○

*-только для версии B3

Группа FF: Запись архивных данных во время работы

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FF.00	Тип последней ошибки	0: Нет ошибки (NULL) 1: Недостаточное напряжение шины Uu1 2: OC1 Перегрузка по току во время ускорения 3: OC2 Перегрузка по току во время замедления 4: OC3 Перегрузка по току при постоянной скорости 5: Ou1 Перенапряжение во время ускорения 6: Ou2 Перенапряжение во время замедления 7: Ou3 Перенапряжение при постоянной скорости 8: GF Ошибка заземления 9: SC Короткое замыкание нагрузки 10: OH1 Перегрев радиатора 11: OL1 Перегрузка двигателя 12: OL2 Перегрузка преобразователя 13: EF0 Ошибка передачи данных 14: EF1 Ошибка внешней клеммы 15: SP1 Обрыв или дисбаланс фазы на входе 16: SPO Обрыв или дисбаланс фазы на выходе 17: EEP Ошибка EEPROM 18: CCF Ошибка установки связи между преобразователем и панелью управления 19: bCE Ошибка тормозного устройства 20: PCE Ошибка копирования параметров 21: IDE Ошибка обнаружения датчика холла 22: ECE Ошибка PG 23: LC Ошибка предельного значения быстрого тока 24: EF2 Ошибка закрытия клеммы 25: Обратная связь ПИД-регулятора в автономном состоянии	NULL	**
FF.01	Выходная частота при последней неисправности	0～Верхняя граница частоты	0,00 Гц	**
FF.02	Опорная частота при последней неисправности	0～Верхняя граница частоты	0,00 Гц	**
FF.03	Выходной ток при последней неисправности	0～2** номинальный ток преобразователя	0,0 A	**
FF.04	Напряжения звена постоянного токапри последней неисправности	0～1000 В	0 В	**
FF.05	Рабочий статус при последней неисправности	0: **StP** Стоп 1: **Acc** Ускорение 2: **dEc** Замедление 3: **con** Постоянная скорость	0	**
FF.06	История неисправности 1 (Последней)	то же, что и FF.00	нет	**
FF.07	История неисправности 2	то же, что и FF.00	нет	**
FF.08	Общее значение времени при подаче питания	0～65530 ч	0 ч	**
FF.09	Общее значение времмени работы	0～65530 ч	0 ч	**
FF.10*	Резерв	Резерв	Резерв	-
FF.11	Номер версии программного обеспечения на панели управления	1,00~10,00	1	-
FF.12	Номер нестандартной версии программного обеспечения	0~255	0	-
FF.13	Температура IGBT модуля			-

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Возможность изменения
FF.14*	Ток возбуждения магнита			**
FF.15*	Ток крутящего момента			**

*-только для версии B3

Группа FP Группа параметров защиты

Код	Описание	Диапазон задаваемых значений		Заводская настройка	Возможность изменения
FP.00	Пользовательский пароль	0: Нет пароля Другое: Защита паролем		0	○
FP.01	Защита записи параметров	0: Все параметры подлежат модификации 1: Только FP.01 и FP.03 подлежат модификации 2: Все параметры не подлежат чтению		0	○
FP.02	Инициализация параметров	0: Инициализация не выполняется 1: Очистить историю неисправностей. Если для FP.02 задано 1, запись неисправности FF.00~FF.07 будет стерта. 2: Восстановление до значений по умолчанию		0	×
FP.03	Копирование параметров	0: Копирование не выполняется 1: Выгрузка параметров 2: Загрузка параметров (кроме параметров двигателя) 3: Загрузка параметров (всех параметров)		0	×
FP.04	Загрузка параметров	0: Запрещена 1: Разрешена		0	×
FP.05	Зарезервировано	-			
FP.06	Зарезервировано	-			
FP.07*	Резервное копирование параметров пользователя	0: Неактивно	1: Активно	0	×
FP.08*	Восстановление параметров пользователя	0: Неактивно	1: Активно	0	×

*-только для версии B3

Глава 6 Описание параметров

🕮Примечание:

Значение в «【】» означает заводское значение параметра.

6.1 Группа основных функций 0

F0.00 Модель	Диапазон: 【Зависит от модели】

Данный параметр предназначен только для того, чтобы пользователь мог просмотреть, с какой моделью преобразователя он имеет дело, и не может быть изменен.

F0.01 Режим управления	Диапазон: 0～2 【0】

0: Бессенсорное векторное управление-1

Данный режим предлагает высококачественное векторное управление, но является нечувствительным к параметрам двигателя. Подходит для многих сфер применения.

1: Бессенсорное векторное управление -2

Режим бессенсорного векторного управления с учетом параметров подключаемого двигателя. Предназначен для работы с асинхронными и вентильными двигателями без применения датчика обратной связи (энкодера).

Подходит для высокопроизводительных сфер применения и характеризуется высокой точностью поддержания скорости и момента, при этом исключает необходимость работы с энкодером.

2: Зарезервировано

3: Управление по вольт-частотной характеристике

Подходит для обычных сфер применения, где требуется невысокая нагрузка, такая как нагрузка для вентилятора и насоса. Также может использоваться в сферах, где один преобразователь частоты приводит в действие несколько двигателей.

F0.02 Источник управления выполняемыми командами	Диапазон: 0～2 【0】

0: Управление с панели оператора (индикатор УПРАВ не горит)

Выполнение команд контролируется клавишами ПУСК и СТОП на пульте управления оператора.

1: Управление с клеммной колодки (индикатор УПРАВ горит)

Выполнение команд контролируется многофункциональными входными клеммами, такими как FWD, REV, JOGF, JOGR и т.д.

2: Управление через последовательный коммуникационный интерфейс (индикатор УПРАВ мигает)

Запуск и остановка контролируются по последовательному порту. Карта Modbus встроена.

F0.03 Способ установки заданной частоты 1	Диапазон: 0～8 【0】
F0.04 Способ установки заданной частоты 2	Диапазон: 1～8 【1】

0: Цифровое задание

Заданное значение – это значение параметра F0.06 «Частота, предварительно заданная клеммами UP/DOWN». Значения заданной частоты можно изменить с помощью клавиш ▲ и ▼ на клавиатуре или многофункциональных клемм UP/DOWN (выбор посредством параметра F0.08). Опции записи модификации в случае отключения питания определяются параметром F0.09. Если настройка не сохранится в случае отключения питания, Заданное значение частоты будет сброшено до значения по умолчанию параметра F0.06 «Частота, предварительно заданная клеммами UP/DOWN» после включения питания.

1: Аналоговое значение (клемма AI1)

2: Аналоговое значение (клемма AI2)

Это означает, что частота определяется напряжением на аналоговом входе. Вход AI1 диапазон входных напряжений 0~10 В. Вход AI2 работает по напряжению 0 В~10 В, либо по току 4~20 мА. Выбор можно сделать помощью двухпозиционного выключателя SW1 на панели управления.

3: Установка частоты импульсами (только для версии B3)

Заданная частота устанавливается через импульсный вход. Характеристики стандартного импульсного сигнала: диапазон напряжения 9~30 В и диапазон частоты импульсов 0 кГц ~50 кГц.

4: Порт RS485

Это означает, что источник задания частоты - последовательный коммуникационный интерфейс. Задание частоты осуществляется по протоколу ModBus RTU

5: Многоступенчатое регулирование скорости

Если выбран данный режим, отношения между стандартным сигналом и стандартной частотой определяются параметрами групп настроек F6 «Группа входных клемм» и F9 «ПЛК и многоступенчатое регулирование скорости».

6: Контроллер с программируемой логикой (ПЛК)

Если выбран режим ПЛК, опорная частота определяется параметрами группы F9 «ПЛК и многоступенчатое регулирование скорости».

7: ПИД-регулятор

Если для установки заданной частоты выбран ПИД-регулятор, задаются параметры группы F8 «Параметры ПИД-регулирования». Текущая частота преобразователя – это значение после ПИД регулятора.

8: встроенный в панели управления потенциометр.

📖Примечание:

- При установке частоты 1, опция многоступенчатого регулирования скорости имеет приоритет перед всеми другими опциями установки опорной частоты. Если клеммой выбрано многоступенчатое регулирование скорости и оно активно, опорная частота 1 определяется многоступенчатым регулированием скорости, и не важно, какое значение задано для параметра F0.03.
- Если выбрано F0.05=2 (сумма заданных частот 1 и 2) , цифровая настройка заданных частот 1 и 2 клеммами UP/DOWN будут наложены друг на друга. А предварительно заданное значение F0.06 Up/Down недействительно.
- Импульсы для задания частоты можно подавать только на многофункциональные входные клеммы X4 или X5 (только для версии B3).

F0.05 Выбор задания частоты	Диапазон: 0～6 【0】

Данный параметр используется для выбора канала заданной частоты. Заданная частота определяется комбинацией настроек частоты 1 и частоты 2.

0: Заданная частота 1

Заданная частота определяется выбранным каналом опорной частоты 1.

1: Заданная частота 2

Заданная частота определяется выбранным каналом опорной частоты 2

2: Заданная частота 1 + Заданная частота 2

5: MIN (Заданная частота 1, Заданная частота 2)

6: MAX (Заданная частота 1, Заданная частота 2)

Заданная частота определяется настройкой частоты 1 и настройкой частоты 2 после соответствующих арифметических действий.

3: Переключение клемм между частотой 1 и частотой 2

Значение заданной частоты можно переключать между частотой 1 и частотой 2 с помощью многофункциональных входных клемм. Если активна клемма с настройкой «Переключение источника частоты», опорная частота определяется опцией « частота 2». Если клемма с настройкой «Переключение источника частоты» неактивна или клемма не имеет настройки «Переключение источника частоты», заданная частота определяется значением «частота 1».

4: Переключение клемм между (частота 1+ частота 2) и частота 1

Если клемма с настройкой «Переключение источника частоты» неактивна, опорная частота определяется опцией «частота 1+ частота 2». Если клемма с настройкой «Переключение источника частоты» активна, стандартная частота определяется опцией «частота 1»

F0.06 Частота, предварительно заданная клеммами UP/DOWN	Диапазоне: 0,00～Макс. частота 【50,00 Гц】

Если для источника частоты выбраны «Цифровое значение» или «Клеммы UP/DN», данный функциональный код – это начальное значение цифровой установки частоты преобразователя.

F0.07 Дискретность изменения частоты от клемм ВВЕРХ/ВНИЗ	Диапазон: 0,01～50,00 Гц/с 【1,00 Гц/с】

Дискретность изменения частоты от клемм UP/DOWN – это шаг изменения частоты при нажатии кнопок «▼», «▲» или клемм, запрограммированных на команды ВВЕРХ/ВНИЗ .

F0.08 Выбор между клеммами и кнопками панели оператора для установки частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	Диапазон: 0～2【1】

Данный параметр используется для выбора способа установки частоты при цифровом задании значения частоты.

0: Активен и для кнопок панели управления, и для клемм ВВЕРХ/ВНИЗ

1: Активен только для кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ на панели управления

2: Активен только для клемм ВВЕРХ/ВНИЗ

F0.09 Выбор сохранения данных настройки ВВЕРХ/ВНИЗ	Диапазон: 0～2【0】

0: Заданные данные сохраняются при отключении питания

Данная опция означает, что значение частоты после восстановления питания - это значение частоты после настройки ВВЕРХ/ВНИЗ, заданное перед сбоем питания.

1: Заданные данные не сохраняются при отключении питания

Данная опция означает, что значение частоты после восстановления питания - это значение частоты настройки ВВЕРХ/ВНИЗ, предварительно заданное для параметра F0.06. Все модификации настройки ВВЕРХ/ВНИЗ, выполненные до отключения питания, сбрасываются.

2: После остановки значение заданной частоты обнуляются

Значение настройки ВВЕРХ/ВНИЗ, заданное во время работы преобразователя, обнулится после его остановки. После повторного запуска значение частоты будет равно значению частоты настройки ВВЕРХ/ВНИЗ, предварительно заданному для параметра F0.06. Выполненные модификации будут сброшены.

F0.10 Опорная частота	Диапазон: 0,10～320,0 Гц【50,00 Гц】
F0.11 Максимальная частота	Диапазон: Макс [50,00 Гц, Верхняя граница частоты, Опорная частота]～320,0 Гц【50,00 Гц】
F0.12 Верхняя граница частоты	Диапазон: Нижняя граница частоты～Макс. частота【50,00 Гц】
F0.13 Нижняя граница частоты	Диапазон: 0,00～Верхняя граница частоты【0,00 Гц】
F0.14 Максимальное выходное напряжение	Диапазон: 110～440 В【380 В】

Опорная частота (F_b) – это минимальная выходная частота, при максимальном напряжении на выходе преобразователя. Как правило, за опорную частоту принимается номинальная частота двигателя.

Макс. частота (F_{max}) – это наивысшее значение частоты, которое вырабатывает преобразователь.

Верхняя граница частоты (f_H) и нижняя граница частоты (fL) – это максимальное и минимальное рабочее значение частоты двигателя, заданное в соответствие с техническими требованиями производственного процесса.

Максимальное выходное напряжение Vмакс. – это напряжение на выходе преобразователя при выходной частоте, равной значению опорной. Как правило, это номинальное напряжение двигателя.

Зависимость между опорной частотой, макс. выходной частотой, верхней границей частоты, максимальным выходным напряжением и макс. выходным напряжением представлено на рис. 6-1

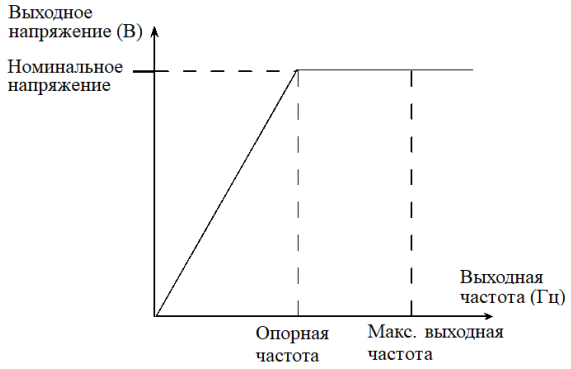


Рис. 6-1 Диаграмма зависимости V/F (вольт-частотная характеристика)

F0.15 Несущая частота	Диапазон：1,0～16,0 кГц【Зависит от модели】

Данный параметр используется для регулировки несущей частоты преобразователя. Показатели мощности преобразователя и соответствующий диапазон значений несущей частоты представлен в таблице 6-1. Регулировка несущей частоты окажет влияние на шум двигателя, повышение температуры двигателя и повышение температуры преобразователя, как показано в таблице 6-2.

Таб.6-1 Показатели мощности преобразователя и соответствующая несущая частота

Мощность преобразователя	Диапазон	Заводская настройка
2,2～11 кВт	1,0～16,0 кГц	8,0 кГц
15～22 кВт	1,0～10,0 кГц	6,0 кГц
30～45 кВт	1,0～10,0 кГц	4,0 кГц
55～75 кВт	1,0～6,0 кГц	3,0 кГц
≥90 кВт	1,0～3,0 кГц	2,0 кГц

Таб. 6-2 Воздействие несущей частоты

Несущая частота	Низкая → Высокая
Шум двигателя	Высокий →Низкий
Повышение температуры двигателя	Высокая → Низкая
Форма кривой выходного тока	Плохая → Хорошая
Повышение температуры преобразователя	Низкая →Высокая
Ток утечки	Низкий → Высокий
Внешнее излучение помех	Низкое → Высокое

F0.16 Авторегулировка несущей частоты	Диапазон: 0~1【0】

0: Нет регулировки

Несущая частота не будет регулироваться автоматически в соответствии с температурой преобразователя.

1: Авторегулировка

Преобразователь может автоматически регулировать несущую частоту посредством определения температуры и нагрузки. Авторегулировка – это поддержание работы преобразователя при легкой нагрузке с низким уровнем шума и поддержание температуры под контролем при большой нагрузке, что обеспечивает надежную и постоянную работу.

F0.17 Задание направления вращения с панели оператора	Диапазон: 0~1【0】

Данный параметр используется для выбора направления вращения двигателя при условии, что источником управления выполнения команды является панель управления.

0: Вращение вперед

1: Вращение назад

F0.18 Направление вращения двигателя	Диапазон: 0~1【0】

Направление выхода FWD (вперед) преобразователя может отличаться от направления FWD (назад) двигателя. Пользователь может изменить последовательность подключения фаз двигателя или изменить данный параметр, чтобы фазы соотносились друг с другом.

0: Положительная последовательность

1: Обратная последовательность

F0.19 Время ускорения 1	Диапазон: 0,1～3600 с【6,0/20,0 с】
F0.20 Время замедления 1	Диапазон: 0,1～3600 с【6,0/20,0 с】

Время ускорения: Время, за которое преобразователь ускоряется от 0Гц до максимальной выходной частоты (F0.11).

Время замедления: Время, за которое преобразователь замедляется от максимальной частоты (F0.11) до 0 Гц.

Для данной серии преобразователей было пределено 4 типа времени ускорения/замедления. Здесь определено время ускорения/замедления 1, а время ускорения/замедления 2-4 можно определить в параметрах F2.03～F2.08. Пользователь может выбрать различное время ускорения/замедления с помощью внешней многофункциональной входной клеммы. Время ускорения/замедления 1 является значением по умолчанию.

Рис. 6-2 Схема времени ускорения/замедления

🕮Примечание:

Заводские настройки времени ускорения и замедления:

7,5 кВт и ниже: 6,0 секунд

11 кВт~22 кВт: 20,0 секунд

30 кВт~110 кВт: 60,0 секунд

132 кВт и выше: 90,0 секунд

6.2 Группа пуска и остановки (F1)

F1.00 Режим пуска	Диапазон: 0～2【0】

0: Прямой пуск

Преобразователь запускается в соответствии с пусковой частотой (F1.01) и временем выдержки частоты пуска (F1.02).

1: Сначала торможение постоянным током, затем пуск при пусковой частоте

Преобразователь сначала выполняет торможение постоянным током, а затем запускается в режиме 0. Подходит для двигателей с малоинерционной нагрузкой, которые могут сменить направление вращения на пуске.

2: Запуск с отслеживанием скорости

Преобразователь сначала определяет скорость вращения двигателя, а затем запускается с определенной скоростью и ускоряется/замедляется до заданной частоты. Это обеспечивает плавный пуск двигателей без толчков.

🕮Примечание:

Значения 18,5 кВт и выше обладают встроенной картой отслеживания скорости.

F1.01 Пусковая частота	Диапазон: 0,10～60,00 Гц【0,50 Гц】
F1.02 Время выдержки пусковой частоты	Диапазон: 0,0～10,0 с【0,0 с】

Пусковая частота – это начальная частота, при которой запускается преобразователь, см. F_S на рис. 6-3. Время выдержки пусковой частоты – это время, в течение которого преобразователь работает при пусковой частоте, см. t1 на рис. 6-3:

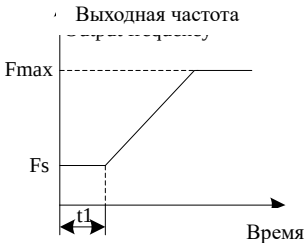


Рис.6-3 Пусковая частота и время выдержки пусковой частоты

🕮Примечание:

Пусковая частота не ограничена нижним пределом частоты.

F1.03 Постоянный ток торможения при пуске	Диапазон: 0,0~100,0% Номинальный ток преобразователя【0,0%】
F1.04 Время торможения постоянным током при пуске	Диапазон：0,0~30,0 с【0,0 с】

Данные параметры действительны, только когда выбранный режим пуска «Сначала торможение постоянным током, затем пуск при пусковой частоте» (F1.00=1). Чем выше постоянный ток торможения, тем выше сила торможения.

🕮Примечание:

Если время торможения постоянным током или ток торможения равен 0, торможение постоянным током недействительно.

F1.05 Режим ускорения/замедления	Диапазон: 0～1【0】

0: Линейный

Выходная частота увеличивается или уменьшается по линейному закону. Скорость меняется в соответствии с заданным временем ускорения/замедления. Серия ITD допускает 4 времени ускорения/замедления. Выбор можно сделать посредством многофункциональных входных клемм.

1: S-кривая

Выходная частота увеличивается и уменьшается вдоль S-кривой. S-кривая обычно используется в сферах, где требуется плавный пуск и остановка, например, лифт или конвейерная лента. См. F1.06 и F1.07 для настройки параметров S-кривой.

F1.06 Время начала S-кривой	Диапазон: 10.0～50,0%【30,0%】
F1.07 Время подъема S-кривой	Диапазон: 10.0～80,0%【40,0%】

Параметры F1.06 и F1.07 действительны только тогда, когда режим ускорения/замедления – S-кривая (F1.05=1), а P1.06+P1.07≤90%.

Начальная стадия S-кривой показана на рис. 6-4 как «①», где выходная частота увеличивается с 0;

Стадия подъема S-кривой изображена на рис.6-4 как «②», выходная частота постоянная;

Конечная стадия S-кривой показана на рис. 6-4 как «③», где выходная частота уменьшается до 0.

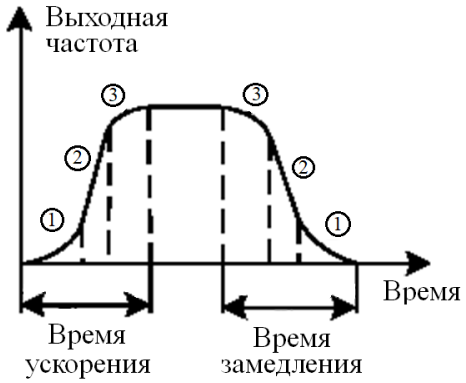


Рис. 6-4 Ускорения/замедление на S-кривой

F1.08 Режим остановки	Диапазон: 0~2【0】

0: Замедление до остановки

После получения команды остановки преобразователь снижает выходную частоту в соответствии с временем замедления и останавливается, когда частота достигает 0.

1: Вращение по инерции до остановки

После получения команды остановки преобразователь моментально сбрасывает модуляцию , а нагрузка постепенно останавливается под влиянием механической инерции.

2: Замедление + торможение постоянным током

После получения команды остановки преобразователь снижает выходную частоту в соответствии с временем замедления и выполняет торможение постоянным током, когда его выходная частота достигает предварительно заданной стартовой частоты для торможения постоянным током. Соответствующие параметры определены параметрами F1.09~F1.12.

F1.09 Стартовая частота торможения постоянным током при остановке	Диапазон: 0,00~макс. частота 【0,00 Гц】
F1.10 Время ожидания торможения постоянным током при остановке	Диапазон: 0,00~10,00 с【0,00 с】
F1.11 Постоянный ток торможения при остановке	Диапазон:0,0~100,0% Номинальный ток преобразователя【0,0%】
F1.12 Время торможения постоянным током при остановке	Диапазон: 0,0~30,0 с【0,0 с】

Стартовая частота торможения постоянным током при остановке – это частота, при которой действие торможения постоянным током начинается в процессе перехода от торможения до остановки.

Время ожидания торможения постоянным током при остановке: время выдержки перед торможением постоянным током. В течение данного времени выдержки преобразователь отключает выход. Используется для предотвращения ошибок сверхтока и чрезмерного напряжения вследствие торможения постоянным током при относительно высокой скорости.

Постоянный ток торможения при остановке: Этот параметр относится к величине постоянного тока при торможении. Чем выше данное значение, тем сильнее эффект торможения постоянным током.

Время торможения постоянным током при остановке: Этот параметр относится к интервалу времени, в течении которого действует торможение постоянным током.

🕮Примечание:

Если постоянный ток торможения при остановке или время торможения постоянным током при остановке равны 0. Это означает отсутствие процесса торможения постоянным током.

F1.13 Режим торможения с тормозными резисторами	Диапазон: 0~1【0】

0: Неактивный

1: Активный

В условиях применения с высокой инерцией вращения, где требуется быстрая остановка, преобразователь может быть оборудован подходящим тормозным блоком и тормозными резисторами, а также иметь соответствующую настройку тормозных параметров для реализации быстрого торможения и остановки.

F1.14 Напряжение в звене постоянного тока при торможении	Диапазон: 380 В: 650~750 В【700 В】 220 В: 360~390 В【380 В】

Данный параметр предназначен для установки напряжения звена постоянного тока для торможения с целью энергосбережения. Правильная установка способствует эффективному торможению нагрузки.

F1.15 Повторный запуск после отключения питания и ошибки	Диапазон: 0~1【0】

0: Неактивно

Преобразователь не запускается автоматически после восстановления подачи питания до тех пор, пока не получит команду пуска.

1: Активно для отключения питания

В случае отключения и последующего восстановления подачи питания, если команда СТОП не дана во время ожидания повторного запуска (F1.16), преобразователь автоматически выполнит повторный запуск.

2: Активно для ошибки

После появления ошибки во время работы, если команда СТОП не дана во время ожидания повторного запуска (F1.16), преобразователь автоматически выполнит повторный запуск после сброса ошибки.

3: Активно и для отключения питания, и для ошибки

Функция автоматического повторного запуска активирована как для восстановления подачи питания, так и в ситуациях сброса ошибки, как описано выше.

📖Примечание:

Пользователю следует быть очень осторожным при использовании данной функции. Неправильная настройка может привести к повреждению оборудования или к получению травмы персоналом

F1.16 Время ожидания повторного запуска	Диапазон: 0,0~3600 с【0,0 с】

Данный параметр определяет время ожидания перед повторным запуском и время задержки сброса повышенного напряжения.

6.3 Группа вспомогательных рабочих функций (F2)

F2.00 Рабочая частота при толчковом режиме	Диапазон: 0,00~50,00【5,00 Гц】
F2.01 Время ускорения при толчковом режиме	Диапазон: 0,0~3600 с【6,0/20,0 с】
F2.02 Время замедления в толчковом режиме	Диапазон: 0,0~3600 с【6,0/20,0 с】

Данные параметры определяют частоту и время ускорения/замедления при работе в толчковом режиме.

При работе в толчковом режиме пуск преобразователя совершается в соответствии с режимом пуска 0 (F1.00=0 Прямой пуск), а остановка в соответствии с режимом остановки 0 (F1.08=0 Замедление до остановки). Время ускорения в толчковом режиме означает время ускорения преобразователя от 0 Гц до макс. выходной частоты F0.11; время замедления в толчковом режиме означает время замедления преобразователя от макс. выходной частоты F0.11 до 0 Гц.

📖Примечание:

Если время ускорения/замедления в толчковом режиме равно 0, способ замедления в толчковом режиме преобразователя – «Вращение по инерции до остановки».

F2.03 Время ускорения 2	Диапазон: 0,1~3600 с【20,0 с】
F2.04 Время замедления 2	Диапазон: 0,1~3600 с【20,0 с】
F2.05 Время ускорения 3	Диапазон: 0,1~3600 с【20,0 с】
F2.06 Время замедления 3	Диапазон: 0,1~3600 с【20,0 с】
F2.07 Время ускорения 4	Диапазон: 0,1~3600 с【20,0 с】
F2.08 Время замедления 4	Диапазон: 0,1~3600 с【20,0 с】

Данные параметры определяют время ускорения/замедления 2, 3 и 4 соответственно (время ускорения/замедления 1 определяется в параметрах F0.19 и F0.20). Время ускорения/замедления 1, 2, 3 и 4 можно выбрать с помощью внешних многофункциональных входных клемм. Если все клеммы, относящиеся ко времени ускорения/замедления, недействительны, преобразователь принимает за время ускорения/замедления - время ускорения/замедления 1. Однако, когда преобразователь выбирает ПЛК или операцию в толчковом режиме, время ускорения/замедления не будет контролироваться внешними клеммами, а будет задано параметрами ПЛК или толчкового режима.

F2.09 Пропуск частоты 1	Диапазон: 0,00~320,0 Гц【0,00 Гц】
F2.10 Пропуск частоты 2	Диапазон: 0,00~320,0 Гц【0,00 Гц】
F2.11 Амплитуда пропуска частоты	Диапазон: 0,00~15,00 Гц【0,00 Гц】

Чтобы предотвратить возникновение механического резонанса нагрузки, преобразователь может пропустить несколько рабочих точек, что называется пропуском частоты. См. рис.6-5.

В данной серии преобразователей можно задать две точки пропуска частоты, и амплитуды пропусков частоты могут частично перекрыть друг на друга. При таком перекрывании диапазон расширяется. Если значения обеих точек пропуска частоты равны 0,00 Гц, функция пропуска неактивна.

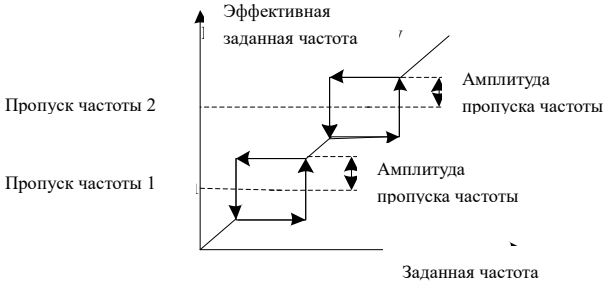


Рис. 6-5 Пропуск частот

F2.12 Управление антиреверсом	Диапазон: 0~1【0】

Для некоторого производственного оборудования вращение в обратном направлении может способствовать его повреждению. Данную функцию можно использовать для предотвращения вращения в обратном направлении.

0: Вращение назад разрешено

1: Вращение назад не разрешено

F2.13 Время мертвой зоны при переключении вперед/назад	Диапазон: 0,0~3600 с【0,0 с】

Данный параметр относится ко времени ожидания перехода при нулевой частоте в процессе переключения направления вращения, то есть от вращения вперед к вращению назад и от вращения назад к вращению вперед, как показано на рис. 6-6.

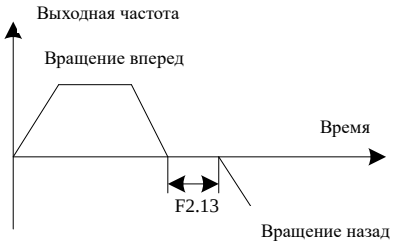


Рис. 6-6 Переключение вперед/назад

F2.14 Действие, если частота ниже предельного значения	Диапазон: 0~1【0】

Данный параметр используется для выбора рабочего статуса преобразователя, если заданная частота ниже предельного значения частоты.

0: Работа при нижнем предельном значении частоты

1: Работа при нулевой частоте

F2.15 Резерв	Диапазон:

F2.16 Управление энергосбережением	Диапазон: 0~1【0】

0: Неактивно

1: Активно

Преобразователь автоматически снижает выходное напряжение, если определяемый ток нагрузки мал, и максимально увеличивает реактивную мощность для дальнейшего энергосбережения.

🕮Примечание:

Данная функция действительна, только если режимом управления является вольт-частотное управление (F0.01 = 3).

F2.17 Функция автоматического регулятора напряжения (AVR)	Диапазон: 0~2【2】

0: Неактивна

1: Активна

2: Неактивна только при замедлении

AVR означает автоматическую регулировку выходного напряжения. Если входное напряжение отклоняется от номинального значения, функция AVR поддерживает постоянное напряжение на выходе. Как правило, рекомендуется, чтобы функция AVR была активирована в процессе «Замедления до остановки».

F2.18 Перемодуляция	Диапазон: 0~1【1】

0: Активна

1: Неактивна

Если функция перемодуляции активирована, улучшается нагрузочная способность выходного напряжения преобразователя. Однако, если выходное напряжение слишком высокое, гармоники выходного тока увеличиваются.

F2.19 Управление частотой	Диапазон: 0,00～10,00 Гц【0,00 Гц】

Если несколько преобразователей работают на одной нагрузке, распределение нагрузки будет разной вследствие разной скорости, что способствует более высокой скорости преобразователя при большей нагрузке. Характеристики контроля частоты обеспечивают стабилизацию скорости при увеличении нагрузки, что может привести к сбалансированному распределению нагрузки.

Данный параметр используется для регулировки изменения значения частоты преобразователя с падением скорости.

F2.20 Режим управления вентилятором	Диапазон: 0～1【0】

0: Автоматический режим

Вентилятор всегда работает, когда работает преобразователь. Спустя три минуты после остановки преобразователя программа определения внутренней температуры будет активирована, чтобы остановить вентилятор или поддержать работу вентилятора в соответствии с температурой IGBT модуля..

1: Постоянная работа

Вентилятор работает всегда, когда на преобразователь подано питание.

F2.21 Действие в случае кратковременного отключения питания	Диапазон：0～2【0】

0: Неактивно

1: Снижение частоты

В случае кратковременного сбоя подачи питания на преобразователь или резкого падения входного напряжения, преобразователь короткое время поддерживает работу, уменьшая выходную частоту, чтобы получить энергию обратной связи от вращающегося двигателя под нагрузкой.

2: Прямая остановка

Если напряжение звена постоянного тока ниже точки падения частоты при кратковременном сбое подачи питания, преобразователь останавливается в соответствии с режимом остановки (F1.08).

F2.22 Точка снижения частоты при отключении питания	Диапазон: 380 В: 410～600 В【420 В】 220 В: 210～260 В【230 В】
F2.23 Скорость снижения частоты при отключении питания	Диапазон: 0,00～макс. частота/с【10,00 Гц/с】

Данные параметры определяют значение точки снижения частоты при отключении питания и скорости снижения частоты при отключении питания.

F2.24 Коэффициент отображения скорости двигателя	Диапазон：0,0～500,0%【100,0%】

Значение скорости двигателя, отображаемое на панели управления, – это фактическая скорость двигателя ×F2.24.

F2.25 Снижение UP/DOWN до отрицательной частоты	Диапазон：0～1【1】

0: Активно

1: Неактивно

F2.26 Функция клавиши ВВОД	Диапазон：0～3【0】

0: Нет специального действия

1: Переключение ВПЕРЕД/НАЗАД. Если панель управления контролирует пуск и стоп, нажатие на клавишу ВВОД в статусе мониторинга способствует переключению направления вращения.

2: В статусе мониторинга, ПУСК для вращения вперед; ВВОД для вращения назад; СТОП для остановки.

3: Работа в толчковом режиме

🕮Примечание:

При наличии ручки потенциометра: ПУСК для вращения вперед, ручка потенциометра для вращения назад; СТОП для остановки (FE.01=7), кнопка ввода не будет переключать направление вращения.

F2.27 Разрешение частоты	Диапазон：0～1【0】

0: 0,01 Гц. Макс. рабочая частота преобразователя может быть до 320,00 Гц

1: 0,1 Гц. Макс. рабочая частота преобразователя может быть до 3200 Гц.

F2.28 Единица измерения времени ускорения/замедления	Диапазон：0～1【0】

0: 0,1с. Макс. время ускорения/замедления преобразователя 3600 секунд

1: 0,01с. Макс. время ускорения/замедления преобразователя 360 секунд

F2.29 Режим высокочастотной модуляции	Диапазон：0～1【0】

0: Асинхронная модуляция

1: Синхронная модуляция

Если разрешение частоты 0,01 Гц, фиксированный выбор – асинхронная модуляция. Если разрешение частоты 0,1 Гц, выбор – асинхронная модуляция при условии, если параметр F2.29=0; если параметр F2.29=1, несущая частота будет модулироваться в соответствии с заданной рабочей частотой.

6.4 Группа параметров векторного управления (F3)

F3.00 Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Диапазон: 1~3000【1000】
F3.01 Время интегрирования контура скорости 1	Диапазон: 1~3000【300】
F3.02 Частота переключений 1	Диапазон: 0,0～60,00 Гц【5,00 Гц】
F3.03 Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Диапазон: 1~3000【800】
F3.04 Время интегрирования контура скорости 1	Диапазон: 1~3000【200】
F3.05 Частота переключений 1	Диапазон: 0,0～60,00 Гц【10,00 Гц】

F3.00 и F3.01 - это пропорционально-интегральные параметры регулировки, оказывающие воздействие только в том случае, если рабочая частота ниже частоты переключений 1 (F3.02). F3.03 и F3.04 – это пропорционально-интегральные параметры регулировки, оказывающие воздействие только тогда, если рабочая частота выше частоты переключений 2. Пропорционально-интегральный параметр диапазона частоты между частотой переключений 1 и частотой переключений 2 – это линейное преобразование двух групп пропорционально-интегральных параметров, как показано на рис. 6-7:

Рис. 6-7 Схема пропорционально-интегральных параметров контура скорости

Характеристики динамической реакции скорости векторного управления могут регулироваться посредством установки коэффициента пропорциональности и времени интегрирования регулятора скорости. Увеличение коэффициента усиления пропорциональности или уменьшение времени интегрирования способствуют ускорению динамической реакции контура скорости. Однако, если коэффициент усиления пропорциональности слишком большой, а время интегрирования слишком короткое, это может привести к возникновению колебаний системы.

F3.06 Время фильтра контура скорости	Диапазон: 0,0～500,0 мс【3 мс】

Данный параметр определяет значение времени фильтра контура скорости и, как правило, не нуждается в регулировке.

F3.07 Коэффициент пропорциональности контура скорости	Диапазон: 0～6000【3000】
F3.08 Коэффициент интегрирования контура скорости	Диапазон: 0～6000【1500】

Данные функциональные коды определяют параметры ПИД-управления контура скорости. Они непосредственно влияют на точность управления и динамическую реакцию скорости и, как правило, не нуждаются в регулировке.

F3.09 Компенсация скольжения при векторном управлении	Диапазон: 0,0～200,0%【100,0%】

При увеличении нагрузки скольжение двигателя увеличивается, а скорость двигателя падает. С помощью параметра компенсации скольжения может поддерживаться постоянная скорость двигателя. Инструкции по регулировке следующие:

Если скорость двигателя ниже целевого значения, увеличьте значение компенсации скольжения при векторном управлении.

Если скорость двигателя выше целевого значения, уменьшите значение компенсации скольжения при векторном управлении.

F3.10 Источник сигнала управления крутящим моментом	Диапазон: 0～5【0】

0: Управление крутящим моментом неактивно

Если управление крутящим моментом неактивно, преобразователь выполняет контроль скорости. Преобразователь вырабатывает частоту в соответствии с командой заданной частоты, а выходной крутящий момент автоматически соответствует крутящему моменту нагрузки.

1: Цифровая настройка с пульта управления как источник сигнала управления эталонным крутящим моментом (задается в F3.11).

2: AI1 как источник сигнала управления эталонным крутящим моментом.

3: AI2 как источник сигнала управления эталонным крутящим моментом.

4: Импульсный вход как источник сигнала управления эталонным крутящим моментом.

5: Коммуникационный интерфейс как источник сигнала управления эталонным крутящим моментом.

6: Потенциометр на панели (встроенной клавиатуре).

1~5: Управление крутящим моментом активно

Если преобразователь находится в режиме управления крутящим моментом, он вырабатывает крутящий момент в соответствии с командой крутящего момента, что определяется данным параметром. И выходная частота автоматически соответствует скорости нагрузки. Но выходная частота ограничена параметром F3.12.

🕮Примечание:

- Физическое количество аналоговых и импульсных входов соответствует значению установки крутящего момента
- Управление крутящим моментом действительно только в том случае, если режим управления – бессенсорное векторное управление 2 или векторное управление с обратной связью скорости по энкодеру.

F3.11 Цифровая настройка крутящего момента	Диапазон: 0,0～200,0%【50,0%】

Данный параметр используется для задания значения цифровой уставки крутящего момента.

F3.12 Предельная скорость управления крутящим моментом	Диапазон: 0～5【0】

Данный параметр используется для определения значения предельной скорости в том случае, когда преобразователь работает в режиме управления крутящим моментом.

0: Цифровая уставка (F3.13)

1: Аналоговый вход AI1

2: : Аналоговый вход AI2

3: Импульсный вход

4: Коммуникационный интерфейс

5: Потенциометр с клавиатурой

F3.13 Настройка верхней границы скорости	Диапазон: 0,00～320,0Гц【50,00Гц】

Уставка цифрового значения верхней границы скорости управления крутящим моментом (F3.12 =0).

F3.17 Резерв	
F3.18 Резерв	
F3.19 Режим бессенсорного векторного управления	Диапазон: 0～1【0】

0: Режим SVC 1

1: Режим SVC 2

F3.21 Функция ослабления поля	Диапазон: 0～1【0】

0: Неактивна

1: Активна

F3.22 Коэффициент компенсации предельного значения крутящего момента	Диапазон: 60,0～300,0%【200%】

Данный параметр используется для компенсации предельного значения крутящего момента в зоне постоянной мощности. Правильная настройка способствует улучшению времени ускорения/замедления преобразователя и выходного крутящего момента.

F3.24 Уставка однофазовой модуляции крутящего момента	Диапазон: 0,00~10,00%【0,00%】
F3.25 Уставка общей модуляции крутящего момента	Диапазон: 0,0~100% 【50,0%】

Если заданный крутящий момент – это цифровое значение, данный параметр задает глубину однофазовой модуляции и глубину общей модуляции.

6.5 Группа параметров управления по вольт-частотной характеристике (F4)

F4.00 Настройка вольт-частотной кривой	Диапазон: 0～4【0】

0: Линейная зависимость напряжения от частоты (V/F). Подходит для общей постоянной загрузки крутящего момента.

1~3: Кривая понижения крутящего момента. Подходит для центробежной нагрузки, такой как вентилятор и насос, как показано на рис. 6-8.

4: Многоточечная кривая зависимости напряжения от частоты. Ее можно определить настройкой параметров F4.01~F4.06.

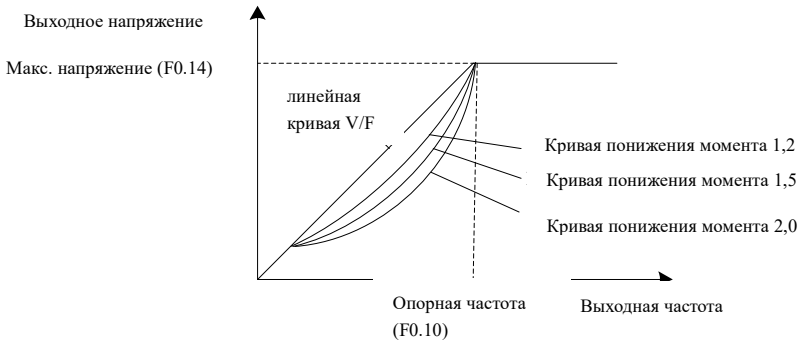


Рис. 6-8 Кривая понижения крутящего момента

F4.01 Частота для точки 1 (для U/F)	Диапазон: 0,0~F4,03【10,00Гц】
F4.02 Напряжение для тТочки 1 (для U/F)	Диапазон: 0~100,0%【20,0%】
F4.03 Частота для точки 2 (для U/F)	Диапазон: F4.01~F4.05【25,00Гц】
F4.04 Напряжение для точки 2 (для U/F)	Диапазон: 0~100,0%【50,0%】
F4.05 Частота для точки 3 (для U/F)	Диапазон: F4.03~F0.10【40,00Гц】
F4.06 Напряжение для точки 3 (для U/F)	Диапазон: 0~100,0%【80,0%】

6 параметров от F4.01 до F4.06 определяют сегменты кривой зависимости напряжения от частоты, как показано на рис. 6-9. Кривая зависимости напряжения от частоты обычно задается в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя.

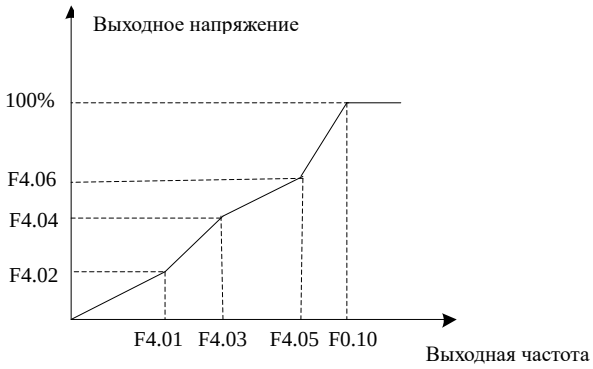


Рис.6-9 Кривая зависимости напряжения от частоты, определяемая пользователем

F4.07 Усиление крутящего момента (Boost)	Диапазон: 0,0~30,0%【0,0%】
F4.08 Точка ручной отсечки усиления крутящего момента	Диапазон: 0,00~60,00 Гц【50,00 Гц】

Чтобы компенсировать низкочастотные характеристики крутящего момента при вольт-частотном управлении, преобразователь может усиливать выходное напряжение в процессе работы при низкой частоте.

Если для усиления момента задано значение 0,0, преобразователь частоты переходит в состояние автоматического усиления крутящего момента.

Частота отсечки крутящего момента: Усиление крутящего момента выполняется до данного значения частоты. Если данное значение частоты превышено, усиление крутящего момента не выполняется. Подробно см. на рис. 6-10.

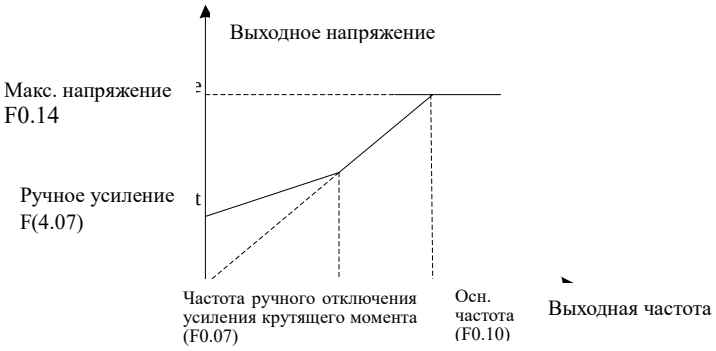


Рис.6-10 Схема усиления крутящего момента

📖Примечание:

- Если заданное значение усиления крутящего момента слишком высокое, это может привести к перегреву двигателя, а преобразователь может встать в ошибку сверхтока.
- Если преобразователь приводит в действие синхронный двигатель, рекомендуется использовать функцию ручного усиления крутящего момента, а кривая зависимости напряжения от частоты должна быть отрегулирована в соответствии с параметрами двигателя.

F4.09 Коэффициент компенсации скольжения	Диапазон: 0,0~200,0%【0,0%】
F4.10 Время фильтрации компенсации скольжения	Диапазон: 0,01～2,55 с【0,20 с】

Настройка данных параметров может компенсировать скольжение вращения двигателя вследствие изменения крутящего момента загрузки при управлении по вольт-частотной характеристике. При данной компенсации преобразователь регулирует выходную частоту в соответствии с изменением крутящего

момента нагрузки и, таким образом, повышает механическую производительность двигателя.

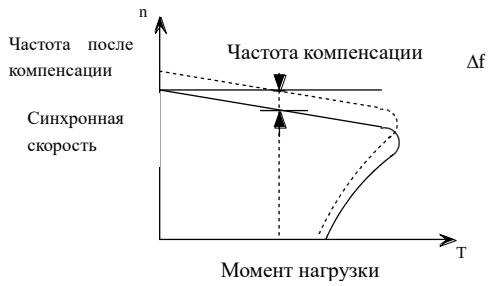


Рис. 6-11 Автоматическая компенсация скольжения

В состоянии номинального крутящего момента значение компенсации скольжения следующее: «Коэффициент компенсации скольжения» (F4.09) × «Номинальное скольжение» («Синхронная скорость» – «Номинальная скорость»)

Состояние в моторном режиме: Если фактическая скорость ниже заданной скорости, постепенно увеличивайте коэффициент компенсации скольжения (F4.09).

Состояние в режиме генерации: Если фактическая скорость выше заданной скорости, постепенно увеличивайте коэффициент компенсации скольжения (F4.09).

🕮Примечание:

- Значение автоматической компенсации скольжения относится к номинальному скольжению двигателя, поэтому номинальная скорость двигателя (F5.04) должна быть задана корректно.
- Компенсация скольжения неактивна, если коэффициент компенсации скольжения равен 0.

F4.11 Источник напряжения для раздельного вольт-частотного управления	Диапазон: 0~4【0】

0: Неактивно

Раздельное вольт-частотное управление неактивно. Преобразователь использует обычную функцию контроля по вольт-частотной характеристике.

1~4: Выходное напряжение и частота контролируются отдельно.

Преобразователь вырабатывает частоту в соответствии с заданным значением и работает в соответствии с заданным временем ускорения/замедления. Напряжение же регулируется независимо источником заданного напряжения, определенном в данном параметре, и временем ускорения/замедления в соответствии с F4.13 («Время повышения напряжения для раздельного вольт-частотного управления»).

🕮Примечание:

- Максимальное физическое количество аналоговых и импульсных входных сигналов соответствует максимальному выходному напряжению (F0.14).

F4.12 Цифровая уставка напряжения для раздельного вольт-частотного управления	Диапазон: 0～Макс. выходное напряжение【0 В】

Данный параметр используется для регулировки значения выходного напряжения, если источником напряжения является цифровая настройка при раздельном вольт-частотном управлении.

F4.13 Время повышения напряжения для раздельного вольт-частотного управления	Диапазон: 0,0 с～1000,0 с【0,0 с】

Данный параметр используется для регулировки значения времени повышения выходного напряжения, если напряжение контролируется отдельно. Время ускорения – это время, при котором напряжение увеличивается от 0 до максимального значения.

F4.14 Подавление колебаний при вольт-частотном управлении	Диапазон: 0,0 с～1000,0 с【0,0 с】

Если для данного параметра задано значение 0, подавление колебаний при вольт-частотном управлении неактивно. Чем больше данное значение, тем сильнее эффект подавления. Для эффекта подавления обычно задается значение 100~300.

6.6 Группа параметров двигателя (F5)

F5.00 Тип двигателя	Диапазон: 0～2【0】
F5.01 Число полюсов двигателя	Диапазон: 2～56【4】
F5.02 Номинальная мощность	Диапазон: 0,4～999,9 кВт【Зависит от модели】
F5.03 Номинальный ток	Диапазон: 0,1～999,9 А【Зависит от модели】
F5.04 Номинальная скорость вращения	Диапазон: 0～24000 об/мин【Зависит от модели】

Функции F5.00～F5.04 используются для регулировки контролируемых параметров двигателя. Чтобы обеспечить эффективное управление электродвигателем, необходимо корректно задать значения параметровF5.00～F5.04 в соответствии со значениями, указанными на заводской табличке двигателя.

🕮Примечание :

При управлении по вольт-частотной характеристике мощность двигателя соответствует мощности преобразователя. Как правило, допустимая мощность двигателя должна быть на две ступени ниже, чем мощность преобразователя. При бессенсорном векторном управлении или векторном управлении мощность двигателя должна точно соответствовать мощности преобразователя. В противном случае качество управления не гарантировано.

F5.05 Ток холостого хода I0	Диапазон: 0,1～999,9 А【Зависит от модели】
F5.06 Сопротивление статора R1	Диапазон: 0,00%～50,00%【Зависит от модели】
F5.07 Индуктивное сопротивление утечки X	Диапазон: 0,00%～50,00%【Зависит от модели】
F5.08 Сопротивление ротора R2	Диапазон: 0,00%～50,00%【Зависит от модели】
F5.09 Взаимное индуктивное сопротивление Xm	Диапазон: 0,0%～200,0%【Зависит от модели】

Вышеуказанные параметры изображены на рис. 6-12 внизу:

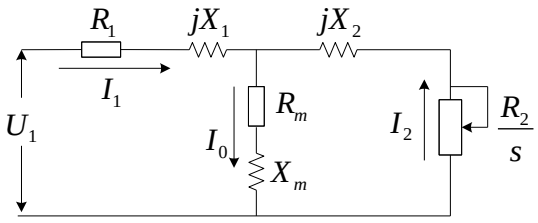


Рис. 6-12 Эквивалентная схема асинхроного двигателя

На рис.6-12, R1, Xl, R2, X2, Xm и I0 представляют сопротивление статора, индуктивность рассеяния статора, сопротивление ротора, индуктивность рассеяния ротора, взаимную индуктивность и ток холостого хода соответственно. Значение параметра F5.07 – это сумма индуктивности рассеяния статора и

индуктивности рассеяния ротора.

После изменения номинальной мощности двигателя (F5.02) преобразователь автоматически меняет значения F5.03～F5.09, чтобы адаптироваться к номинальной мощности двигателя.

F5.10 Выбор автонастройки	Диапазон: 0~2【0】

0: Нет операции

1: Статическая настройка. Подходит в ситуации, где двигатель нелегко отсоединить от нагрузки.

Описание действия: Задайте для функциональный кода значение 1 и нажмите на клавишу ПУСК для подтверждения. После этого преобразователь проведет статическую настройку.

2: Настройка с вращением вала

Чтобы обеспечить динамичное управление преобразователем, необходимо выбрать настройку с вращением вала. Во время этой настройки двигатель должен быть отсоединен от нагрузки (то есть, на холостом ходу).

Описание действия: Установите значение параметра F5.10=2. Надисплее появится надпись «-At-». В этом режиме нажмите на клавишу ПУСК для запуска процесса автокалибровки. После этого преобразователь сначала проведет статическую настройку, а затем ускорится до 80% номинальной частоты двигателя в соответствии со временем ускорения, заданным в F0.19, поддерживая данную частоту в течение некоторого времени, и наконец замедлится до нулевой скорости в соответствии с временем замедления, заданным в F0.20. После завершения процесса автокалибровки на дисплее будет отображаться заданное значение частоты.

6.7 Группа входных клемм (F6)

F6.00 Режим управления с помощью управляющих клемм	Диапазон: 0～3【0】

Данный параметр определяет четыре различных режима управления, которые контролируют работу преобразователя частоты с внешних клемм.

0: Двухпроводной режим управления 1

Данный режим управления используется наиболее часто. Вращение вперед/назад двигателя определятся командами с клемм FWD (ВПЕРЕД) и REV (НАЗАД), как показано на рис. 6-13.

K2	K1	Выполняемая команда
0	0	Стоп
0	1	Вперед
1	0	Назад
1	1	Стоп

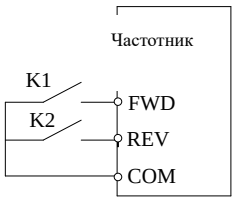


Рис.6-13 Двухпроводной режим управления 1

1: Двухпроводной режим управления 2

В данном режиме используются обе функции: RUN (ПУСК) and F/R (Направление вращения). Если активируется функция RUN, преобразователь запускается. Если функция F/R выбрана, но не активирована, преобразователь будет выполнять вращение вперед. Если функция F/R выбрана и активирована, преобразователь будет выполнять вращение назад. Если функция F/R не выбрана, рабочее направление определяется функциональным кодом (F0.17). Подключение клемм изображено на рис. 6-14.

K2	K1	Выполняемая команда
0	0	Стоп
0	1	Вперед
1	0	Стоп
1	1	Назад

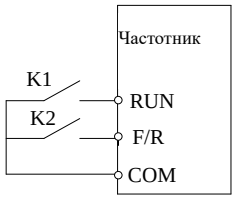


Рис. 6-14 Двухпроводной режим управления 2

2: Трехпроводной режим управления 1

В данном режиме клеммы FWD и REV активируютконтролируют направление вращения двигателя вперед и назад при эффективном импульсном сигнале. HLD – это клемма поддерживания, то есть, если HLD активна, поддерживается импульсный сигнал FWD и REV; если HLD неактивна, поддержка FWD и REV деактивируется. Преобразователь можно остановить посредством отсоединения клеммы HLD. См. рис. 6-15

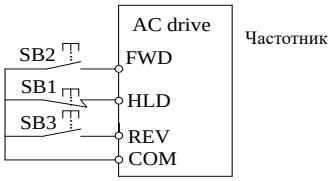


Рис.6-15 Трехпроводной режим управления 1

3: Трехпроводной режим управления 2

В данном режиме клемма RUNактивирует выполнение команды “Пуск”; а клемма F/R определяет направление вращения двигателя. Если клемма HLD активна, импульсный сигнал RUN поддерживается; если HLD неактивна, поддержка RUN деактивируется. Команда остановки выполняется посредством отсоединения клеммы HLD. См. рис. 6-16. Если F/R не выбрано, рабочее направление вращения определяется функциональным кодом (F0.17).

K	Выполняемая команда
0	Вперед
1	Назад

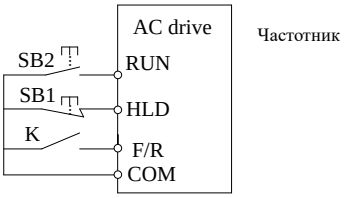


Рис.6-16 Трехпроводной режим управления 2

F6.01 Выбор функции клеммы X1	Диапазон: 0～58【1】
F6.02 Выбор функции клеммы X2	Диапазон: 0～58【2】
F6.03 Выбор функции клеммы X3	Диапазон: 0～58【8】
F6.04 Выбор функции клеммы X4	Диапазон: 0～60【17】
F6.05 Выбор функции клеммы X5	Диапазон: 0～60【18】
F6.06 Выбор функции клеммы X6/(AI1 для B2)	Диапазон: 0～56【0】
F6.07 Выбор функции клеммы X7	Диапазон: 0～56【0】
F6.08 Выбор функции клеммы X8	Диапазон: 0～56【0】
F6.09 Выбор функции клеммы X9/(AI1 для B3)	Диапазон: 0～56【0】

Данные параметры используются для определения функций многофункциональных цифровых входных клемм. Подробную информацию см. в таблице 6-3.

🕮Примечание：Клеммы X6～X9 находятся на карте расширения IO.

Таблица 6-3 Список функций цифровых входных клемм

Значение	Функция	Описание
0	Клемма не используется (NULL)	Входная клемма не имеет функции. Преобразователь не выполняет никаких действий даже при активном состоянии входа. Неопределенную клемму можно задать как NULL, чтобы избежать ошибочного действия.
1	Вращение вперед (FWD)	Управление вращением вперед или назад с внешних клемм.
2	Вращение назад (REV)	
3	Работа (RUN)	Управление пуском с внешних клемм. (при F6.00=1)
4	Рабочее направление вращения вперед/назад (F/R)	Выбор направления вращения с внешних клемм. Неактивное состояние: вперед; Активное состояние: назад. (при F6.00=1)
5	Выбор удержания HLD	Клемма удержания сигнала выполнения команды, относится к настройке режимов управления выполнения команды с внешних клемм F6.00.
6	Вращение вперед в толчковом режиме (FJOG)	Клеммы работы в толчковом режиме. Приоритет у команды FJOG. Для получения подробной информации относительно частоты и времени ускорения/замедления в толчковом режиме см. функциональные коды F2.00, F2.01 и F2.02.
7	Вращение назад в толчковом режиме (RJOG)	
8	СБРОС (RST)	Клемма, определяемая как RST может использоваться для сброса ошибки в состоянии ошибки. В рабочем состоянии активация данной клеммы способствует остановке преобразователя в соответствии с предварительно заданным режимом остановки.
9	Переключение источника частоты	Если для параметра выбора источника опорной частоты (F0.05) задано значение 3, данная клемма используется для переключения между Freq. reference 1 и Freq. reference 2. Если для выбора источника частоты (F0.05) задано значение 4, выполняется переключение между Frequency ref. 1 и (Freq. ref.1 + Freq. ref.2)
10	Клемма UP (ВВЕРХ)	Если частота определяется внешними клеммами, эти клеммы используются для повышения и понижения частоты. Если источником частоты является цифровая настройка, клеммы могут использоваться для регулировки повышения и понижения заданной частоты.
11	Клемма DOWN (ВНИЗ)	
12	Удаление настройки клемм UP/DOWN	Если заданная частота – это цифровая уставка заданной частоты, то данная клемма может использоваться для удаления значения частоты, измененного с помощью клемм UP/DOWN, и восстановления заданной частоты до значения установки F0.06.
13	Вращение по инерции до остановки	Преобразователь отключает выходную модуляцию, и остановка двигателя происходит без управления от преобразователя. Это обычный метод, применяемый в случае высокоинерционной нагрузки и при отсутствии требований ко времени остановки.
14	Торможение постоянным током	Если клемма активна, преобразователь включает торможение постоянным током. Интенсивность торможения постоянным током соответствует значению тока торможения, заданному в F1.11.
15	Запрет ускорения/замедления	Защита преобразователя от воздействия внешних сигналов (кроме команды остановки) и поддержка текущего значения частоты.
16	Запрет работы преобразователя	Если клемма активируется тогда, когда преобразователь находится в режиме работы, преобразователь моментально начинает выполнять вращение по инерции до остановки. Если преобразователь находится в режиме остановки, выполнение запуска невозможно. Данная функция в основном используется в связи с безопасностью.
17	Скорость 1	Функция реализует 16-ступенчатое управление скорости посредством комбинации цифрового кода четырех клемм. Для
18	Скорость 2	

Значение	Функция	Описание
19	Скорость 3	получения подробной информации см. прилагаемую таблицу 6-4 статусов клемм сигналов многоступенчатого управления. K1~K4 соответствуют клеммам 17~20.
20	Скорость 4	
21	Деактивация управления крутящим моментом	Управление крутящим моментом преобразователя неактивно.
22	Выбор времени ускорения/замедления 1	С помощью комбинаций цифрового статуса данных клемм можно выбрать четыре типа установок времени ускорения/замедления. Для подробной информации см. таблицу 6-5.
23	Выбор времени ускорения/замедления 2	
24	Нормально разомкнутый вход внешней паузы	Преобразователь выполняет замедление до остановки, но рабочие параметры сохраняются в памяти, то есть такие, как параметр ПЛК, колебание частоты и ПИД-регулятор. После данной паузы сигнал исчезает, преобразователь восстанавливает состояние, в котором находился до остановки.
25	Нормально замкнутый вход внешней паузы	
26	Нормально разомкнутый вход внешней ошибки	После того, как поступает внешний сигнал ошибки , преобразователь сообщает об ошибке и выполняет остановку.
27	Нормально замкнутый вход внешней ошибки	
28	Переключение управления на клеммы	Если для источника управления выполнением команды (F0.02) выбрано значение 0 или 2, данная клемма выполняет переключение управления на внешние клеммы.
29	Переключение управления на панель управления	Если для источника управления выполнением команды (F0.02) выбрано значение 1 или 2, данная клемма выполняет переключение управления на панель управления.
30	Клемма внешней остановки; то же, что и кнопка СТОП в режиме с панели управления.	Данная функция определяет клемму внешней остановки. В режиме управления с панели данная клемма может выполнить остановку преобразователя. То же выполняет клавиша СТОП на панели.
32	Сброс состояния ПЛК	Преобразователь выполняет сброс до первого этапа работы ПЛК.
33	Пауза операции управления с колебанием частоты	Преобразователь делает паузу при текущей частоте. Если деактивировать данную клемму, преобразователь возобновит работу с колебанием частоты.
34	Сброс операции до управления с колебанием частоты	Преобразователь вновь входит в режим колебаний центральной частоты.
35	Пауза в ПИД-регулировании	ПИД-регулятор временно неактивен, и преобразователь поддерживает выходной сигнал текущей частоты.
36	Переключение параметров ПИД-регулятора	Если клемма активна, ПИД-управление переключается на вторую группу параметров ПИД-регулятора.
37	Изменение направления вращения ПИД-регулятора	Если клемма активна, направление действия ПИД-регулятора противоположно направлению, заданному в F8.04.
38	Ввод отсчета времени	Если клемма активна, преобразователь начинает отсчет времени, при деактивации клеммы отсчет времени обнуляется.
39	Ввод сигнала счетчика	Входная клемма отсчета импульсов.
40	Обнуление счетчика	Обнуляет статус счетчика.
41	Обнуление фактической длины	Если функция клеммы активна, фактическая длина при управлении с фиксированной длиной обнуляется.
42	Вращение вперед (FWD NC)	Управление вращением вперед или назад с внешних клемм.
43	Вращение назад (REV NC)	
44	HLD (Нормально разомкнутый вход)	Клемма удержания рабочего сигнала, относится к настройке режимов управления выполнения команды с внешних клемм F6.00.
45	Усиление крутящего момента	Если заданный крутящий момент определяется дискретным сигналом, данная функция способствует усилению, уменьшению и отмене усиления крутящего момента. См. F3.24 и F3.25 для получения подробной информации по усилению момента и диапазону регулировки.
46	Отмена усиления крутящего момента	
47	Уменьшение крутящего момента	
48	восстанавливает параметры	Если пользователь ранее выполнил резервное копирование

Значение	Функция	Описание
	пользователя (действительна в состоянии остановки)	параметров, преобразователь можно сбросить до этих настроек параметров с помощью данной клеммы в состоянии остановки.
49~56	Резерв	Резерв
57	Импульсный вход	Высокоскоростной импульсный вход. Данная функция действительна только для X4 и X5. X4 имеет приоритет при определении двух входов.
58	Вход однофазного измерения скорости	Вход однофазного измерения скорости. Действительна только для X4 и X5. X4 имеет приоритет при определении двух входо.
59	Вход измерения скорости A	Вход измерения скорости A. Действительно только для X4
60	Вход измерения скорости B	Вход измерения скорости B. Действительно только для X5

Таблица 6-4 Руководство по выбору клемм сигнала многоступенчатого управления

K_3				K_2	
K4	**K3**	**K2**	**K1**	**Настройка частоты**	**Параметр**
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	F0.06	F0.06
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 1	F9.00
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 2	F9.01
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 3	F9.02
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 4	F9.03
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 5	F9.04
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 6	F9.05
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 7	F9.06
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 8	F9.27
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 9	F9.28
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 10	F9.29
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 11	F9.30
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 12	F9.31
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 13	F9.32
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Предустановленная частота 14	F9.33
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Предустановленная частота 15	F9.34

Таблица 6-5 Таблица выбора настройки времени ускорения/замедления

Клемма 2	Клемма 1	Выбор настройки времени ускорения/замедления
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускор. 1/ Время замедл. 1
ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускор. 2/ Время замедл. 2
ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускор. 3/ Время замедл. 3
ВКЛ	ВКЛ	Время ускор. 4/ Время замедл. 4

F6.10 Выбор аналогового входа на нелинейной кривой	Диапазон: 0~3【0】

0: Выбор не выполняется

Параметры F6.11～F6.15 используются для определения входов AI1, параметры F6.16～F6.20 используются для определения входов AI2, а параметры F6.21～F6.25 используются для определения импульсных входов. Они независимы и не мешают друг другу.

1: AI1

Все параметры от F6.11 до F6.25 - точки нелинейной кривой для канала AI1, как показано на рис.6-17. Взято время фильтрации AI1 (F6.15). За значения точек настройки входа AI2 в F6.16~6.20 принимаются значения 0,00~10,00В и соответствующие им процентные значения 0,00~100,00%. За точки настройки импульсного входа взяты значения 0,00~50,00 кГц и соответствующие им

процентные значения 0,00~100,00%.

2: AI2

Все параметры от F6.11 до F6.25 - точки нелинейной кривой для канала AI2, как показано на рис. 6-17. Взято время фильтрации AI2 F6.20. За значения точек настройки входа AI1 в F6.16~6.20 взяты значения 0,00~10,00В и соответствующие им процентные значения 0,00~100,00%. За точки настройки импульсного входа взяты значения 0,00~50,00 кГц и его соответствующие им процентные значения 0,00~100,00%.

3: Импульсный вход

Все параметры от F6.11 до F6.25 - точки нелинейной кривой для канала импульсного входа, как показано на рис.6-17. Взято время фильтрации импульсов F6.25. За значения точек настройки входа AI1 в F6.16~6.20 взяты значения 0,00~10,00 В и соответствующие им процентные значения 0,00~100,00%. За значения точек настройки входа AI2 в F6.16~6.20 принимаются значения 0,00~10,00 В и соответствующие им процентные значения 0,00~100,00%.

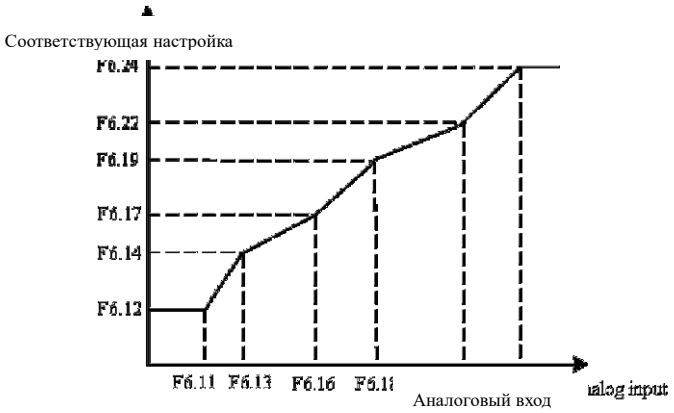


Рис. 6-17 Нелинейная кривая аналогового входа

F6.11 Нижнее предельное значение входного сигнала AI1	Диапазон настройки: 0,0~F6.13【0,00В】
F6.12 Процентное соответствие нижнему предельному значению входного сигнала AI1	Диапазон настройки: -200%~ 200.0%【0,0%】
F6.13 Верхнее предельное значение входного сигнала AI1	Диапазон настройки:F6.11～10,00 В【10,00 В】
F6.14 Процентное соответствие верхнему предельному значению входного сигнала AI1	Диапазон настройки: -200%~ 200,0%【100,0%】
F6.15 Время фильтра входного сигнала AI1	Диапазон настройки: 0,01～50,00 с 【0,05 с】
F6.16 Нижнее предельное значение входного сигнала AI2	Диапазон настройки: 0,00～F6.18 【0,00 В】
F6.17 Процентное соответствие нижнему предельному значению входного сигнала AI2	Диапазон настройки: -200%~ 200,0%【0,0%】
F6.18 Верхнее предельное значение входного сигнала AI2	Диапазон настройки: F6.16～10,00В【10,00В】
F6.19 Процентное соответствие верхнему предельному значению входного сигнала AI2	Диапазон настройки: -200%~ 200,0%【100,0%】
F6.20 Время фильтра входного сигнала AI2	Диапазон настройки: 0,01～50,00 с 【0,05 с】
F6.11 Нижнее предельное значение входного импульсного сигнала	Диапазон настройки: 0,00～F6.23 【0,00 кГц】

F6.12 Процентное соответствие нижнему предельному значению входного импульсного сигнала	Диапазон настройки: -200%~ 200,0%【0,0%】
F6.13 Верхнее предельное значение входного импульсного сигнала	Диапазон настройки: F6.21~50,00 кГц【50,00 кГц】
F6.14 Процентное соответствие нижнему предельному значению входного импульсного сигнала	Диапазон настройки: -200%~ 200,0%【100,0%】
F6.15 Время фильтра входного импульсного сигнала	Диапазон настройки: 0,01～50,00 с 【0,05 с】

Вышеуказанные функциональные коды определяют отношение между напряжением аналогового входа (AI1, AI2, импульсный вход) и его соответствующим процентным значением. Если напряжение аналогового входа превышает заданное верхнее предельное значение входа или максимальный диапазон входа, лишняя часть будет восприниматься как соответствующая верхнему или нижнему пределу, как показано на рис. 6-18.

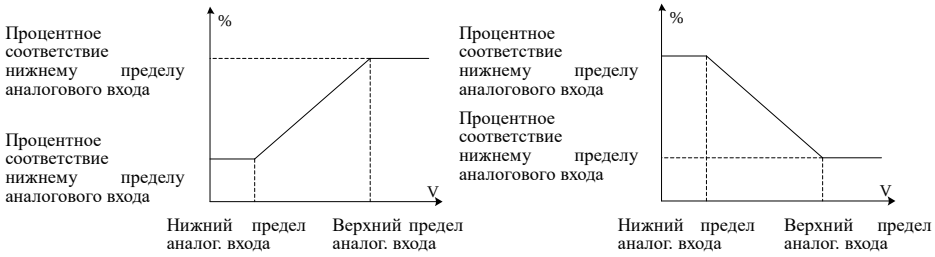


Рис. 6-18 Линейная кривая аналогового входа

F6.26 Начальный шаг клеммы UP/DOWN	Диапазон: 0,00~10,00 кГц【0,01 Гц】

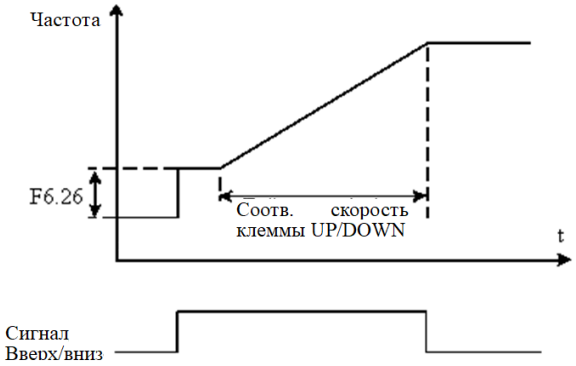


Рис.6-19 Начальный шаг клеммы UP/DOWN

F6.27 Исходный уровень заданной частоты 2	Диапазон: 0~1【0】

Если заданная частота 2 – аналоговая или импульсная настройка, данным параметром определяется ее исходный уровень.

0: Максимальная частота

1: Заданная частота-1

6.8 Группа выходных клемм (F7)

F7.00 Определение выходной клеммы DO	Диапазон: 0～27【0】
F7.01 Выбор выходной клеммы Y1	Диапазон: 0～27【1】
F7.02 Выбор выходной клеммы Y1	Диапазон: 0～27【0】
F7.03 Выбор выхода реле 1 (TA/TB/TC)	Диапазон: 0～27【16】

Подробная информация по выбору функции многофункциональной выходной клеммы представлена в таблице 6-6.

🕮Примечание:

Клемма DO может использоваться как многофункциональная выходная клемма, только если F7.21=0.

Таблица 6-6: Выбор многофункциональных выходных клемм

Значение	Функция	Описание
0	Функция не используется (NULL)	Выходная клемма не имеет функции.
1	В работе	Преобразователь работает, наличие выходной частоты (может быть равна 0). Выход «ВКЛЮЧЕН».
2	Частота достигла заданного значения (FAR)	Для получения подробной информации см. F7.05.
3	Частота 1 достигнута (FDT1)	Для получения подробной информации см F7.06 и F7.07.
4	Частота 2 достигнута (FDT2)	Для получения подробной информации см F7.08 и F7.09.
5	Определение частоты при ускорении	Когда выходная частота увеличивается до частоты на стадии повышения (F7.10), выход «ВКЛЮЧЕН».
6	Определение частоты при замедлении	Когда выходная частота падает до частоты на стадии понижения (F7.11), клемма дает сигнал «ВКЛЮЧЕНА».
7	Работа при нулевой скорости	Если выходная частота преобразователя равна 0, но он работает, выход «ВКЛЮЧЕН».
8	Нулевая скорость	Если выходная частота равна 0, выход «ВКЛЮЧЕН».
9	Завершение цикла ПЛК	Если ПЛК завершил один цикл, выход «ВКЛЮЧЕН».
10	Указание рабочего цикл (Совместная настройка в DO\Y1)	Указывает на текущий рабочий цикл. См. таблицу 5-7 для подробной информации.
11	Готов к работе	На частотный преобазователь подано питание, отсутствует ошибка и преобразователь готов к работе, выход «ВКЛЮЧЕН».
12	Время достигло заданного значения	Если многофункциональная входная клемма, определенная как № 38 активна, преобразователь начинает отсчет времени. Когда время превышает значение, предварительно заданное для параметра F7.14, дается сигнал на включение. Если входная клемма деактивируется, значение времени обнуляется.
13	Счетчик достиг заданного значения	Если значение счетчика достигло значения, заданного в F7.13, выход «ВКЛЮЧЕН».
14	Резерв	Резерв
15	Момент достиг заданного значения	Если крутящий момент двигателя превышает значение (заданное в P7.12), выход «ВКЛЮЧЕН».
16	Выход ошибки преобразователя	Если преобразователь встает в ошибку, выход «ВКЛЮЧЕН».
17	Пониженное напряжение	Если на преобразователь подано пониженное напряжение, выход «ВКЛЮЧЕН».
18	Предупреждение о перегрузке преобразователя	Если выходной ток выше значения, определенного в FC.02 (Предаварийный уровень обнаружения чрезмерной нагрузки), выход «ВКЛЮЧЕН».

Значение	Функция	Описание
19	Фиксированная длина достигла заданного значения, сигналы высокого уровня	Если фактическая длина превышает предварительно заданную длину, выход «ВКЛЮЧЕН».
20	ПИД-регулятор в состоянии сна	Если ПИД-регулятор находится в состоянии сна, выход «ВКЛЮЧЕН».
21	AI1>AI2	Если значение AI1>AI2, выход «ВКЛЮЧЕН».
22	AI1<F7.16	Если значение AI1<F7.16, выход «ВКЛЮЧЕН».
23	AI1>F7.16	Если значение AI1>F7.16, выход «ВКЛЮЧЕН».
24	F7.16<AI1<F7.17	Если значение F7.16<AI1<F7.17, выход «ВКЛЮЧЕН».
25	Частота достигла нижнего предельного значения	Если значение рабочей частоты достигает нижнего предела, выход «ВКЛЮЧЕН».
26	Сигнал управления вспомогательным насосом многонасосной системы	Сигнал управления вспомогательным насосом для постоянной подачи воды под давлением, для получения подробных инструкций см. F7.28 и F7.29.

Таблица 6-7 Рабочие этапы ПЛК

Y2	Y1	D0	Рабочий этап
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	T1
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	T2
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	T3
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	T4
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	T5
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	T6
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	T7

F7.05 Ширина обнаружения достижения частоты заданного значения	Диапазон: 0,00～10,00 Гц【2,50 Гц】

Если выходная частота преобразователя находится в пределах ширины обнаружения частоты, вырабатывается импульсный сигнал, как показано на рис. 6-20.

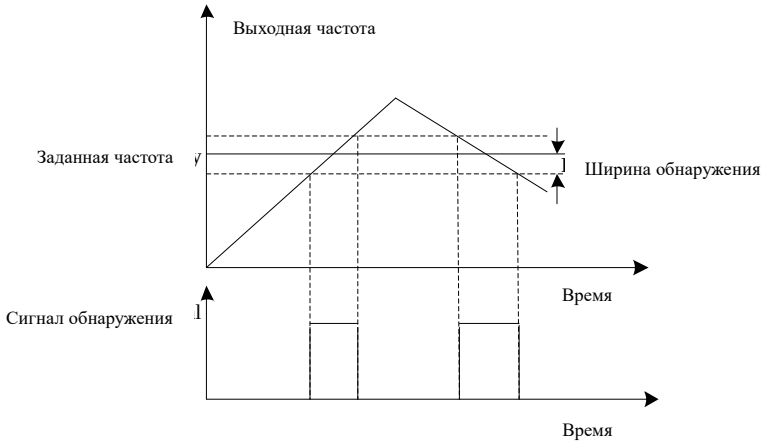


Рис.6-20 Схема обнаружения FAR

F7.06 Значение обнаружения частоты 1 (уровень FDT1)	Диапазон: 0,00～300,0 Гц 【5,00 Гц】
F7.07 Гистерезис для обнаружения частоты 1 (задержка FDT1)	Диапазон: 0,00～10,0 Гц【1,00 Гц】
F7.08 Значение обнаружения частоты 2 (уровень FDT2)	Диапазон: 0,00～300,0 Гц 【25,00 Гц】
F7.09 Гистерезис для обнаружения частоты 1 (задержка FDT2)	Диапазон: 0,00～10,0 Гц【1,00 Гц】

Настройка значений обнаружения достижения частотой заданного значения 2 и значения задержки сброса действия изображены на рис. 6-21 ниже.

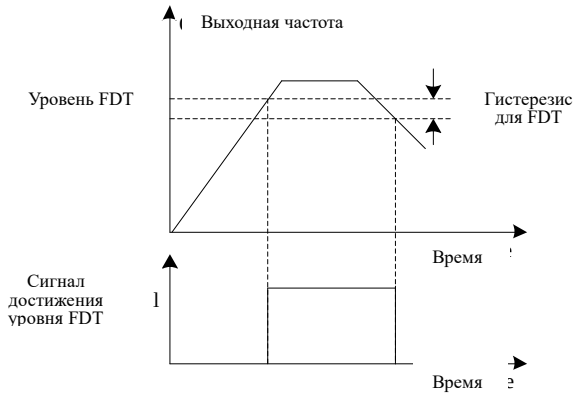


Рис. 6-21 Уровень FDT и схема задержки

F7.10 Обнаружение частоты на стадии повышения	Диапазон: 0,00～320,0 Гц 【50,00 Гц】
F7.11 Обнаружение частоты на стадии понижения	Диапазон: 0,00～320,0 Гц【0,00 Гц】

Два данных параметра определяют значение запуска процесса обнаружения частоты на стадии увеличения и уменьшения соответственно.

F7.12 Обнаружение заданного крутящего момента	Диапазон: 0,0~200,0%【100,0%】
F7.13 Предварительно заданное значение счетчика	Диапазон: 0~9999【0】
F7.14 Предварительно заданное значение времени	Диапазон: 0,0~6553,0 с【0,0 с】
F7.15 Резерв	Резерв

Вышеуказанные параметры определяют значение запуска процесса обнаружения достижения крутящим моментом заданного значения и достижения заданного значения времени.

F7.16 Порог сравнения 1 с AI1	Диапазон: 0,00～10,00【0,00 В】
F7.17 Порог сравнения 2 с AI1	Диапазон: 0,00～10,00【0,00 В】
F7.18 Ошибка гистерезиса сравнения с аналоговыми входами	Диапазон: 0,00～30,00【0,20 В】

Данные параметры определяют значение сравнения с аналоговыми входами. См. таблицу 6-6 (значение 22-24) для получения подробной информации.

F7.19 Выбор выхода AO1	Диапазон: 0～14【1】
F7.21 Выбор выхода DO	Диапазон: 0～14【0】

Стандартный аналоговый выходной сигнал имеет значение либо AO1 0~10 В, либо 0/4~20 мА, которое можно выбрать с помощью перемычки на пульте управления. Для AO2 можно выбрать только 0~10 В. Диапазон выходных сигналов DO определяется параметрами F7.26 и F7.27. Подробная информация по выбору выходных представлена в таблице 6-8:

Таблица 6-8 Выбор клемм аналоговых выходных сигналов

Значение	Функция	Описание
0	NULL	Функция не используется
1	Рабочая частота	0~максимальная частота
2	Заданная частота	0~максимальная частота
3	Выходной ток	0～2* номинальный ток преобразователя
4	Выходное напряжение	0～максимальное напряжение
5	Заданное значение ПИД	0～10 В
6	Обратная связь ПИД	0～10 В
7	Сигнал калибровки	5В
8	Выходной крутящий момент	0～2*номинальный крутящий момент двигателя
9	Выходная мощность	0～2*номинальная мощность преобразователя
10	Напряжение звена постоянного тока	0～1000 В
11	AI1	0～10 В
12	AI2	0～10 В
13	Импульсный вход	0,1～50,0 кГц
14	Настройка коммуникационного интерфейса	См. приложение, относящееся к коммуникационному интерфейсу

F7.22 Выбор диапазона значений выхода AO1	Диапазон: 0～1【0】

0: 0～10 В / 0～20 мА

1: 2～10 В / 4～20 мА

📖Примечание: Для выхода AO2 можно выбрать только напряжение.

F7.24 Усиление AO1	Диапазон: 1～200%【100%】

Если выход преобразователя выдает ошибочное значение; можно отрегулировать выходное усиление для калибровки измерительного прибора и изменения диапазона измерения.

F7.26 Максимальная частота импульсного выходного сигнала DO	Диапазон: Минимальная выходная импульсная частота DO ~50,00 кГц【10,00 кГц】
F7.27 Минимальная частота импульсного выходного сигнала DO	Диапазон: 0,00～Максимальная выходная импульсная частота DO【0,00 кГц】

Вышеуказанные параметры определяют диапазон частоты импульсного выходного сигнала.

F7.28 Время задержки запуска вспомогательного насоса	Диапазон: 0～9999【0 с】
F7.29 Время задержки остановки вспомогательного насоса	Диапазон: 0～9999【0 с】

Вышеуказанные параметры определяют время задержки запуска и остановки вспомогательного насоса. Для подробной информации см. рисунок. 6-22.

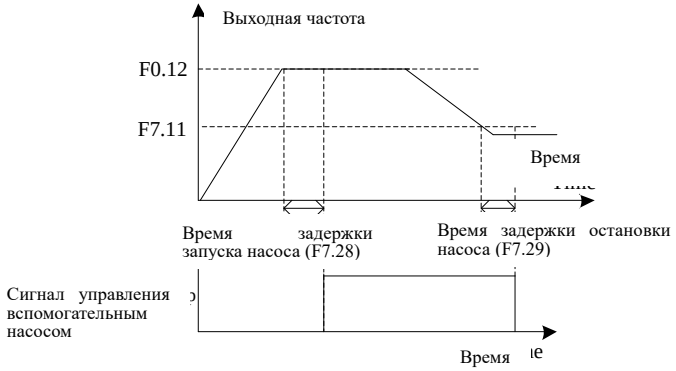


Рис. 6-22 Сигнал управления вспомогательным насосом для постоянной подачи воды под давлением

F7.30 Максимальный выход DO	Диапазон: 0~1【0】

0: 50,00 кГц, Максимальное значение выхода 50 кГц.

1: 500,0Гц, Максимальное значение выхода 500 Гц

F7.31 Выбор сигнала FDT/RUN в толчковом режиме	Диапазон: 0~1【0】

0: Включает сигнал в толчковом режиме

1: Не включает сигнал в толчковом режиме

F7.32 Выбор достижения рабочим временем заданного значения	Диапазон: 0~65530 мин【0】

Когда преобразователь начинает работу, запускается счетчик. Когда счетчик достигает значения, заданного для параметра F7.32, преобразователь останавливает работу, но внутренний счетчик остается. Верхний край сигнала выполняемой команды проводит обнуление счетчика.

F7.33 Выбор остановки достижения рабочим временем заданного значения	Диапазон: 0~1【0】

0: Нет остановки 1: Остановка

Если значение внутреннего счетчика ≥F7.32, данным параметром можно выбрать, остановить ли счетчик или нет.

🕮Примечание: Если F7.32=0, данная функция неактивна.

6.9 Параметры ПИД-регулирования (F8)

F8.00 Выбор источника установки величины для ПИД	Диапазон: 0～4【0】

Данный параметр определяет задание уставки во время процесса ПИД-регулирования.

0: Цифровая уставка ПИД, определяется параметром F8.02.

1: Клемма AI1

Уставка задается значением аналогового сигнала напряжением 0~10 В .

2: Клемма AI2

Уставка задается значением аналогового сигнала по напряжением 0 ~ 10 В или током 0 ~ 20 мА, что можно выбрать с помощью установки двухпозиционного выключателя.

3: Уставка задается по импульсному входу

4: Уставка задается по коммуникационному интерфейсу последовательной передачи данных

Входное значение должно быть равно 0~100,00% (0~10000). 100,00% соответствует полной шкале ПИД-регулятора.

🕮 Примечание:

Отношение между AI1, AI2 , импульсной частотой и фактической физической величиной можно увидеть в F6.10 ~ F6.26. Полный диапазон (100,0%) фактической физической величины соответствует полному диапазону ПИД-регулятора

F8.01 Выбор источника обратной связи для ПИД	Диапазон: 0～7【1】

Данный параметр определяет канал для сигнала обратной связи для ПИД。

0: Клемма AI1

Сигнал поступает на аналоговый вход напряжения 0~10 В.

1: Клемма AI2

Сигнал поступает на аналоговый вход по напряжению 0 ~ 10 В или току 0 ~ 20 мА, что можно выбрать с помощью настройки двухпозиционного выключателя.

2: Сигнал поступает на импульсный вход

3: Сигнал поступает по коммуникационному интерфейсу последовательной передачи данных.

Входное значение должно быть равно 0~100,00% (0~10000). 100,00% соответствует полной шкале ПИД-регулятора.

4: AI1-AI2

AI1-AI2 как обратная связь для ПИД регулятора. Если результат отрицательный, значений обратной связи- отрицательное

5: AI1+AI2

AI1+ AI2 как обратная связь для ПИД регулятора. Если результат больше фактической физической величины (100%), значение величины обратной связи для ПИД – это полный диапазон 100%.

6: MAX (AI1, AI2)

Наибольшее значение между AI1 и AI2 в качестве обратной связи для ПИД.

7: MIN (AI1, AI2)

Наименьшее значение между AI1 и AI2 в качестве обратной связи для ПИД.

F8.02 Значение цифровой уставкаи ПИД-регулятора	Диапазон: 0,0～999,9【50,0】

Если в качестве задания уставки ПИД-регулятора выбирается цифровое значение (F8.00 = 0), данный параметр определяет задание цифрового значения уставки ПИД-регулятора.

F8.03 Диапазон измерений петли обратной связи аналогового сигнала	Диапазон: 1,0～999,9【100,0】

Это диапазон значений для задания уставки и обратной связи ПИД-регулятора, он должен совпадать с фактическим диапазоном измерений. Физическая величина (100%) AI1, AI2 и импульсного входа соответствует диапазону аналогового ПИД-регулятора.

F8.04 Рабочий режим ПИД-регулятора	Диапазон: 0～1【0】

0: Режим отрицательной обратной связи

Если величина обратной связи увеличивается, то выходная частота будет уменьшаться по мере приближения к заданному значению регулируемого параметра, например, давление воды в насосной станции.

1: Режим положительной обратной связи

Если величина обратной связи увеличивается, выходная частота так же увеличивается до момента достижения заданного значения регулируемого параметра, например, физическое значение подачи воды (расход).

F8.05 Коэффициент пропорционального усиления ПИД 1 (KP1)	Диапазон：0,1～9,9【1,0】
F8.06 Время интегрирования ПИД 1	Диапазон：0,00～100,0 с【3,00 с】
F8.07 Время дифференцирования ПИД 1	Диапазон：0,00～1,00【0,00 с】
F8.08 Коэффициент пропорционального усиления ПИД 2 (KP2)	Диапазон：0,1～9,9【1,0】
F8.09 Время интегрирования ПИД 2	Диапазон：0,00～100,0【10,00 с】
F8.10 Время дифференцирования ПИД 2	Диапазон：0,00～1,00【0,00 с】

Коэффициент пропорционального усиления (KP) – это параметр, который определят чувствительность действия P в ответ на отклонение. Чем больше коэффициент пропорционального усиления KP, тем более чувствительно действует система и тем быстрее реагирует преобразователь. При большом коэффициенте, возможны затухающие колебания, что увеличивает время регулирования. Если значение KP слишком большое, система имеет тенденцию к нестабильности. Если значение KP слишком маленькое, система действует медленно и реагирует с задержкой.

Время интегрирования используется для определения эффекта интегрального действия. Чем больше время интегрирования, тем медленнее реакция и хуже способность управлять изменением внешних возбуждений. Чем меньше время интегрирования, тем сильнее эффект интегрирования и тем меньше возможности для удаления статической ошибки и повышения точности управления, но тем выше быстрота реакции. Тем не менее, если время интегрирования слишком мало, возможны колебания, и стабильность системы может понизиться.

Время дифференцирования определяет эффект дифференциального действия. Большее значение времени дифференцирования способствует снижению колебаний, так как P действует быстрее в случае отклонений и сокращает время регулировки. Тем не менее, если время дифференцирования слишком велико, могут возникнуть колебания . Если время дифференцирования слишком мало, эффект снижения в случае отклонений будет низким, а время регулировки более продолжительным. Только корректное время дифференцирования может сократить время регулировки.

🕮 Примечание:

Преобразователь ITD имеет два комплекта параметров ПИД-регулирования, определяемых F8.11. По умолчанию используется первая группа параметров ПИД-регулирования.

F8.11 Переключение параметров ПИД	Диапазон: 0～2【0】

0: Нет переключения. Использование первой группы параметров

1: Переключение при подаче сигналов на входную клемму, для переключения между двумя группами параметров ПИД определены многофункциональные клеммы.

2: Автоматическое переключение в зависимости от отклонений. Для получения подробной информации см. F8.12, F8.13.

F8.12 Переключение параметров ПИД. Отклонение 1	Диапазон: 0,0～999,9【20,0】
F8.13 Переключение параметров ПИД. Отклонение 12	Диапазон: 0,0～999,9【80,0】

Возможно переключение между двумя группами параметров ПИД в зависимости от отклонения предварительно заданного значения обратной связи ПИД. См. рисунок 6-23 внизу.

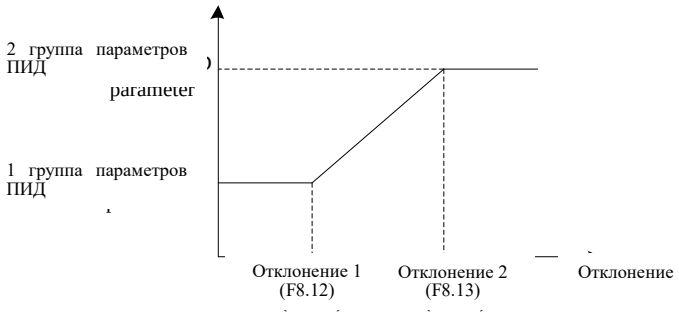


Рис. 6-23 Переключение параметров ПИД

F8.14 Постоянная времени задержки ПИД	Диапазон: 0,00～100,0 с【0,0 с】

Настройка времени задержки выходной частоты ПИД-регулятора.

F8.15 Предельное значение отклонения	Диапазон: 0,0～999,9 с【0,2】

Если отклонение значения обратной связи от предварительного заданного значения находится в пределах допустимых значений, ПИД-регулятор останавливает работу. Корректная настройка данного параметра способствует балансу между точностью и стабильностью выходного сигнала системы.

F8.16 Положительное предельное значение выходного сигнала ПИД	Диапазон: 0,00～600,0 Гц 【50,00 Гц】
F8.17 Отрицательный предельное значение выходного сигнала ПИД	Диапазон: 0,00～600,0 Гц 【0,00 Гц】

Два данных параметра используются для ограничения диапазона выходных сигналов ПИД-регулятора. Если ПИД – регулирование настроено на заданную частоту, пользователь может отрегулировать отрицательное предельное значение для ПИД -регулятора вращением назад, например, настройка F8.17=30,00 Гц для ограничения обратного вращения в пределах 30 Гц. Если ПИД-регулятор и другие каналы объединяются для настройки заданной частоты, положительное и отрицательное предельные значения ПИД можно отрегулировать в соответствии с фактическими нуждами применения. Например, если каналами заданной частоты являются выход ПИД- регулятора и вход AI1, а также если система требует, чтобы ПИД-регулятор проводил тонкую регулировку ±5 В на базе AI1, для обоих параметров F8.16 и F8.17 необходимо задать значение 5,00 Гц.

F8.18 Предварительно заданная частота ПИД	Диапазон: 0,00～320,0 Гц【0,00 Гц】
F8.19 Время выдержки предварительно заданной частоты ПИД	Диапазон: 0,0～3600 с【0,0 с】

При запуске ПИД-регулятора частота повышается до предварительно заданной частоты ПИД (F8.18) в соответствии с временем ускорения. Преобразователь будет стабильно работать при данной частоте в течение времени, заданного в F8.19, а затем начнет проводить характеристическую регулировку ПИД, как показано на рис. 6-24.

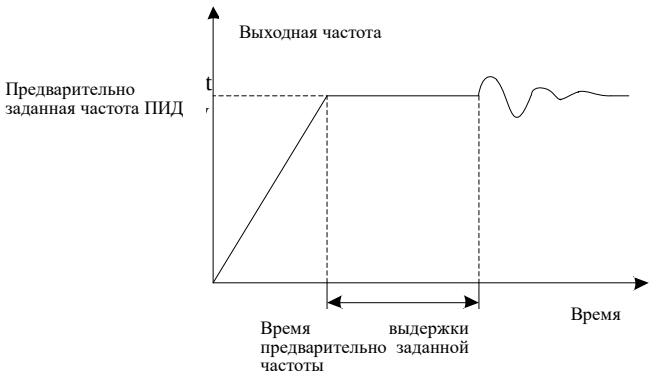


Рис. 6-24 Предварительно заданная частота и время выдержки предварительно заданной частоты ПИД

🕮 Примечание:

Если функция предварительно заданной частоты не нужна, задайте 0 для данного параметра.

F8.20 Активация режима сна	Диапазон: 0～1【0】

0: Деактивировано

1: Активировано

F8.21 Задержка режима сна	Диапазон: 0～999 с【120 с】
F8.22 Порог режима сна	Диапазон: 0,00～600,0 Гц【20,00 Гц】
F8.23 Порог пробуждения	Диапазон: 0,0～100,0%【80%】

Если выходная частота опускается ниже значения порога сна и держится ниже данного порога в течение времени задержки, определенном в F8.21, ПИД-регулятор входит в режим сна, что означает, что выходная частота подошла к значению 0 Гц. Преобразователь выходит из состояния сна, если значение обратной связи ПИД опускается ниже, чем значение порога пробуждения (F8.23).

F8.24 Диапазон автономного определения обратной связи ПИД	Диапазон: 0~100,0%【0,0%】
F8.25 Время автономного определения обратной связи ПИД	Диапазон: 0,0~50,0 с【2,0 с】
F8.26 Минимальная частота автономного определения обратной связи ПИД	Диапазон: 0,00~50,00 Гц【10,00 Гц】

Если рабочая частота выше F2.26, а сигнал обратной связи ниже F8.24 в течение периода времени, определенного в F8.25, преобразователь дает тревожный сигнал (автономное ПИД-регулирование).

6.10 Группа параметров для прикладного использования (F9)

В режиме ПЛК ПЧ работает по заранее установленной программе. Программа представляет собой последовательность кадров, в которых пользователь указывает скорость, время ее поддержания и направление вращения. Кадр включает в себя этап выхода на заданную скорость и этап работы на установленной скорости.

F9.00 Предустановленная скорость 1	Диапазон: 0,00～макс. частота【5,00 Гц】
F9.01 Предустановленная скорость 2	Диапазон: 0,00～макс. частота【10,00 Гц】
F9.02 Предустановленная скорость 3	Диапазон: 0,00～макс. частота【15,00 Гц】
F9.03 Предустановленная скорость 4	Диапазон: 0,00～макс. частота【20,00 Гц】
F9.04 Предустановленная скорость 5	Диапазон: 0,00～макс. частота【30,00 Гц】
F9.05 Предустановленная скорость 6	Диапазон: 0,00～макс. частота【40,00 Гц】
F9.06 Предустановленная скорость 7	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】

При многоступенчатом регулировании частоту вращения можно выбрать внешними клеммами. При работе ПЛК частота регулировании скорости определяется текущим этапом работы. См. рис. 6-23.

F9.07 Режим работы ПЛК	Диапазон: 0～2【2】

0: Остановка после одного цикла 1

Преобразователь автоматически останавливается после прохождения одного цикла ПЛК и запускается вновь при очередном получении команды ПУСК.

1: Удержание финального значения частоты после прохождения одного цикла

Преобразователь удерживает рабочую частоту и направление вращения последнего шага после завершения одного цикла.

2: Непрерывная работа

Преобразователь автоматически начинает выполнение следующего цикла работы ПЛК после завершения предыдущего до получения команды СТОП.

F9.08 Режим повторного запуска ПЛК	Диапазон: 0～1【0】

0: Повторный запуск с первого этапа

Если преобразователь выполняет остановку во время работы ПЛК вследствие получения команды СТОП или ошибки или по причине отключения питания, после включения повторного запуска он начинает работать с первого этапа.

1: Продолжение работы с прерванного этапа

Если преобразователь выполняет остановку во время работы ПЛК вследствие получения команды СТОП или ошибки, он запоминает отработанное время текущего этапа. После повторного запуска он автоматически начинает работу с того этапа, в котором работа была прервана, дорабатывает оставшееся время данного этапа с частотой данного этапа.

F9.09 Выбор сохранения состояния ПЛК при отключении питания	Диапазон: 0～1【0】

Если для параметра F9.09 задано значение 1, рабочие параметры ПЛК, такие как этап работы ПЛК и рабочее время ПЛК, будут сохранены в случае отключения питания.

0: Не сохранять 1: сохранять

F9.10 Единицы измерения времени работы ПЛК при многоступенчатом регулировании частоты вращения	Диапазон: 0～1【0】

Определение единиц измерения рабочего времени ПЛК.

0: Секунды 1: Минуты

F9.11 Время работы ПЛК (T1)	Диапазон: 0,1～3600【20,0】
F9.12 Время работы ПЛК (T2)	Диапазон: 0,0～3600【20,0】
F9.13 Время работы ПЛК (T3)	Диапазон: 0,0～3600【20,0】
F9.14 Время работы ПЛК (T4)	Диапазон: 0,0～3600【20,0】
F9.15 Время работы ПЛК (T5)	Диапазон: 0,0～3600【20,0】
F9.16 Время работы ПЛК (T6)	Диапазон: 0,0～3600【20,0】
F9.17 Время работы ПЛК (T7)	Диапазон: 0,0～3600【20.0】

Конфигурация рабочего времени каждого этапа работы ПЛК. Если рабочее время кадра = 0, преобразователь пропустит данный кадр и перейдет к следующему, как показано на рис. 6-25.

F9.18 Задание направления вращения и время ускорения/торможения T1 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】
F9.19 Задание направления вращения и время ускорения/торможения па T2 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】
F9.20 Задание направления вращения и время ускорения/торможения T3 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】
F9.21 Задание направления вращения и время ускорения/торможения а T4 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】
F9.22 Задание направления вращения и время ускорения/торможения T5 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】
F9.23 Задание направления вращения и время разгона/останова T6 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】
F9.24 Задание направления вращения и время разгона/останова T7 ПЛК	Диапазон: 1F/r～4F/r【1F】

Параметры F9.18~F9.24 используются для конфигурации направления и времени ускорения/торможения каждого рабочего этапа ПЛК. Всего можно выбрать из 8 видов комбинаций. Для подробной информации см. таблицу. 6-9.

Таблица 6-9 Настройка работы программы ПЛК

Комбинация	**Время ускорения/торможения**	**Направление**
1F	Время ускорения/торможения 1	F：Вперед
1r		r：Назад
2F	Время ускорения/торможения2	F：Вперед
2r		r：Назад
3F	Время ускорения/торможения3	F：Вперед
3r		r：Назад
4F	Время ускорения/торможения4	F：Вперед
4r		r：Назад

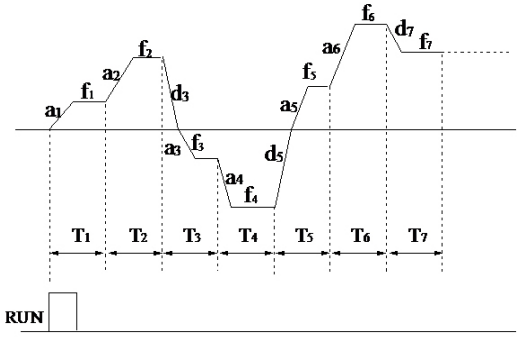


Рис. 6-25 Работа простого ПЛК

📖Примечание：

На рис. 6-25 значения f1～f7, a1～a7, d1～d7 и T1～T7 соответствуют частоте кадра, времени ускорения, времени торможения и времени работы соответственно.

F9.25 Текущий кадр	Диапазон: 1～7【0】
F9.26 Время текущего кадра	Диапазон: 0,0～3600【0】

F9.25 Определяет текущий кадр ПЛК.

F9.26 Определяет время работы текущего кадра ПЛК.

F9.27 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 8	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.28 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 9	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.29 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 10	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.30 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 11	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.31 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 12	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.32 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 13	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.33 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 14	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】
F9.34 Многоступенчатое регулирование частоты вращения 15	Диапазон: 0,00～макс. частота【50,00 Гц】

Данные параметры определяют частоту вращения при многоступенчатом регулировании соответственно, что можно использовать при работе многоступенчатого регулирования частоты вращения. Клеммы многоступенчатого регулирования определяют, какой этап будет рабочим (см. таблицу 6-4).

F9.35 Выбор источника многоступенчатого регулирования частоты вращения ПЛК 1	Диапазон: 0～4【0】
F9.36 Выбор источника многоступенчатого регулирования частоты вращения ПЛК 7	Диапазон: 0～4【0】

Данные параметры определяют источники частоты на этапах 1 и 7 при многоступенчатом регулировании. Если значение установки – 0, скорость на первом и седьмом этапах определяется в F9.00 и F9.06

0: Работа при многоступенчатом управлении частотой вращения

1: Вход AI1

2: Вход AI2

3: Потенциометр панели оператора

4: Импульсный вход

6.11 Группа колебаний рабочей частоты (FA)

Функция колебаний рабочей частоты предназначена для выполнения колебаний вверх и вниз входной частоты преобразователя, в центре которых заданная частота. След рабочей частоты на временной оси показан на рисунке 6-26, где амплитуда колебаний задается параметром FA-00. Если параметр FA-00 равен 0, амплитуда колебаний – 0, и функция колебаний частоты неактивна.

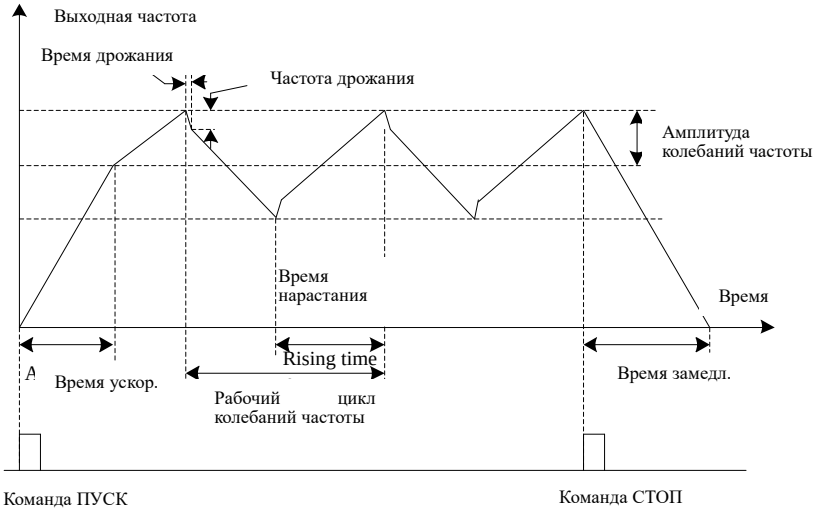


Рис. 6-26 Схема изображения колебаний частоты

FA.00 Амплитуда колебаний частоты	Диапазон: 0,0~50%【0,0%】
FA.01 Дрожание частоты	Диапазон: 0,0~50% (по отношению к FA.00) 【0,0%】
FA.02 Время дрожания	Диапазон: 5～50 мс【5 мс】
FA.03 Время нарастания колебаний частоты	Диапазон: 0,1～999,9 с【5,0 с】
FA.04 Время убывания колебаний частоты	Диапазон: 0,1～999,9 с【5,0 с】

Амплитуда колебаний частоты: Рабочая амплитуда настройки частоты.

Время нарастания колебаний частоты: Время увеличения частоты с пиковой базы (нижний предел частоты колебаний) до пиковой высоты (верхний предел частоты колебаний).

Время убывания колебаний частоты: Время уменьшения частоты с пиковой высоты (верхний предел частоты колебаний) до пиковой базы (нижний предел частоты колебаний).

FA.05 Режим настройки амплитуды	Диапазон: 0～1【0】

Данный параметр используется для выбора типа значений амплитуды колебаний.

0: По отношению к центральной частоте

Система переменной амплитуды колебаний. Амплитуда колебаний варьируется с изменением центральной частоты (заданной частоты).

1: По отношению к максимальной частоте

Система фиксированной амплитуды колебаний. Амплитуда колебаний фиксирована.

6.12 Группа управления фиксированной длиной (Fb)

FB.00 Предварительно заданная длина	Диапазон: 0~65530 【0】
FB.01 Фактическая длина	Диапазон: 0~65530 【0】
FB.02 Кол-во импульсов на единицу измерения.	Диапазон: 0,1~6553,0【100,0】

Предварительно заданная длина (FB.00), фактическая длина (FB.01) и количество импульсов на единицу измерения (FB.02) в основном используются для управления фиксированной длиннно. Длина рассчитывается посредством импульсного сигнального входа с помощью клеммы дискретного входа. Для этого необходимо задать соответствующую входную клемму как входную клемму отсчета длины. Входные клеммы X4 или X5 обычно используются, если импульсная частота относительно велика.

Фактическая длина = Число импульсов входной клеммы отсчета ÷ количество импульсов на единицу измерения.

Если фактическая длина FB.01 превышает предварительно заданную длину FB.00, клемма многофункционального дискретного выхода, которая выполняет функцию «клеммы достижения длиной заданного значения» выдает сигнал на включение внешнего оборудования.

6.13 Группа параметров защиты и отказов (FC)

FC.00 Защита двигателя от перегрузки	Диапазон: 0～2【0】

0: Неактивно

Защита двигателя от перегрузки неактивна. Необходимо соблюдать осторожность при использовании данной функции, так как преобразователь не будет защищать двигатель в случае перегрузки.

1: Общепромышленный асинхронный электродвигатель (с компенсацией низкой частоты вращения)

Так как охлаждение двигателя уменьшается при низкой частоте вращения (ниже 30 Гц), предельное значение защиты двигателя от перегрева должно быть понижено, что называется компенсацией низкой частоты вращения.

2: Электродвигатель с переменной частотой вращения (без компенсации низкой частоты вращения)

Скорость вращения не влияет на охлаждение двигателя с переменной частотой вращения, поэтому в компенсации низкой частоты вращения нет необходимости.

FC.01 Значение электротермической защиты	Диапазон: 20～110%【100%】

Чтобы применить эффективную защиту от перегрузки к различным типам двигателя, максимальный выходной ток преобразователя должен быть отрегулирован, как показано на рис. 6-27.

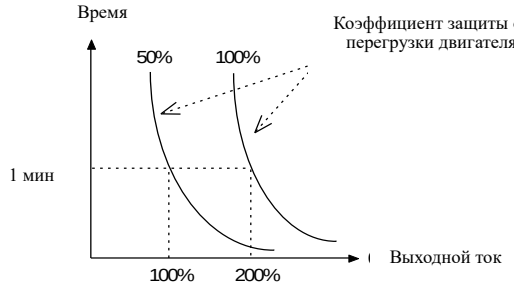


Рис. 6-27 Кривая защиты двигателя от перегрузки

Коэффициент защиты двигателя от перегрузки рассчитывается:

Коэффициент защиты двигателя от перегрузки = (макс. допустимый ток нагрузки ÷ номинальный выходной ток преобразователя) × 100%

Как правило, макс. ток нагрузки – это номинальный ток двигателя.

FC.02 Уровень заданного значения перегрузки	Диапазон: 30,0～200,0% 【160,0%】
FC.03 Время удержания порога заданного значения перегрузки	Диапазон: 0,0～80,0 с【60,0 с】

FC.02 Определяет пороговое значение тока перед выдачей защитного сигнала перегрузки. Диапазон настройки – это процентное значение от номинального значения тока.

FC.03 определяет время, в течение которого ток преобразователя превышает FC.02. Если постоянный выходной ток преобразователя больше FC.02 в течение периода времени, определенного в FC.03, преобразователь даст предварительный тревожный сигнал (OLP2).

FC.04 Предельное значение амплитуды тока в режиме ускорения/торможения	Диапазон: 0～2【2】

Если фактический ток преобразователя во время ускорения/торможения превышает предельное значение параметра (PC.04), преобразователь останавливает процесс ускорения/торможения до тех пор, пока ток не опустится ниже предельного значения.

Если FC.04 равно 2 и текущий ток преобразователя превышает «Уровень ограничения амплитуды по току» (FC.05) в процессе работы преобразователя на постоянной скорости, преобразователь снижает выходную частоту до тех пор, пока значение тока не опустится ниже предельного значения. Затем преобразователь ускоряется до предыдущего состояния постоянной скорости.

0: Неактивно

1: Ускорения/торможение активно; Постоянная скорость неактивна

2: Активно все время

FC.05 Уровень ограничения амплитуды тока при постоянной скорости	Диапазон: 80,0~200,0%【160,0%】

Данный параметр используется для определения уровня ограничения по току.

FC.06 Защита от остановки из-за перенапряжения	Диапазон: 0～2【1】

Выбор функции защиты от остановки из-за перенапряжения.

Если напряжение звена постоянного тока во время ускорения/замедления преобразователя превышает уровень защиты от остановки из-за перенапряжения, определенную в FC.07, преобразователь останавливает процесс ускорения/замедления.

Если напряжение звена постоянного ток в процессе работы преобразователя на постоянной скорости превышает уровень защиты от остановки из-за перенапряжения, преобразователь повышает выходную частоту. Время ускорения/торможения определяется параметром «Время ускорения/торможения 4» .

0: Неактивно

1: Ускорение/торможение активно; Постоянная скорость неактивна

2: Активно

FC.07 Уровень защиты от остановки из-за перенапряжения	Диапазон: 110,0~150,0% Напряжение шины【140,0%】

Определяет точки защиты от остановки из-за перегрузки по напряжению.

FC.08 Уровень обнаружения обрыва входной фазы	Диапазон: 1～100%【20%】
FC.09 Задержка обнаружения обрыва входной фазы	Диапазон: 2～255 с【10 с】

Функция обнаружения обрыва входной фазы выполняет процесс обнаружения обрыва входной фазы или серьезного дисбаланса в трехфазном входном сигнале с целью защиты преобразователя. Если функция обнаружения обрыва входной фазы слишком чувствительна, можно соответственно увеличить уровень обнаружения (FC.08) и время задержки обнаружения (FC.09) и наоборот. Если для параметра FC.08 задано 100%, защита от обрыва входной фазы отсутствует.

FC.10 Обнаружение обрыва выходной фазы	Диапазон: 0~1【1】

Функция обнаружения обрыва выходной фазы выполняет процесс обнаружения обрыва выходной фазы или серьезного дисбаланса в трехфазном входом сигнале с целью защиты преобразователя и двигателя.

0: Неактивно

1: Активно

FC.11 Обнаружение ошибки	Диапазон: 0～10【0】

0: Неактивно

1: Активно

Если преобразователь не позволяет выполнить повторный запуск после восстановления подачи питания (F1.15=0 или 2) и управление преобразователем осуществляется от клеммы, преобразователь выдает «Ошибку блокировки клемм» (EF2) при подаче сигнала от клемм FWD или REV после восстановления подачи питания.

FC.12 Количество раз автоматических сбросов ошибки	Диапазон: 0~10【0】
FC.13 Интервал между автоматическими сбросами ошибки	Диапазон: 2,0~20,0 с/раз【5,0 с】

Функция автоматического сброса может выполнить сброс ошибок OC и OU в соответствии с заданным количеством раз (FC.12) и временным интервалом между сбросами (FC.13). В период временного интервала между сбросами преобразователь останавливает выработку сигналов и работает на нулевой скорости. После того, как сброс выполнен, преобразователь запускается в соответствии с заданным режимом пуска. Если «количество раз» равно 0, функция сброса недействительна, и преобразователь напрямую входит в состояние защиты.

📖Примечание：Автоматическую функцию сброса имеют только ошибки OC и OU .

FC.14 Действия в случае ошибки низкого напряжения	Диапазон:0~2【0】

0: Нет действий

1: Автоматический сброс после восстановления подачи питания (сброс только ошибки UU, пуск после сброса ошибки не выполняется.)

2: Автоматический запуск после восстановления подачи питания (Временной интервал автоматического запуска F1.16)

FC.15 Предельное значение свехтока	Диапазон: 50,0~100,0%【Зависит от модели】
FC.16 Время предельного значения сверхтока	Диапазон: 0,01~1,00 с【0,10 с】

Функция предназначена для защиты преобразователя от отключения посредством установки предельного значения сверхтока в случае ударного воздействия. Если преобразователь находится на предельном значении сверхтока в течение долгого времени, он дает ошибку предельного значения сверхтока (LC).

Чем ниже предельное значение сверхтока, тем меньше потеря IGBT. Но слишком низкое предельное значение сверхтока способствует неправильной работе преобразователя. Если предельное значение сверхтока 100%, функция предельного значения сверх тока отсутствует.

FC.17 Режим подавления перенапряжения	Диапазон: 0,01~1,00 с【0,20 с】

Если двигатель находится в генераторном режиме, преобразователь автоматически повышает выходную частоту, чтобы избежать отключения вследствие ошибки перенапряжения. Если для данного параметра установлено 0,00 Гц, функция подавления неактивна.

6.14 Группа параметров коммуникационного интерфейса (Fd)

Fd.00 Коммуникационный интерфейс RS485	Диапазон: 0～1【0】

Деактивированная функция коммуникационного интерфейса 485 может эффективно снизить помехи в том случае, если не используется коммуникационный интерфейс MODBUS.

0: RS485 неактивен

1: RS485 активен

Fd.01 Адрес устройства	Диапазон：1～247【1】

Определяет коммуникационный адрес преобразователя. Если для данной функции задано значение 0, этот адрес является широковещательным адресом для реализации широкой рассылки с ПК. Если для данной функции задано значение 247, адрес будет работать как хост в сети для рассылки на другие ведомые устройства с целью достичь функции синхронизации.

🕮Примечание:

1) Адрес устройства должен быть уникальным; это основа для реализации двухточечной связи между ведомым и ведущим.
2) Если преобразователь задан как ведущий, интервал между рассылками – это время задержки реакции, определенное в Fd.05. Если время задержки реакции задано слишком короткое, передача данных может осуществляться ненормально.

Fd.02 Скорость передачи данных в бодах	Диапазон: 0～5【3】

Выберите скорость в бодах для последовательной передачи данных. Ведущее и ведомое устройство должны иметь одинаковые настройки скорости передачи данных в бодах. Иначе они не смогут сообщаться корректно. Более высокое значение скорости в бодах способствует более быстрой передаче данных.

0: 1200 бод

1: 2400 бод

2: 4800 бод

3: 9600 бод

4: 19200 бод

5: 38400 бод

Fd.03 Контроль по четности	Диапазон: 0～2【0】

Выбор способа контроля по четности. Ведущее и ведомое устройство должны иметь одинаковые настройки контроля по четности. Иначе они не могут сообщаться корректно.

0: Проверка четности

1: Проверка нечетности

2: Проверка не выполняется

Fd.04 Время задержки установки связи	Диапазон: 0,0～100,0 с【0,0 с】

Параметр используется для определения времени задержки установки связи. В процессе установки связи, если отсутствует передача данных в период времени задержки установки связи (Fd.04) то преобразователь выдаст ошибку связи. Если параметр Pb.03 равен 0, данная функция неактивна.

Fd.05 Задержка реакции	Диапазон：0～500 мс【5 мс】

Если преобразователь работает как ведомое устройство, данный параметр определяет время от получения преобразователем команды от ведущего и до ответной реакции. Если преобразователь работает как ведущее устройство, параметр определяет интервал каждой рассылки.

Fd.06 Коэффициент настройки частоты передачи данных	Диапазон：0,0~200,0%【100%】

Если источником опорной частоты является коммуникационный интерфейс последовательной передачи данных (F0.03=4), частота преобразователя как ведомого устройства будет равна частоте ведущего, умноженной на коэффициент, заданный данным параметром.

Fd.07 Режим обнаружения прерывания передачи данных	Диапазон：0~1【0】

0: Временной интервал между 2 процессами получения пакетов.

1: Временной интервал между процессами записи данных 0005H Add.

6.15 Группа параметров панели оператора (FE)

FE.00 Отображение параметров	Диапазон: 0～1【0】

0: Отображение в активном трехуровневом меню

1: Отображение только модифицированных параметров

FE.01 Выбор функции ручки потенциометра	Диапазон: 0～7【0】

0: Ручка потенциометра неактивна

1: Работа в толчковом режиме

Используется для запуска работы в толчковом режиме, направление вращения задается функциональным кодом F0.17.

2: Переключение ВПЕРЕД/НАЗАД

Ручка потенциометра используется для переключения направления вращения между направлением вперед и назад. Эта функция эквивалентна параметру F0.17, но изменения не сохраняются после отключения питания.

3: Удаление настроек UP/DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ)

Используется для сброса настроек частоты, заданной внешними клеммами (UN/DOWN). Эта функция эквивалентна функции клеммы “Команда сброса UP/DOWN”.

4: Переключение между источниками управления выполняемыми командами

Ручка потенциометра используется для переключения между способами управления исполняемых команд - между управлением с панели оператора и удаленным управлением (управления с клемм или управления через последовательный интерфейс). Текущим источником выполняемой команды должны быть клеммы или коммуникационный интерфейс. Иначе опция неактивна.

7: Клавиша ПУСК для вращения вперед, ручка потенциометра для вращения назад, клавиша СТОП для остановки.

FE.02 Выбор функции клавиши СТОП	Диапазон: 0～3【2】

Данный параметр используется для определения функции клавиши СТОП и сброса ошибки.

0: Активна только при управлении с панели управления

1: Функция остановки клавиши СТОП активна при управлении от клемм либо через последовательный интерфейс

2: Функция сброса ошибки клавиши СТОП активна при управлении от клемм либо через последовательный интерфейс

3: Функция остановки и сброса ошибки клавиши СТОП активна при управлении от клемм либо через последовательный интерфейс

FE.03 Рабочая частота (Гц) (до компенсации)	Диапазон: 0～3【2】
FE.04 Рабочая частота (Гц) (после компенсации)	Диапазон: 0～3【0】
FE.05 Заданная частота («Гц» мигает)	Диапазон: 0～3【1】
FE.06 Выходной ток (А)	Диапазон: 0～3【2】
FE.07 Напряжение звена постоянного тока (В)	Диапазон: 0～3【3】
FE.08 Выходное напряжение (В)	Диапазон: 0～3【0】
FE.09 Выходной крутящий момент (%)	Диапазон: 0～3【0】
FE.10 Заданный крутящий момент («%» мигает)	Диапазон: 0～3【0】
FE.11 Скорость вращения (об/мин)	Диапазон: 0～3【0】
FE.12 Заданная скорость («об/мин» мигает)	Диапазон: 0～3【0】
FE.13 Выходная мощность (кВт)	Диапазон: 0～3【0】
FE.14 Уровень напряжения входа AI1 (В)	Диапазон: 0～3【0】
FE.15 Уровень напряжения входа AI2(В)	Диапазон: 0～3【0】
FE.16 Уровень сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Диапазон: 0～3【0】
FE.17 Заданный уровень ПИД-регулятора	Диапазон: 0～3【0】
FE.18 Состояние клемм (нет единиц измерения)	Диапазон: 0～3【0】
FE.19 Фактическая длина	Диапазон: 0～3【0】
FE.20 Заданная длина	Диапазон: 0～3【0】
FE.21 Линейная скорость (м/с)	Диапазон: 0～3【0】
FE.22 Значение внешнего счетчика (единиц измерения)	Диапазон: 0～3【0】

Данные параметры определяют отображение в условиях мониторинга остановки и работы.

0: Нет отображения

1: Отображение только в процессе остановки

2: Отображение только в процессе работы

3: Отображение в процессе остановки и работы

🕮 Пояснение :

- ◆ При мониторинге в процессе остановки, если ни один параметр не настроен на отображение в режиме мониторинга, отображается заданная частота. При мониторинге в состоянии работы, если ни один параметр не настроен на отображение, отображается выходная частота (до компенсации).
- ◆ Индикация заданного значения ПИД- регулятора и обратной связи ПИД-регулятора – «Гц» + «А», Для заданного значения ПИД-регулятора «Гц» + «А» мигает; для обратной связи ПИД-регулятора «Гц» + «А» постоянно горит.

◆ Текущее состояние клемм отображается четырьмя цифрами на светодиодном дисплее без индикатора единиц измерения. Специфическое значение отображено на рис. 6-26.

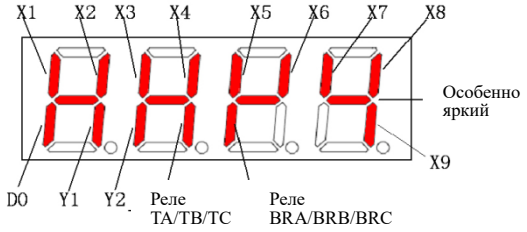


Рис. 6-28 Схема отображения текущего состояния статуса клемм

6.16 Группа параметров записи архива (FF)

FF.00 Тип последней неисправности	Диапазон настройки: 0～25【Нет ошибки】
FF.01 Выходная частота при последней неисправности	Диапазон настройки: 0～Верхняя граница частоты【0,00 Гц】
FF.02 Заданная частота при последней неисправности	Диапазон настройки: 0～Верхняя граница частоты【0,00 Гц】
FF.03 Выходной ток при последней неисправности	Диапазон настройки: 0～2* номинальный ток преобразователя【0,0A】
FF.04 Напряжение звена постоянного тока при последней неисправности	Диапазон настройки: 0～1000В【0 В】
FF.05 Состояние преобразователя при последней неисправности	Диапазон настройки: 0～3【0】
FF.06 История неисправности 1 (последней)	Диапазон настройки: 0～25【Нет ошибки】
FF.07 История неисправности 2	Диапазон настройки: 0～25【Нет ошибки】

Преобразователь выполняет запоминание типов трех последних неисправностей (Подробную информацию по ошибкам см. в главе 7 «Таблица ошибок/тревожных сигналов» и регистрирует частоту, опорную частоту, выходной ток, напряжение шины постоянного тока и статус работы при последней неисправности для ее устранения.

FF.08 Общая время подачи питания	Диапазон: 0～65530 ч【0】
FF.09 Общее время работы	Диапазон: 0～65530 ч【0】

Обще время подачи питания на преобразователь и время работы пробразователя в режиме пуск, автоматически подсчитанное преобразователем.

FF.10 Резерв	Диапазон: 0～9999【0】
FF.11 Версия программного обеспечения	Диапазон: 1,00～10,00【1,00】
FF.12 Нестандартная версия	Диапазон: 0～255【0】

Эти два параметра указывают на версию программного обеспечения продукта, а также на нестандартную версию, которая помогает идентифицировать продукт.

6.17 Группа параметров защиты (FP)

FP.00 Пользовательский пароль	Диапазон: 0~9999【0】

Любое число, не равное нулю, может быть пользовательским паролем для активации функции защиты. После завершения данной операции пароль требуется для доступа в группу параметров PF. Иначе группа параметров PF недоступна.

0000: Удалите предыдущий пользовательский пароль и деактивируйте функцию защиты паролем.

FP.01 Защита записи параметров	Диапазон: 0~2【0】

0: Все параметры подлежат модификации

1: Только параметры FP.01 и FP.03 подлежат модификации

Кроме данного функционального кода и FP.03 все параметры подлежат чтению, но не подлежат модификации.

2: Все параметры не подлежат чтению

Кроме данного функционального кода и FP.03 все параметры заданы как «0000» и не подлежат модификации. Эта опция предотвращает возможность вмешательства неуполномоченного лица.

FP.02 Инициализация параметров	Диапазон: 0~2【0】

0: Операция неактивна

1: Удаление истории неисправности

Если для параметра FP.02 задано значение 1, записи неисправности FF.00~FF.07 будут удалены.

2: Сброс до значений по умолчанию

Если для параметра FP.02 задано значение 2, параметры (кроме истории рабочих процессов и пользовательского пароля) будут сброшены до значений по умолчанию.

FP.03 Копирование параметров	Диапазон: 0~2【0】

0: Параметры не копируются

1: Выгрузка параметров

В соответствии с типом сохранения параметра в панели управления (параметры двигателя и т.д.) параметры автоматически выгружаются в плату управления.

2: Загрузка параметров (кроме параметров двигателя)

Все параметры выгружаются в EEPROM панели управления кроме параметров записи архива (группа FF) и параметров двигателя (группа F5).

3: Загрузка параметров (все параметры)

Все параметры выгружаются в EEPROM панели управления кроме параметров записи архива (группа FF).

FP.04 Защита загрузки параметров	Диапазон: 0～1【0】

0: Защита активирована

Если в панели управления сохранены эффективные параметры, выгрузка параметров в панель управления не выполняется и формируется отчет об ошибке копирования

1: Защита неактивна

Не важно, сохранены ли эффективные параметры в панели управления или нет, текущие параметры будут загружены с платы управления в панель управления.

FP.07 Резервное копирование параметров пользователя	Диапазон: 0～1【0】

0: Неактивно 1: Активно

Данная функция позволяет оператору выполнить резервное копирование параметров после их установки.

FP.08 Восстановление параметров пользователя	Диапазон: 0～1【0】

0: Неактивно 1: Активно

Данная функция позволяет оператору выполнить восстановление настройки параметров до параметров резервного копирования.

Глава 7 Информация о неисправностях и устранение неисправностей

7.1 Информация о неисправностях и решение по их устранению.

При обнаружении неисправности преобразователь частоты серии ITD немедленно блокирует выход PWM и входит в состоянии защиты от неисправностей; в это время индикатор TRIP на клавиатуре загорается, и в области цифрового управления отображается код неисправности. На этой стадии необходимо определить причину неисправности и принять соответствующие решения в соответствии со способом, предлагаемым в данном разделе. При невозможности устранить неисправность данным способом необходимо немедленно обратиться в компанию. Данная серия преобразователей частоты характеризуется 22 типами ошибок, которые даны в таблице 7-1 вместе с решениями по их устранению.

Таблица 7-1 Диагностика неисправностей и решения по их устранению

Код неиспр.	Тип неисправн.	Возможные причины	Решения
Uu1	Пониженное напряжение в звене постоянного тока во время работы	1.Слишком низкое сетевое напряжение	1. Проверьте источник входного питания.
OC1	Перегрузка по току во время ускорения	1. Время ускорения слишком мало	1. Увеличьте время ускорения.
		2. Слишком низкое сетевое напряжение	2. Проверьте источник входного питания.
		3. Слишком низкая мощность преобразователя частоты	3. Выберите преобразователь частоты с большей мощностью.
OC2	Перегрузка по току во время торможения	1. Время торможения слишком мало	1. Увеличьте время торможения.
		2. Большая инерция нагрузки	2. Добавьте подходящие тормозные устройства.
		3. Слишком низкая мощность преобразователя частоты	3. Выберите преобразователь частоты с большей мощностью
OC3	Перегрузка по току при постоянной скорости	1. Превышение нагрузки двигателя	1. Проверьте нагрузку
		2. Слишком низкое сетевое напряжение	2. Проверьте источник входного питания.
		3. Слишком низкая мощность преобразователя частоты	3. Выберите преобразователь частоты с большей мощностью
		4.Внезапный переход энкодера в автономный режим при векторном управлении с закрытым контуром	4. Проверьте энкодер и его подключение.
Ou1	Перенапряжение во время ускорения	1. Время ускорения слишком маленькое	1. Увеличьте время ускорения.
		2.Аномальная подача питания	2. Проверьте источник входного питания.
Ou2	Пере напряжение во время торможения	1. Время замедления слишком маленькое	1. Увеличьте время замедления.
		2. Большая инерция нагрузки	2. Добавьте подходящие тормозные устройства.
Ou3	Перенапряжение при постоянной скорости	1. Аномальная подача питания	1. Проверьте источник входного питания.
		2. Большая инерция нагрузки	2. Добавьте подходящие тормозные устройства.
GF	Ошибка заземления	1. Короткое замыкание одной фазы на выходе.	1. Проверьте, сопротивление изоляции электродвигателя.
			2. Проверьте, не повреждена ли проводка между преобразователем частоты и электродвигателем.

Код неиспр.	Тип неисправн.	Возможные причины	Решения
SC	Короткое замыкание нагрузки	1. Межфазное короткое замыкание проводников преобразователя частоты и двигателя	1. Проверьте, сопротивление обмотки электродвигателя.
		2.Повреждение модуля IGBT	2. Обратитесь в сервис производителя.
OH1	Перегрев теплоотвода	1. Слишком высокая внешняя температура	1. Понизьте внешнюю температуру.
		2. Поврежден вентилятор	2. Замените вентилятор
		3. Воздушный канал вентилятора заблокирован	3. Почистите воздушный канал.
OL1	Перегрузка двигателя	1. Аномальная подача питания	1. Проверьте источник входного питания.
		2. Неправильно задано значение номинального тока двигателя	2. Проверьте, правильно ли задан текущий ток двигателя.
		3.Несоответствующая вольт-частотная кривая	3. Отрегулируйте вольт-частотную кривую и характеристики усиления крутящего момента.
		4. Двигатель всегда работает при высокой нагрузке при низкой скорости.	4. Используйте специальный электродвигатель.
		5. Остановка двигателя в следствие блокировки или неожиданное изменение нагрузки	5. Проверьте, нет ли остановки двигателя или нагрузки вследствие блокировки.
		6.Низкая мощность двигателя	6. Используйте двигатель и преобразователь подходящей мощности
OL2	Перегрузка преобразователя частоты	1. Слишком низкое сетевое напряжение	1. Проверьте источник входного напряжения.
		2. Слишком высокая нагрузка	2. Выберите преобразователь частоты с большей мощностью.
		3. Слишком интенсивное ускорение	3. Увеличьте время ускорения
		4.Повторный запуск двигателя, который все еще вращается	4. Не выполняйте повторный запуск, если двигатель находится в движении.
EF0	Ошибка связи	1. Скорость в бодах и контроль по четности заданы неверно	1. Проверьте, верно ли заданы параметры связи.
		2. Прерывание связи в течение долгого времени	2. Проверьте проводку интерфейса.
EF1	Ошибка от внешней клеммы	1. Ошибки исходят из внешней сети управления	1. Проверьте внешний вход
SP1	Обрыв входной фазы	1. Обрыв или дисбаланс фазы R,S,T	1. Проверьте входное напряжение
SPO	Потеря выходной фазы	1.Отсутствие U,V,W на выходе	1. Проверьте проводку двигателя U-V-W
		2.Серьезный дисбаланс на выходе	2. Проверьте нагрузку
EEP	Ошибка EEPROM	1.Ошибка записи параметров функционального кода 2. Повреждение EEPROM	1. Восстановите заводские настройки 2. Обратитесь в сервис поставщика
CCF	Прервано сообщение между панелью управления и платой управления	1. Поврежден соединительный кабель между панелью управления и платой управления	1. Проверьте соединительный кабель между панелью управления и платой управления
bCE	Неисправность тормозного блока	1.Поломка тормозного троса или тормозной трубки	1. Проверьте тормозной блок, замените тормозную трубку.
		2.Сопротивление тормозного резистора слишком мало	2. Выберите подходящий тормозной резистор.

Код неиспр.	Тип неисправн.	Возможные причины	Решения
PCE	Ошибка копирования параметров	1. Слишком длинный соединительный кабель между панелью управления и платой управления ведет к образованию помех при передаче параметров.	1. Сделайте кабель между панелью управления и платой управления короче, чтобы снизить образование помех.
		2. Выгруженные параметры не соответствуют существующим параметрам преобразователя.	2. Перед выгрузкой убедитесь, что параметры соответствуют преобразователю.
IDE	Ошибка обнаружения тока холла	1. Повреждение датчика тока или прибора холла.	1. Обратитесь в сервис поставщика
ECE	Ошибка работы энкодера	1. Сигнальные кабели энкодера подсоединены неверно.	1. Проверьте, правильно ли подключены сигнальные кабели энкодера.
		2. Сигнальные кабели энкодера повреждены.	2. Проверьте, не повреждены ли кабели энкодера.
		3. Повреждение энкодера.	3. Замените энкодер.
		4. Направление вращения двигателя, определяемое двухходовым энкодером не совпадает с направлением вращения двигателя.	4. Измените направление вращения энкодера (F3.16) или замените последовательность проводов подключения двигателя.
LC	Ошибка предельного значения сверхтока	1. Слишком большая нагрузка или двигатель остановлен вследствие блокировки 2. Малая мощность преобразователя 3. Выходной контур преобразователя заземлен или закорочен.	1. Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и состояние механических деталей 2. Выберите преобразователь с более высокой мощностью 3. Устраните внешнюю неисправность
EF2	Ошибка блокировки клемм	1. Клеммы FWD или REV заблокированы, и питание подается. Но преобразователь настроен на запрет повторного запуска после восстановления подачи питания.	1. Сначала отсоедините клемму FWD или REV, а затем подайте питание на преобразователь. 2. Задайте 0 для параметра обнаружения ошибки закрытия клеммы (FC.11=0)
PIDE	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора	1. Обратная связь ПИД-регулятора в состоянии “off-line”	1. Проверьте сигнальный кабель обратной связи ПИД-регуляторааания. 2. Деактивируйте обнаружение обратной связи ПИД-регулирования (F8.24=0,0%) 3. Увеличьте время обнаружения “off-line” состояния обратной связи ПИД-регулятора (F8.25)

7.2 Информация по предупреждениям

При обнаружении предупредительной информации преобразователь частоты серии ITD немедленно входит в состояние предупредительной сигнализации и отображает коды предупреждений на светодиодном дисплее. В состоянии предупредительной сигнализации преобразователь продолжает работать и возвращается в предыдущий обычный статус после исчезновения предупреждения. Информация по специальным предупреждениям дана в таблице 7-2.

Таблица 7-2 Предупредительная информация

Код предупрежд.	Тип	Описание
Uu	Предупреждение о пониженном напряжении	Напряжение звена постоянного тока ниже заданной точки напряжения
OLP2	Предупреждение о перегрузке преобразователя	Рабочий ток превышает уровень перегрузки преобразователя и держится дольше установленного времени
OH2	Температура теплоотвода слишком высокая	Температура радиатора выше, чем стандартный OH2
SF3	Несоответствующая настройка функциональных кодов	Выходные клеммы DO, Y1, Y2 не выполняют одновременно функцию № 10

7.3 Общая диагностика неисправностей и решения по их устранению

При использовании преобразователя могут произойти следующие аномальные ситуации. Попытайтесь провести простой анализ в соответствии с инструкциями, представленными в нижеприведенной таблице.

№	Неисправность	Возможные причины	Меры по устранению
1	Нет отображения на светодиодном дисплее после подачи питания	1. Отсутствие подачи питания на преобразователь 2. Повреждение панели управления или соединительного кабеля между панелью управления и платой управления. 3. Внутреннее повреждение преобразователя.	1. Проверьте подачу входного питания 2. Замените соединительный кабель панелью управления и платой управления или замените панель управления. 3. Обратитесь в сервис поставщика
2	Двигатель не работает, когда преобразователь дает команду ПУСК	1.Двигатель поврежден или заблокирован 2. Задана функция «Антиреверс», и направление движения конфликтует с данной установкой. 3. Заданная частота равна 0. 4.Обрыв фазы подключения двигателя	1. Замените электродвигатель или исключите возможность механического повреждения. 2. Удалите настройку «Антиреверс» или измените направление вращения двигателя. 3. Проверьте значение заданной частоты. 4. Проверьте подключение электродвигателя.
3	Двигатель вращается в другую сторону	1. Последовательность проводов подключения двигателя неверна.	1. Измените последовательность проводов подключения двигателя 2. Отрегулируйте функциональный код F0.18.
4	Серьезные вибрации двигателя	1.Механический резонанс 2.Ножки машины не устойчивы 3.Дисбаланс выходных фаз	1. Отрегулируйте машину 2. Отрегулируйте ножки машины 3. Проверьте нагрузку.
5	Слишком громкий шум двигателя	1.Плохая смазка или износ подшипников 2.Слишком низкая несущая частота	1. Отремонтируйте или замените электродвигатель. 2. Увеличьте несущую частоту преобразователя частоты

Глава 8 Текущий ремонт и техническое обслуживание

Среда применения (такая как температура, влажность, пыль и мелкие частицы, дым и колебания), сгорание и износ внутренних устройств и другие факторы способствуют увеличению возможности сбоя работы преобразователя частоты. Чтобы снизить возможность таких сбоев и продлить скок эксплуатации преобразователя частоты необходимо проводить текущий ремонт и периодическое техническое обслуживание.

Примечание:

1. Демонтировать и заменять элементы преобразователя частоты должен исключительно персонал, прошедший профессиональное обучение.

2. Перед проверкой и техническим обслуживанием убедитесь, что подача питания в преобразователь частоты отключена минимум на 10 минут и индикатор CHARGER не горит. В противном случае существует риск поражения электрическим током.

3. Не оставляйте в преобразователе металлические компоненты и детали, так как это может повредить частотный преобразователь.

8.1 Текущий ремонт

Преобразователь частоты необходимо использовать в допустимых условиях, рекомендованных данным руководством, и текущий ремонт должен проводиться в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Объект	Детали проверки	Способ проверки	Критерии проверки
Рабочая среда	Температура	Термометр	-10 ~ +40ºC, возможно 40 ~ 50ºC при уменьшении номинальной нагрузки. Номинальный выходной ток уменьшается на 1% при каждом повышении температуры на 1ºC.
	Влажность	Гигроскоп	5 ~ 95%, без образования конденсата
	Пыль, масло и капли воды	Визуальная проверка	Отсутствие пыли, масла и капель воды.
	Вибрация	Специальный испытательный инструмент	3,5 мм，2～9 Гц; 10 м/с^2，9～200 Гц; 15 м/с^2，200～500 Гц
	Газ	Специальный испытательный инструмент, проверка на глаз и запах	3,5 мм, 2~ 9 Гц; 10 м/с^2, 9~ 200 Гц; 15 м/с^2, 200~500Гц
Преобразователь	Перегрев	Специальный испытательный инструмент	Нормальный выход
	Звук	Проверка на слух	Отсутствие аномальных звуков.
	Газ	Специальный испытательный инструмент	Отсутствие аномального запаха и дыма.
	Физический внешний вид	Визуальная проверка	Внешне преобразователь в исправном состоянии.
	Вентиляция теплоотвода	Визуальная проверка	Отсутствие внешних загрязнений и мелкой стружки, блокирующих воздушный канал.
	Входной ток	Амперметр	В пределах допустимого рабочего диапазона. См. на заводской табличке.

Объект	Детали проверки	Способ проверки	Критерии проверки
	Входное напряжение	Вольтметр	В пределах допустимого рабочего диапазона. См. на заводской табличке.
	Выходной ток	Амперметр	В пределах диапазона номинальных значений. Может быть перегрузка на короткое время.
	Выходное напряжение	Вольтметр	В пределах диапазона номинальных значений.
Двигатель	Перегрев	Специальный испытательный инструмент и проверка на запах	Отсутствие ошибки перегрева и запаха горелого.
	Звук	Проверка на слух	Отсутствие аномального звука.
	Вибрация	Специальный испытательный инструмент	Отсутствие аномальных вибраций.

8.2 Периодическое техническое обслуживание

Периодическую проверку преобразователя необходимо проводить каждые три – шесть месяцев в соответствии с условиями среды применения и рабочими условиями.

Объект	Детали проверки	Способ проверки	Критерии проверки
Преобразователь	Клемма токовой цепи	Отвертка/ изолирующая трубка	Винты затянуты, и кабели держаться хорошо.
	Клемма PE	Отвертка/ изолирующая трубка	Винты затянуты, и кабели держаться хорошо.
	Клемма цепи управления	Отвертка	Винты затянуты, и кабели держаться хорошо.
	Внутренняя проводка и соединители	Отвертка и руки	Соединение прочное и надежное.
	Соединитель карты расширения	Отвертка и руки	Соединение прочное и надежное.
	Крепежные винты	Отвертка/ изолирующая трубка	Винты затянуты.
	Чистка от пыли и мелких частиц	Пылесос	Отсутствие пыли и мелких частиц.
	Инородные предметы внутри	Визуальная проверка	Отсутствие инородных предметов.
Двигатель	Испытание на изоляцию	Мегометр 500 В пост. тока	Нормальная изоляция

8.3 Замена элементов

Различные типы элементов характеризуются различными сроками эксплуатации. Срок эксплуатации элементов зависит от условий среды и применения. Более хорошие рабочие условия могут продлить срок эксплуатации элементов. Охлаждающий вентилятор и электролитический конденсатор – это чувствительные элементы, которые должны проходить текущую проверку в соответствии со следующей таблицей. При возникновении неисправности необходимо немедленно заменить элемент.

Чувствительные элементы	Причины повреждений	Решения	Критерии текущей проверки
Вентилятор	Износ подшипников и лопастей	Замена	Лопасти вентилятора не имеют трещин и вращаются нормально. Винты затянуты.
Электролитический конденсатор	Внешняя температура относительно высокая, и электролит испаряется.	Замена	Отсутствие утечки электролита, изменения цвета, трещин и раздутости корпуса. Защитный клапан в нормальном состоянии. Статическая емкость ≥первичное значение*0,85.

⚠ Примечание:

Если преобразователь хранится в течение долгого периода времени, необходимо раз в два года проводить испытание под током в течение минимум пяти часов. Воспользуйтесь регулятором напряжения, чтобы постепенно увеличивать напряжение до номинального значения при подключении источника питания.

Приложение A: Протокол связи Modbus

Преобразователь поддерживает протокол Modbus, формат RTU, широковещательный адрес 0, адрес ведомого устройства «1-247». Режим интерфейса: RS485: асинхронный, полудуплексный.

1. Формат протокола

Начало	Начальное окно – минимум 3,5 символов
Адрес ведомого устройства	1～247
Функциональный код	03: Параметры для чтения с ведомого устройства 06: Параметры для записи на ведомое устройство 08: Петлевой тест
Данные(N)	2×данные N, это главное содержание протокола связи Modbus.
……	
Данные(0)	
Проверка ошибок	Проверка CRC
Конец	Конечное окно – минимум 3,5 символов

2. Функциональный код и данные

Команда03H: Параметры для чтения и слова состояния одиночного параметра преобразователя частоты.

Пример：Параметр для чтения (адрес записи: 0100H) с ведомого устройства 1, формат следующий:

Запрос от ведущего устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда код	03H
Старший байт адреса регистра	01H
Младший байт адреса регистра	00H
Старший байт кол-ва регистров	00H
Младший байт кол-ва регистров	01H
Старший байт проверки CRC	85H
Младший байт проверки CRC	F6H

Ответная реакция ведомого устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	03H
Количество байтов	02H
Старший байт данных	00H
Младший байт данных	01H
Старший байт проверки CRC	79H
Младший байт проверки CRC	84H

Команда 06H: Параметры для записи и слова состояния одиночного параметра преобразователя частоты.

Пример：Параметры для записи (адрес регистра F0.19: 0113H) на ведомое устройство 1, формат следующий:

Запрос от ведущего устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	06H
Старший байт адреса регистра	01H
Младший байт адреса регистра	13H
Старший байт данных	00H
Младший байт данных	64H
Старший байт проверки CRC	78H
Младший байт проверки CRC	18H

Ответная реакция ведомого устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	06H
Старший байт адреса регистра	01H
Младший байт адреса регистра	13H
Старший байт данных	00H
Младший байт данных	64H
Старший байт проверки CRC	78H
Младший байт проверки CRC	18H

Команда 10H: Параметры для записи и слова состояния одиночного параметра преобразователя частоты.

Пример：Параметры для записи (адрес регистра F0.19: 0113H) на ведомое устройство 1, формат следующий:

Запрос от ведущего устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	10H
Старший байт адреса регистра	01H
Младший байт адреса регистра	13H
Старший байт кол-ва регистров	00H
Младший байт кол-ва регистров	01H
Количество байтов	02H
Старший байт данных	00H
Младший байт данных	64H
Старший байт проверки CRC	B5H
Младший байт проверки CRC	D8H

Ответная реакция ведомого устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	06H
Старший байт адреса регистра	01H
Младший байт адреса регистра	13H
Старший байт кол-ва регистров	00H
Младший байт кол-ва регистров	01H
Старший байт проверки CRC	F1H
Младший байт проверки CRC	F0H

Команда08H: В качестве ответного сообщения возвращается неизмененное переданное сообщение. Данное испытание проводится для проверки связи между ведущим и ведомым устройствами. Формат следующий:

Запрос от ведущего устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	08H
Старший байт адреса регистра	00H
Младший байт адреса регистра	00H
Старший байт данных	12H
Младший байт данных	34H
Старший байт проверки CRC	EDH
Младший байт проверки CRC	7CH

Ответная реакция ведомого устройства

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	08H
Старший байт адреса регистра	00H
Младший байт адреса регистра	00H
Старший байт данных	12H
Младший байт данных	34H
Старший байт проверки CRC	EDH
Младший байт проверки CRC	7CH

Если запрос на операцию отклонен, ответной реакцией будут код ошибки и аномальный код. Код ошибки равен команда+0x80, аномальный код показывает причину ошибки в подробностях. Формат следующий:

Ответная реакция ведомого устройства на отклоненный запрос

Адрес ведомого устройства	01H
Команда	83H
Код ошибки	02H
Старший байт проверки CRC	C0H
Младший байт проверки CRC	F1H

Примеры аномальных кодов:

Код ошибки	Пояснение
01H	Недопустимая команда : не 03H,06H,10H,08H
02H	Ошибка адреса регистра
03H	Ошибка количества регистров
21H	Ошибка данных: вне границ данных
22H	Ошибка при записи данных: В регистр не вносятся записи при работе преобразователя частоты, или запись данных только на адрес регистра для чтения. Запись данных ведется при ошибке EPPROM. Запись данных ведется при редактировании с панели управления.
23H	Данные пишутся, когда преобразователь находится под напряжением.
24H	Ошибка проверки CRC

3. Распределение адресов регистра преобразователя

1) Соответствующее отношение между командами преобразователя и адресом регистра протокола Modbus. Адреса старших байтов складываются из номера группы функциональных кодов + 1, адреса

младших байтов складываются из номера функционального кода с HEX и десятичным знаком. Например, адрес регистра Modbus функционального кода F0.02 - 0102H. Параметры сохраняются после отключения подачи питания, если задан старший бит адреса регистра. Например, если записывается адрес регистра 8102H, параметр F0.02 сохраняется в EEPROM.

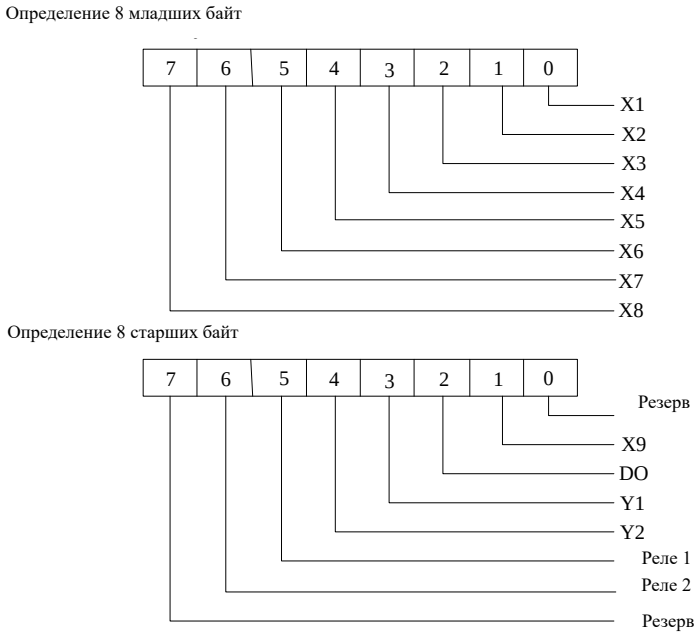
Примечание: Ресурс EEPROM около 100000 раз. Если часто менять настройки частоты, за несколько дней или несколько недель можно повредить EEPROM. Используйте RAM для записи, это поможет избежать повреждения EEPROM.

2) Адрес регистров других параметров

Описание функции	**Адрес регистра**	**Определение данных и инструкция**	**Чтение/ запись**
Резерв	0000H	Резерв	Резерв
Команда управления	0001H	0001H: Вращение вперед	Запись
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Остановка	
		0004H: Вращение по инерции до остановки	
		0005H: Сброс ошибки	
Задание частоты/ момента	0002H	Диапазон (-10000～10000) Примечание: Значение задания указывается в процентах. (-100,00～100,00%). При настройке выходной частоты значение указывается в процентах от максимальной частоты. При настройке крутящего момента, значение указывается в процентах от 2* номинальный крутящий момент. При установке предварительно заданного значения или значения обратной связи ПИД-регулятора, значение указывается в процентах от соответствующей настройки аналогового входа.	Запись/ чтение
Резерв	0003H～ 001FH	Резерв	Резерв
Статус преобразователя	0020H	Бит0---1: Запуск 0: Остановка	Чтение
		Бит1---1: Вращение назад 0: Вращение вперед	
		Бит2---1: Ошибка 0:Нет ошибки	
		Бит3---1: Предупреждение 0: Нет предупреждения	
		Бит4---1: Сброс ошибки 0: Нет сброса ошибки	
Содержание ошибки	0021H	0: NULL	Чтение
		1: Uu1 Ошибка недостаточного напряжения шины	
		2: OC1 Сверхток при ускорении	
		3: OC2 Сверхток при замедлении	
		4: OC3 Сверхток при постоянной скорости	
		5: Ou1 Перенапряжение при ускорении	
		6: Ou2 Перенапряжение при замедлении	
		7: Ou3 Перенапряжение при постоянной скорости	
		8: GF Ошибка заземления	
		9: SC Короткое замыкание нагрузки	
		10: OH1 Перегрев радиатора	
		11: OL1 Перегрузка двигателя	
		12: OL2 Перегрузка преобразователя	
		13: EF0 Ошибка связи	
		14: EF1 Ошибка внешней клеммы	
		15: SP1 Обрыв или дисбаланс входной фазы	
		16: SPO Обрыв или дисбаланс выходной фазы	
		17: EEP Ошибка EEPROM	
		18: CCF Связь между преобразователем и клавиатурой не может быть установлена	
		19: bCE Ошибка тормозного устройства	
		20: PCE Ошибка копирования параметров	
		21: IDE Ошибка обнаружения тока холла	
		22: ECE Ошибка PG	
Содержание	0022H	0：Нет предупреждения	Чтение

Описание функции	Адрес регистра	Определение данных и инструкция	Чтение/ запись
предупреждения		1 : uu Предупреждение недостаточного напряжения шины	
		2 : OLP2 Предупреждение перегрузки преобразователя	
		3 : OH2 Предупреждение перегрева преобразователя	
		4 : SF3 3 выходные клеммы не выполняют одновременно функцию 10	
Параметры отображения работы/ остановки	0023H	Выходная частота	Чтение
	0024H	Опорная частота	Чтение
	0025H	Напряжение звена постоянного тока	Чтение
	0026H	Выходное напряжение	Чтение
	0027H	Выходной ток	Чтение
	0028H	Скорость вращения двигателя	Чтение
	0029H	Выходная мощность	Чтение
	002AH	Выходной крутящий момент	Чтение
	002BH	Заданное значение ПИД-регулятора	Чтение
	002CH	Значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Чтение
	002DH	Значение сигнала по входу AI1	Чтение
	002EH	Значение сигнала по входу AI2	Чтение
	002FH	Высокий импульсный вход	Чтение
	0030H	Текущее состояние входных клемм	Чтение
	0031H	Текущие кадры ПЛК	Чтение
	0032H	Заданная длина	Чтение
	0033H	Фактическая длина	Чтение
	0034H	Внешний счетчик	Чтение
Параметры отображения работы/ остановки	0035H	Статус клеммы X1 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	0036H	Статус клеммы X2 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	0037H	Статус клеммы X3 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	0038H	Статус клеммы X4 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	0039H	Статус клеммы X5 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	003AH	Статус клеммы X6 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	003BH	Статус клеммы X7 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	003CH	Статус клеммы X8 0: Неактивна 1: Активна	Чтение
	003DH	Резерв	Чтение

3) Определение статуса клемм (0030H).

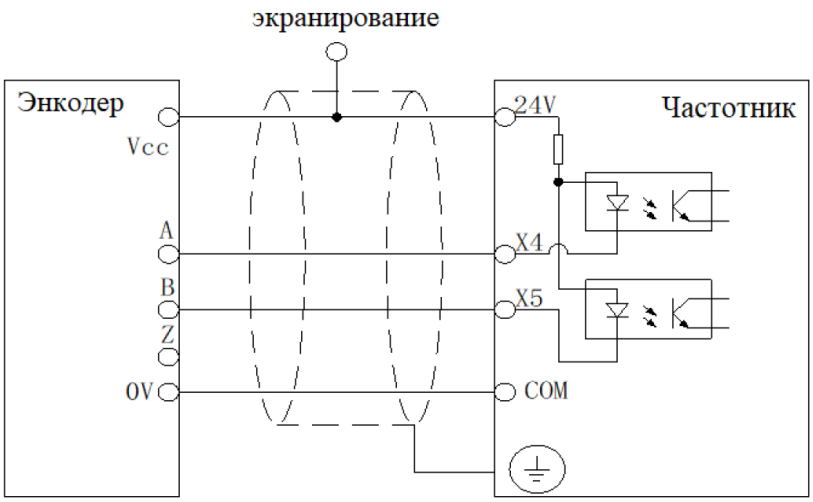


4. Метод расчета CRC16

```
unsigned int CRC16（unsigned char *data，unsigned char length）
{
      int i，crc_result=0xffff；

      while（length--）
      {
          crc_result^=*data++；
          for（i=0；i<8；i++）
          {
               if（crc_result&0x01）
                    crc_result=（crc_result>>1）^0xa001；
               else
                    crc_result=crc_result>>1；
          }
     }
    return （crc_result=（（crc_result&0xff）<<8）|（crc_result>>8））；
```

Приложение B: Подключение энкодера к преобразователю



Вышеуказанная схема – это способ подключения энкодера для Push-Pull выхода или выхода по напряжению. Напряжение питания энкодера 24 В и рекомендуемое питание для входной оптопары преобразователя 24 В. Примечание:

Вышеуказанные инструкции применяются для стандартной встроенной платы PG. Максимальная частота входных импульсов 50 кГц.