

Руководство по эксплуатации



Серия Z-ВК — небольшой высокопроизводительный преобразователь частоты,
IDS-drive с векторным управлением.

Содержание

Информация о безопасности и меры предосторожности.....	3
1. Основная информация.....	4
1.1 Заводская табличка.....	5
1.2 Общие технические характеристики.....	5
2. Подключение преобразователя частоты.....	6
2.1 Монтажная схема.....	6
2.2 Клеммы.....	7
2.3 Дополнение к подключению клемм управления.....	9
2.3.1 Аналоговые входы.....	9
2.3.2. Входные клеммы управления.....	10
2.3.3. Выходные клеммы управления.....	10
3. Панель управления и программирование.....	12
3.1 Внешний вид и функции клавиш.....	12
3.2 Описание клавиш управления.....	13
3.3 Схема работы с меню программирования.....	14
4 Параметры управления.....	14
4.1 Общие параметры.....	14
4.2 Параметры мониторинга.....	125
5 Устранение неисправностей.....	129
5.1 Неисправности и решения.....	129
5.2 Общие проблемы и их решения.....	134
6 Протокол связи MODBUS.....	136
6.1 Общие замечания.....	136
6.2 Протокол.....	137
6.3 Подсчет контрольной суммы CRC.....	139
6.4 Адреса регистров.....	139

Информация о безопасности и меры предосторожности

Это руководство содержит основную информацию для быстрого запуска преобразователя частоты.

■ Электробезопасность

Всегда следует проявлять особую осторожность при работе с преобразователем частоты или в зоне действия преобразователя частоты. Напряжение, используемое в преобразователе частоты, может вызвать серьезное поражение электрическим током или ожоги и потенциально опасно для жизни. Только уполномоченный и квалифицированный персонал должен иметь право работать с преобразователем частоты.

■ Проектирование машин / систем и безопасность персонала

Проектирование машины / системы, установка, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание должны выполняться персоналом, имеющим необходимую подготовку и опыт. Они должны прочитать эту информацию по технике безопасности и содержание данного руководства. При неправильной установке преобразователь частоты может представлять угрозу безопасности. преобразователь частоты использует высокие напряжения и токи (включая постоянный ток), передает высокий уровень накопленной электроэнергии в конденсаторах шины постоянного тока даже после выключения питания. Эти высокие напряжения потенциально смертельны.

Преобразователь частоты не предназначен для использования в применениях / функциях, связанных с безопасностью. На электронные схемы управления «СТОП-ПУСК» в преобразователе частоты нельзя полагаться с точки зрения безопасности персонала. Такие схемы управления не изолируют напряжение сети от выхода преобразователя частоты. Электропитание должно быть отключено устройством электробезопасной изоляции перед доступом к внутренним частям привода переменного тока. Оценка рисков безопасности машины или технологической системы, в которой используется преобразователь частоты, должна проводиться пользователем и / или их системным интегратором / проектировщиком. В частности, при оценке / проектировании безопасности необходимо учитывать последствия отключения преобразователя частоты во время нормальной работы, а также то, приводит ли это к безопасному положению остановки без повреждения машины, смежного оборудования и операторов / пользователей машины. Эта ответственность лежит на пользователе или интеграторе его станка / технологической системы. Системный интегратор / разработчик должен убедиться, что вся система безопасна и спроектирована в соответствии с соответствующими стандартами безопасности. Компания ИПС и авторизованные дистрибьюторы могут предоставить рекомендации, связанные преобразователем частоты, для обеспечения долгосрочного безопасного эксплуатации.

■ Электрический монтаж - Безопасность

Риск поражения электрическим током всегда присутствует в преобразователе частоты, включая выходной кабель, ведущий к клеммам двигателя. Если резисторы динамического торможения установлены вне преобразователя частоты, необходимо соблюдать осторожность в отношении контакта с тормозными резисторами, клеммами, которые находятся под высоким постоянным напряжением и потенциально опасны для жизни. Кабели от преобразователя частоты к резисторам динамического торможения должны иметь двойную изоляцию, поскольку напряжение постоянного тока обычно составляет от 600 до 700 В постоянного тока. На преобразователе частоты должен быть установлен разъединитель источника питания. Перед снятием любой крышки преобразователя частоты или перед проведением каких-либо работ по обслуживанию необходимо отключить питание от сети с помощью разъединителя. Накопленный заряд в конденсаторах шины постоянного тока преобразователя частоты с ШИМ может привести к летальному исходу после отключения питания переменного тока. Источник переменного тока должен быть отключен по крайней мере за 10 минут до начала любых работ, поскольку накопленный заряд будет разряжаться через внутренний стравливающий резистор, установленный на конденсаторах шины постоянного тока. По возможности рекомендуется проверять напряжение на шине постоянного тока с помощью измерителя постоянного напряжения перед доступом к мосту привода переменного тока. Если вход преобразователя частоты подключен к электросети с помощью вилки и розетки, то при отключении вилки и розетки, имейте в виду, что контакты штекера могут быть открыты и внутренне подключены к конденсаторам шины постоянного тока (через внутренний мостовой выпрямитель при обратном смещении). Подождите 10 минут, чтобы накопленный заряд в конденсаторах шины постоянного тока рассеялся на резисторах, прежде чем начинать работу с приводом переменного тока.

■ Опасность поражения электрическим током

Убедитесь, что провод защитного заземления соответствует техническим стандартам и местным правилам техники безопасности. Поскольку ток утечки превышает 3,5 мА во всех моделях, IEC 61800-5-1 устанавливает, что либо источник питания должен автоматически отключаться в случае обрыва провода защитного заземления, либо провод защитного заземления должен быть с поперечным сечением не менее 10 мм² (Cu) или 16 мм² (Al). Или используйте два провода PE, и каждый провод должен независимо удовлетворять требованиям IEC. Несоблюдение может привести к смерти или серьезным травмам. При использовании автоматического выключателя утечки на землю используйте защитное устройство, работающее от остаточного тока (УЗО) типа В (автоматический выключатель, который может обнаруживать как переменный, так и постоянный ток). Ток утечки может привести к неправильной работе незащищенных компонентов. Если возникла эта проблема, уменьшите несущую частоту, замените соответствующие компоненты

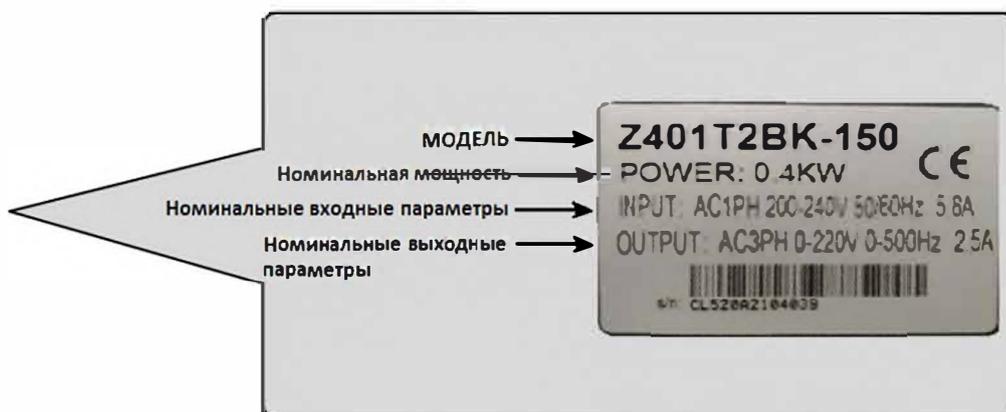
детальями, защищенными от гармонического тока, или увеличьте чувствительность выключателя утечки по крайней мере до 100 мА на привод.

Факторы определяющие ток утечки:

- 1) Размер преобразователя частоты
- 2) Несущая частота привода переменного тока
- 3) Тип и длина кабеля двигателя
- 4) Фильтр EMI / RFI

1. Основная информация

1.1 Заводская табличка



Z 401 T2 BK -150

(1) (2) (3) (4) (5)

Наименование	Соответствующий номер	Описание
Серия	1	Серия преобразователя частоты
Мощность	2	Номинальная мощность 0,4кВт
Напряжение	3	Номинальное напряжение 2S: Однофазный 220 В Диапазон: -15% ~ 20% 4T: Трехфазный 380 В Диапазон: -15% ~ 20%
Модификация	4	BK
Перегрузочная способность	5	150% в течение 60 секунд

1.2 Общие технические характеристики

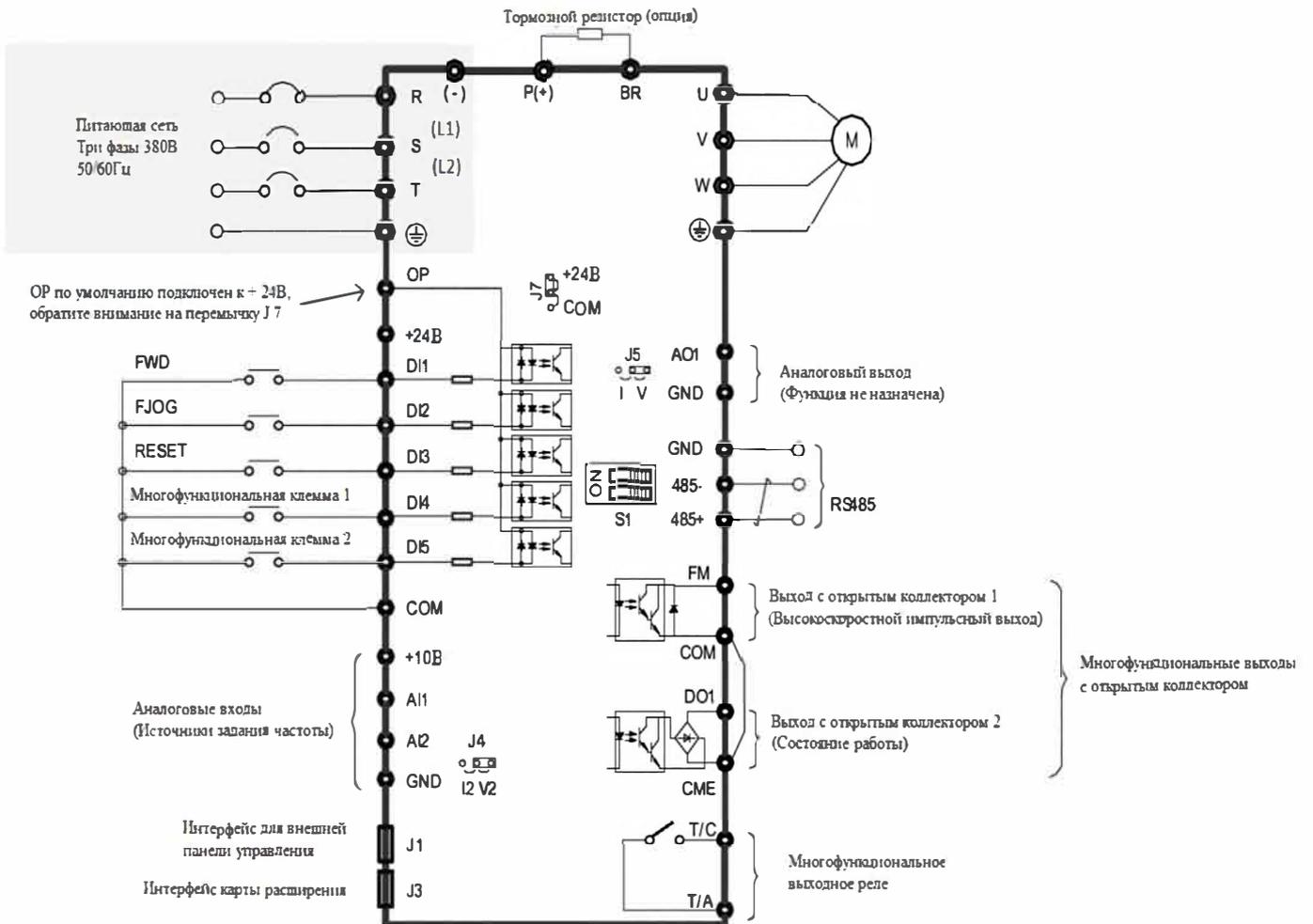
Модель	Полная мощность (KVA)	Номинальный Входной ток (A)	Номинальный Выходной ток (A)	W (мм)	A (мм)	H (мм)	D (мм)
Входное напряжение: одна фаза 220В Диапазон: -15% ~ 20%							
Z401T2BK	1.0	5,8	2,5	85	110	140	127
Z751T2BK	2,0	10,2	5,0	85	110	140	127
Z152T2BK	2,8	14,0	7,0	85	110	140	127
Z222T2BK	4,4	25,0	11,0	85	110	140	127
Z402T2BK	6,6	39,0	16,5	95	114	180	148,33
Z552T2BK	8,0	48,0	20,0	95	114	180	148,33
Входное напряжение: три фазы 380В Диапазон: -15% ~ 20%							
Z751T4BK	1,8	4,4	2,7	85	110	140	127
Z152T4BK	2,8	5,3	4,0	85	110	140	127
Z222T4BK	3,4	5,8	5,0	85	110	140	127
Z402T4BK	45,9	10,0	8,6	95	114	180	120
Z552T4BK	8,9	14,6	12,5	95	114	180	120
Z752T4BK	12,0	20,5	17,5	95	114	180	148,33
Z113T4BK	16,0	26,0	24,0	95	114	180	148,33

Класс напряжения		Три фазы 380В										
Диаметр монтажного отверстия		Φ 5					Φ 6					
Вход	Номинальное входное напряжение (В)	Три фазы 380 ~ 440 В, -15% ~ 10%										
	Номинальный входной ток (А)	1,9	3,4	5,0	5,8	10,5	14,6	20,5	26,0	35,0	38,5	
	Номинальная входная частоты (Гц)	50/60 Гц, ±5%										
Выход	Применяемый мотор	кВт	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5
		HP	0,5	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25
	Выходной ток (А)	1,5	2,1	3,8	5,1	9	13	17	25	32	37	
	Полная мощность (KVA)	1	1,5	3	4	5,9	8,9	11	17	21	24	
	Допустимая перегрузка	120% в течение 1 часа, 150% в течение 60 секунд и 180% в течение 2 секунд										
	Макс. выходное напряжение	Трехфазный 380 В переменного тока (пропорционально входному напряжению)										
	Макс. выходная	300 Гц для управления SVC, 500 Гц для управления U / F										

	частота										
сопротивление Тормозное	Рекомендуемая мощность, [кВт]	≥ 0.15	≥ 0.15	≥ 0.15	≥ 0.25	≥ 0.30	≥ 0.40	≥ 0.50	≥ 0.80	≥ 1,00	≥ 1,30
	Рекомендуемое сопротивление, мин. [Ω]	≥ 300	≥ 300	≥ 220	≥ 200	≥ 130	≥ 90	≥ 65	≥ 43	≥ 32	≥ 25
Тип охлаждения	Естественное	Принудительное									

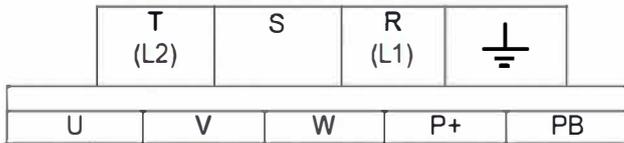
2. Подключение преобразователя частоты

2.1 Монтажная схема



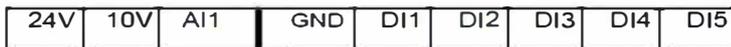
2.2 Клеммы

■ Клеммы питания



Обозначение	Функциональное описание
R, S, T (R= L1, T= L2)	Входные клеммы преобразователя частоты для подключения к питающей сети
P+, PB	Клеммы для подключения внешнего тормозного резистора
U, V, W	Выходные клеммы преобразователя частоты для подключения к электродвигателю
⏏	Клемма заземления

■ Клеммы управления



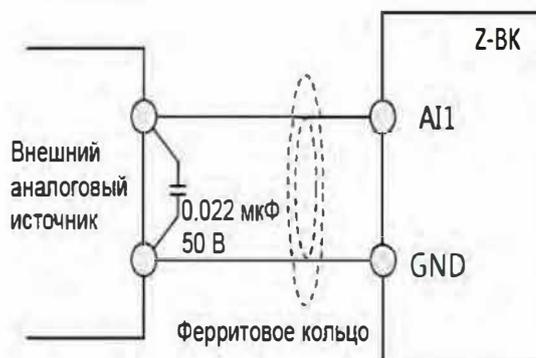
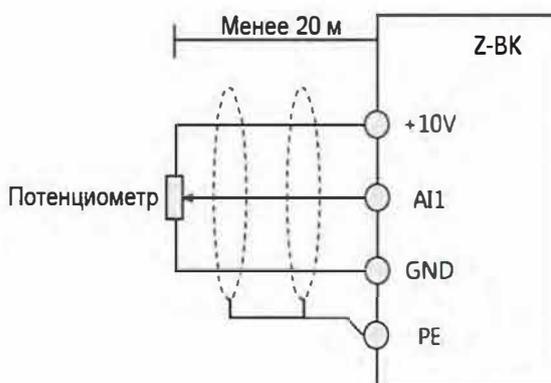
Категория		Клемма	Название	Функция	Спецификация
Источники для питания внешней нагрузки		24V	+ внутреннего источника 24В постоянного тока	Питание внешних цепей	Макс. 50мА
		10V	+ внутреннего источника 10В постоянного тока		Макс. 10мА
Общий провод		GND	Общий вывод для входов/выходов (0В)		
Входы	Дискретные	DI1	Клемма управления 1	Настройка по умолчанию: Вращение вперед (FWD)	<p>Логика работы NPN</p> <p>Напряжение на открытом входе 24В постоянного тока.</p> <p>Ток, вытекающий из входа - 8 мА</p> <p>DI5 – может быть использован как импульсный вход, диапазон частот 0...100кГц</p>
		DI2	Клемма управления 2	Настройка по умолчанию: Медленно вращение вперед JOG	
		DI3	Клемма управления 3	Настройка по умолчанию: Сброс ошибок (RESET)	
		DI4	Клемма управления 4	Настройка по умолчанию: Предустановка 1	
		DI5	Клемма управления 5	Настройка по умолчанию: Предустановка 2	
	Аналоговый	AI1	Аналоговый вход	0~10В (разрешение 1/1000)	<p>При входе 0~10В: входное сопротивление 20кОм.</p> <p>Для управления током 0~20мА к клеммам AI1 и GND подключается внешнее сопротивление 510 Ом.</p>
Выходы	Релейный	ТА	Выводы замыкающего контакта	Настройка по умолчанию: ошибка в работе преобр. ТА-ТС: нормально разомкнут	Коммутационная способность релейного контакта: 250 В пер. тока, 1А при резистивной нагрузке.
		ТС			

Выходы	Дискретные	DO1	Выход 1 с открытым коллектором (NPN-выход)	Настройка по умолчанию: рабочее состояние преобразователя	Выход с открытым коллектором; Напряжение: 24В пост. тока, не более 50мА
		FM	Высокоскоростной импульсный выход, 0...100кГц	Выбор режима для выхода FM: параметром P5.00	Выход с открытым коллектором; Напряжение: 24В пост. тока, не более 50мА
		GND	Общий вывод входов /выходов (0В)		
	Аналоговые	AOV	Аналоговый выход по напряжению	Выходная частота	Напряжение 0...10В
		AOI	Аналоговый токовый выход		Ток 0...20мА
	Входы/выходы для цифровой сети		RS+	Порт RS485	Протокол Modbus
		RS-			

2.3 Дополнение к подключению клемм управления

2.3.1 Аналоговые входы

Поскольку внешние помехи могут исказить сигналы, поступающие аналоговые входы, то для подключения преобразователя желательно использовать экранированные кабели. Кабели должны быть как можно короче, длина кабеля не должна превышать 20 метров. Провода должны быть витыми друг с другом. В некоторых случаях можно установить ёмкостной фильтр или одеть на кабель ферритовое кольцо.



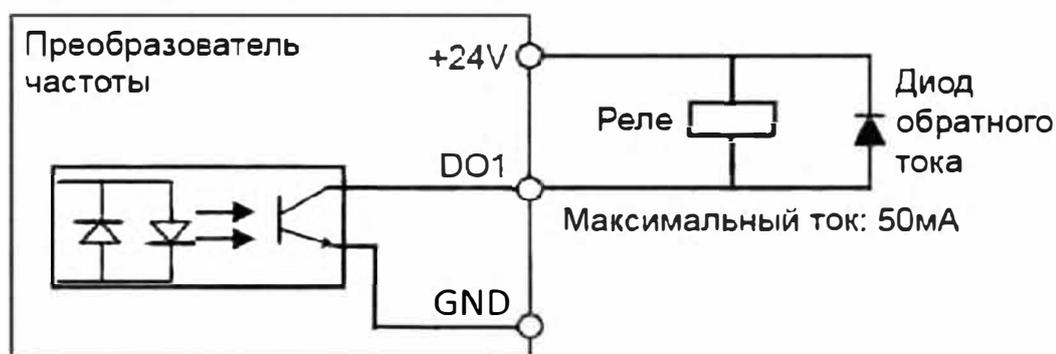
2.3.2. Входные клеммы управления

Сигналы клеммы управления также могут искажаться вследствие влияния внешних помех. В этом случае для подключения клеммы управления преобразователя необходимо использовать экранированные кабели. Кабели должны быть как можно короче, длина кабеля не должна превышать 20 метров. Также рекомендуется использовать витые провода. Тип клеммы управления преобразователя - NPN-тип.

2.3.3. Выходные клеммы управления

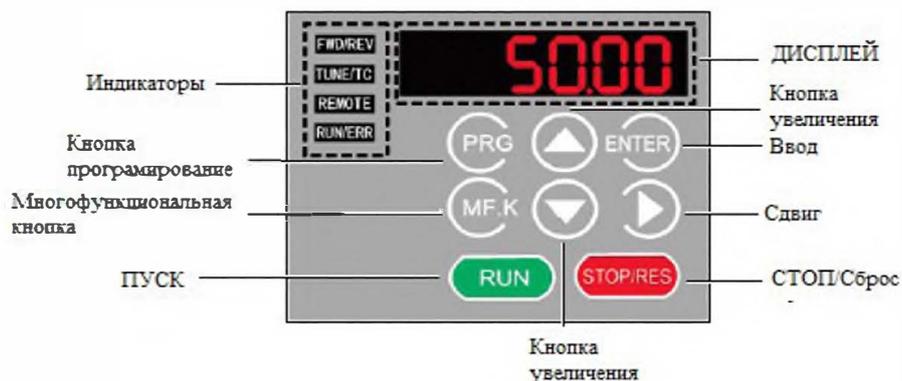
Транзисторный выход является выходом с открытым коллектором. При использовании этого выхода соедините общий провод приемника сигнала с выводом GND преобразователя. Максимальное значение тока для выхода с открытым коллектором составляет 50мА. При использовании реле в качестве нагрузки транзисторного выхода, установите параллельно обмотке этого реле диод обратного тока.

Примечание: при использовании диода обратного тока необходимо учитывать полярность. Анод диода должен быть соединен с коллектором выходного транзистора. В противном случае дискретный выход преобразователя будет поврежден.



3. Панель управления и программирование

3.1 Внешний вид и функции клавиш



◆ Индикаторы:

FWD/REV - Указывает на вращение вперед или назад. ВЫКЛ. Указывает на вращение вперед, а ВКЛ - на обратное.

TUNE/TC - ON указывает на режим управления крутящим моментом, медленное мигание указывает на состояние автонастройки, быстрое мигание указывает на состояние fAult.

REMOTE - Указывает, управляется ли привод переменного тока с помощью клавиатуры, клемм управления или протокола связи. ВЫКЛ. Означает управление с клавиатуры, ВКЛ. Означает управление с клемм управления, а мигание означает управление протоколом связи.

RUN/ERR - Указывает на состояние привода переменного тока. ВЫКЛ. Указывает на состояние остановки, ВКЛ (зеленый) указывает на рабочее состояние, а ВКЛ (красный) указывает на состояние неисправности.

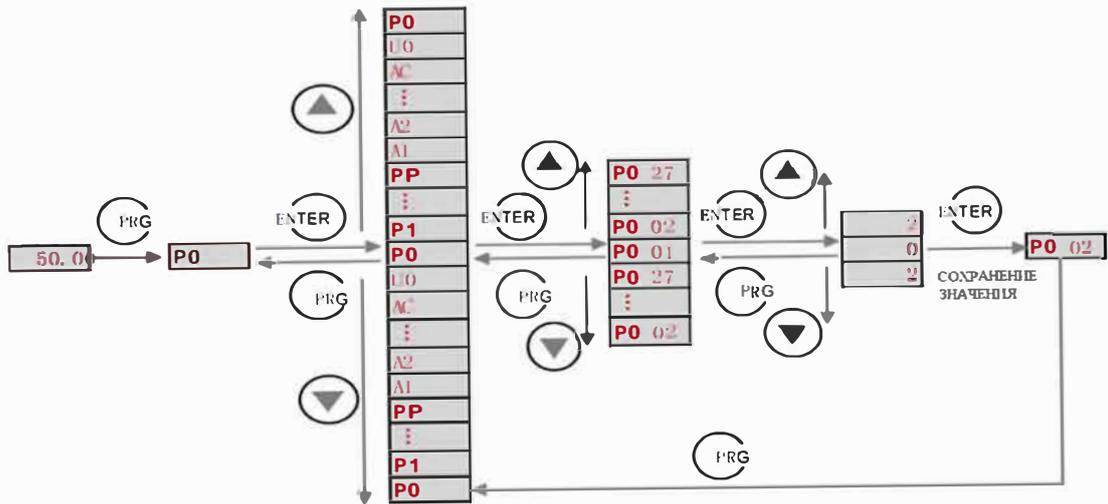
◆ Дисплей:

5-значный светодиодный дисплей может отображать задание частоты, выходную частоту, данные мониторинга и коды функциональных параметров.

3.2 Описание клавиш управления

Кнопка	Наименование	Функционал
	Программирование	Войти или выйти из меню уровня I.
	Подтверждение	Вход в меню, уровень за уровнем, и подтверждение настройки параметра.
	Увеличение	Увеличение данных или номера параметра
	Уменьшение	Уменьшение данных или номера параметра
	Сдвиг	Выбор отображаемых параметров по очереди в состоянии остановки или работы и выбор цифры, которую нужно изменить при изменении параметров.
	ПУСК	Запуск привод переменного тока в режиме работы с клавиатурой.
	Стоп/Сброс	Останов привод переменного тока, когда он находится в рабочем состоянии, и выполните операцию сброса, когда он находится в состоянии аварии. Функции этой кнопки ограничены параметром P7-02.
	Многофункциональная кнопка	Переключение функций (например, быстрое переключение источника команд или направления) в соответствии с настройкой P7-01.

3.3 Схема работы с меню программирования



4 Параметры управления

4.1 Общие параметры

- Группа P0: стандартные параметры

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-00	Тип нагрузки	1: 150% 2: 120%		1

Параметр только для чтения

1: Преобразователь с такой настройкой используется в механизмах с нагрузкой, которая не зависит от скорости вращения двигателя и величина нагрузки близка к номинальному значению.

Перегрузочная способность 150%.

2: Преобразователь с такой настройкой используется в механизмах с нагрузкой, величина которой зависит от скорости вращения (вентиляторы, насосы). Перегрузочная способность 120%.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-01	Режим управления двигателем 1	0: Бессенсорное векторное управление (SVC) 2: Контроль напряжения / частоты (V / F)		2

0: Векторное управление без датчика обратной связи (SVC)

Данный режим применим в приложениях, требующих большого диапазона регулирования скорости, высокой производительности. Например, таких, как автоматизированные станки, центрифуги, станки для волочения проволоки, литьевые машины, экструдеры и др. Один преобразователь частоты может работать только с одним двигателем.

2: Скалярное управление (V/F) Данный режим применим в приложениях, не требующих глубокого диапазона регулирования скорости двигателя, или в приложениях, где один преобразователь частоты должен работать с несколькими двигателями, например, вентиляторы, насосы, транспортеры, шнековые питатели, козловые краны и пр.

Примечания:

При использовании режима векторного управления, должна быть выполнена автоматическая настройка на параметры двигателя. Преимущества векторного управления могут быть использованы только тогда, когда правильно указаны параметры двигателя и настройки параметров векторного регулирования скорости в группе параметров P2.

Режим векторного управления не поддерживается при подключении к преобразователю частоты синхронных двигателей.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-02	Выбор источника команды	0~2		0

Параметр используется для определения источника команд управления преобразователя частоты, таких как пуск, остановка, вращение в прямом и обратном направлениях, в режиме «медленного» вращения.

0: Управление с помощью панели управления (Индикатор "Упр" не светится) Команды управления задаются с помощью нажатия клавиш на панели управления преобразователя частоты.

1: Управление с

помощью клемм управления (Индикатор "Упр" светится) Команды управления задаются с помощью многофункциональных входов с такими функциями, как FWD (вращение в прямом направлении), REV (вращение в обратном направлении), FJOG («медленное» вращение в прямом направлении) и RJOG («медленное» вращение в обратном направлении) и др.

2: Управление с помощью соответствующего протокола связи (Индикатор "Упр" мигает) Команды управления задаются через цифровую сеть с помощью контроллера верхнего уровня. Более подробную информацию о настройке используемого протокола связи в описании группы параметров PD.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-03	Выбор источника основной частоты X	0~9		0

Этот параметр используется для выбора способа настройки основной частоты X. Пользователь может задать значение параметра для выбора источника задания основной частоты:

0: Задание частоты осуществляется с помощью клавиш ▲ ▼ панели управления. Клавиши ▲ ▼ изменяют значение частоты от начального уровня - значения параметра P0.08. При нажатии на кнопку «Стоп» вновь установленное значение частоты запоминается. При отключении и последующем возобновлении питания, заданная частота возвращается к значению, определенному в параметре P0.08. **1: Задание частоты осуществляется с помощью клавиш ▲ ▼ панели управления.** Клавиши ▲ ▼ изменяют значение частоты от начального уровня - значения параметра P0.08. При нажатии на кнопку «Стоп», а также при отключении и последующем возобновлении питания, заданная частота возвращается к значению, определенному в параметре P0.08. Следует помнить, что параметр P0.23 определяет, запоминается ли вновь установленное значение заданной частоты или не сохраняется, когда в преобразователе выключается активный режим работы или при отключении питания.

2: Аналоговый вход AI1.

4: Потенциометр панели управления

6: Использование предустановленных скоростей В этом режиме комбинация различных состояний дискретных входов DI соответствуют различным заданиям, которые предварительно установлены в качестве задания частоты в соответствующих параметрах (см. группу параметров PC). Значение той или иной предустановленной скорости выражается в процентном отношении к значению параметра P0.10 (Максимальная частота). Если дискретный вход или несколько входов DI используется для выбора предустановленной скорости, необходимо это обозначить в группе параметров P4.

7: Скорость задается режимом PLC

При использовании режима PLC, как источника задания частоты, рабочая частота преобразователя может иметь несколько предустановленных уровней. Пользователь также может установить время задержки и время ускорения/торможения для каждого предустановленного значения частоты. Более подробную информацию можно найти в описании параметров группы PC.

8: Скорость задается ПИД-регулятором

На выходе ПИД-регулятора формируется сигнал, который является заданием рабочей частоты. ПИД-регулятор используется, в замкнутом контуре управления, например, в замкнутом контуре стабилизации давления или в замкнутом контуре управления постоянным натяжением. При настройке ПИД-регулятора необходимо использовать группу параметров PA.

9: Установка дистанционной связью (RS485)

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-04	Выбор источника вспомогательной частоты Y	То же, что и P0-03 (выбор источника основной частоты X)		0
P0-05	Определение базового диапазона вспомогательной частоты Y для операций X и Y	0: Относительно макс. частоты 1: Относительно основной частоты X		0
P0-06	Диапазон вспомогательной частоты Y для операций X и Y	0~150	%	100

При использовании источника основной частоты X и вспомогательной частоты Y, параметры P0.05 и P0.06 используются для установки диапазона значений вспомогательной частоты. Пользователь может установить вспомогательную частоту, значение которой будет соотноситься с максимальной частотой или источником основной частоты X. Если вспомогательная частота задается по отношению к основной частоте X, то настройка вспомогательной частоты Y изменяется в зависимости от основной частоты X.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-07	Выбор операций с источниками частоты	00~34		00



Расчет соотношений основного и вспомогательного задания

- 0: Основное + Вспомогательное
- 1: Основное – Вспомогательное
- 2: Максимум основного и вспомогательного
- 3: Минимум основного и вспомогательного

Выбор канала установки опорной частоты

- 0: Канал установки задания основной частоты
- 1: Основной + вспомогательный режим
- 2: Переключение между основным и вспомогательным
- 3: Переключение между основным и расчетом основной + вспомогательный
- 4: Переключение между вспомогательным и расчетам основной + вспомогательный

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-08	Предустановленная частота	От 0,00 до максимальной частоты (P0-10)	Гц	50,00

Когда выбор источника частоты определяется с помощью клавиш ▲ ▼ или с помощью сигналов ВВЕРХ/ВНИЗ (клеммы «UP/DOWN»), значение этого задания (P0.08) является начальным заданным значением частоты преобразователя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-09	Направление вращения	0: прямое направление 1: обратное направление		0

Пользователь может изменить направление вращения двигателя с помощью изменения этого параметра без изменения схемы подключения двигателя. Изменение этого параметра эквивалентно смене любых двух проводов двигателя U, V, W. Двигатель возобновит работу в первоначальном направлении после сброса параметров в заводские настройки по умолчанию. Не используйте эту функцию в приложениях, где изменение направления вращения двигателя запрещено.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-10	Максимальная частота	50.00 ~ 600.00	Гц	50,00

Если в качестве источника частоты используется один из аналоговых входов, или многоскоростной режим управления, значение входа 100% соответствует значению этого параметра. Выходная частота преобразователя частоты IDS drive серии Z-BK может достигать 500 Гц. Разрешение задания частоты 0.01 Гц.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-11	Источник верхнего предела частоты	0~5		0

Этот параметр используется для выбора источника верхнего предела частоты: цифровое задание (параметр P0.12), задание с помощью аналогового входа AI1 или настройку с помощью дистанционной связи. Если верхний предел источника частоты устанавливается с помощью входов или соответствующего протокола связи, то установка будет аналогична установке источника основной частоты X (см. описание параметра P0.03).

Например, чтобы избежать ситуации, когда двигатель идет в «разнос» в режиме управления моментом, пользователь может установить верхний предел частоты с помощью аналогового входа. Когда преобразователь частоты достигает верхнего предела по частоте, он будет продолжать работать на этой частоте.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-12	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты (P0-14) ~ макс. частота (P0-10)	Гц	50,00
P0-13	Смещение верхнего предела частоты	0,00 ~ максимальная частота (P0-10)	Гц	0,00

Когда частота задается аналоговым заданием, параметр P0.13 используется для определения величины смещения задания, он влияет на установки, связанные с параметром P0.11, который определяет значение верхнего предела конечной частоты.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-14	Нижний предел частоты	0,00 ~ верхний предел частоты (P0-12)	Гц	0,00

Если задание частоты ниже, чем значение этого параметра, преобразователь продолжает работать по алгоритму, определяемому параметром P8.14.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-15	Несущая частота	0.8 ~ 16.0	кГц	Согласно модели

Частота ШИМ	Низкая → Высокая
Шум двигателя	Высокий → Низкий
Форма кривой выходного тока	→ приближается к синусоидальной
Рост температуры двигателя	Высокий → Низкий

Преобразователь частоты IDS drive серии Z-BK обеспечивает наличие 4 групп параметров, определяющих значения времени ускорения/торможения. Пользователь может совершать переключение между значениями с помощью дискретных входов.

- Группа 1: P0.17, P0.18
- Группа 2: P8.03, P8.04
- Группа 3: P8.05, P8.06
- Группа 4: P8.07, P8.08

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-19	Единица времени ускорения / замедления	0: 1 1: 0,1 2: 0,01		1

Для расширения значений времени ускорения/торможения доступен выбор трех единиц измерения: 1 с, 0.1 с и 0.01 с. Изменение этого параметра приведет к изменению отображения знаков после запятой и также изменению соответствующего значения времени ускорения / торможения.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-21	Сдвиг частоты вспомогательного источника частоты для операций X и Y	От 0,00 до максимальной частоты (P0-10)	Гц	0,00

Этот параметр применим только тогда, когда источник задания частоты используется в режиме "Одновременное действие X и Y". Конечное значение заданной частоты получается путем добавления поправки на смещение частоты.

P0-22 Зарезервировано

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-23	Сохранение цифровой настройки частоты при отключении питания	0: не сохраняется 1: сохраняется		0

Этот параметр применим только тогда, когда источник частоты задается с помощью цифрового задания. Если параметр P0.23 равен 0, то при отключении и последующего включения питания

значение цифрового задания частоты соответствует предварительно установленному значению параметра P0.08. Если параметр P0.23 равен 1, значение цифрового задания частоты будет равно частоте в момент, когда работа преобразователя была прервана.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-24	Выбор группы параметров двигателя	0: Группа параметров двигателя 1 1: Группа параметров двигателя 2		0
P0-25	Базовая частота времени ускорения / замедления	0: Макс. частота (P0-10) 1: Опорная частота 2: 100		0

Время ускорения/торможения показывает, за какое время частота преобразователя возрастет от точки 0 Гц до частоты, задаваемой параметром P0.25.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-26	Базовая частота для регулировки ВВЕРХ / ВНИЗ во время работы	0: Рабочая частота 1: Опорная частота		0

Этот параметр применяется только тогда, когда источник задания частоты – цифровое задание с помощью клавиш ▲ ▼ или клемм ВВЕРХ/ВНИЗ

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P0-27	Привязка источника команд к источнику частоты	000 ~ 999		000

Единицы (Если источником пуска и останова является панель управления, то источником задания частоты является):

Без привязки - 0

Цифровое задание источника частоты - 1

Аналоговый вход AI1 - 2

Потенциометр панели управления - 4

Резерв - 5
 Предустановленное значение задания - 6
 Режим PLC - 7
 ПИД-регулятор - 8
 Задание с помощью дистанционной связи — 9

Сотни (Если источником пуска и останова являются клеммы управления, то источником задания частоты является):

Без привязки 0
 Цифровое задание источника частоты 1
 Аналоговый вход AI1 2
 Потенциометр панели управления 4
 Резерв 5
 Предустановленное значение 6
 Режим PLC 7
 ПИД-регулятор 8
 Задание с помощью дистанционной связи 9

Сотни (Если источником пуска и останова является протокол связи управления, то источником задания частоты является):

Без привязки 0
 Цифровое задание источника частоты 1
 Аналоговый вход AI1 2
 Резерв 4
 Резерв 5
 Предустановленное значение задания 6
 Режим PLC 7
 ПИД-регулятор 8
 Задание с помощью дистанционной связи 9

■ Группа P1: Параметры двигателя 1

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P1-00	Выбор типа двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель переменной частоты		0
P1-01	Номинальная мощность двигателя	0,1~30,0	кВт	Согласно модели
P1-02	Номинальное напряжение	1~1000	В	Согласно модели

	двигателя			
P1-03	Номинальный ток двигателя	0,01 ~ 655,35	А	Согласно модели
P1-04	Номинальная частота двигателя	0,01 ~ максимальная частота	Гц	Согласно модели
P1-05	Номинальная скорость двигателя	1 ~ 65535	Об / мин	Согласно модели

Установите параметры используемого двигателя в соответствии с заводской табличкой независимо от того, будет использоваться скалярный режим управления или векторный. Для получения высокого качества регулирования в режиме скалярного или векторного управления рекомендуется использовать автоматическую настройку используемого двигателя. Точность автоматической настройки зависит от правильности записи параметров двигателя в соответствии с его заводской табличкой.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P1-06	Сопротивление статора (асинхронный двигатель)	0.001 ~ 65.535	Ω	Согласно модели
P1-07	Сопротивление ротора	0.001 ~ 65.535	Ω	Согласно модели
P1-08	Индуктивное сопротивление рассеяния	0.01 ~ 655.35	мГн	Согласно модели
P1-09	Взаимное индуктивное сопротивление	0.1 ~ 6553.5	мГн	Согласно модели
P1-10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	0.01 ~ P1-03	А	Согласно модели

Параметры P1.06-P1.10 не отражаются на заводской табличке и определяются преобразователем при автоматической настройке на конкретный асинхронный двигатель.

При статической настройке могут быть получены только параметры P1.06 до P1.08. Благодаря полной автоматической настройке, помимо параметров P1.06 до P1.10, определяются настройки ПИ-регулятора контура тока (для векторного режима).

ВНИМАНИЕ! Каждый раз, когда номинальная мощность двигателя (параметр P1.01) или номинальное напряжение двигателя (параметр P1.02) изменяется, преобразователь частоты автоматически возвращает значения параметров P1.06-P1.10 к заводским значениям для асинхронного двигателя общепромышленного назначения.

Если невозможно выполнить автоматическую настройку параметров двигателя на месте, можно вручную ввести значения этих параметров в соответствии с данными, предоставленными производителем двигателя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P1-37	Выбор автонастройки	0: без автонастройки 1: Статическая автонастройка 1 2: Полная динамическая автонастройка 3: Статическая автонастройка 2		0

• 1: Статическая автоматическая настройка асинхронного двигателя 1

Настройка такого рода применима в случае, когда полная автоматическая настройка двигателя не может быть выполнена, потому что вал асинхронного двигателя не может быть отключен от нагрузки. Перед выполнением статической автоматической настройки, необходимо правильно задать тип двигателя и параметры двигателя в соответствии с его заводской табличкой с помощью параметров P1.00-P1.05. Параметры P1.06-P1.08 будут автоматически вычислены преобразователем частоты при выполнении статической автоматической настройки. Выберите значение параметра равным 1 и нажмите клавишу ПУСК. После чего преобразователь частоты начнет проведение процедуры статической автоматической настройки.

• 2: Полная автоматическая настройка асинхронного двигателя.

Для проведения этой процедуры необходимо убедиться, что вал двигателя отсоединен от нагрузки. В течение этой процедуры, преобразователь сначала выполняет статическую автоматическую настройку и затем разгоняет двигатель до частоты, равной 80% номинальной частоты двигателя, интенсивность разгона задается параметром P0.17. Преобразователь продолжит работу в течение определенного периода, а затем будет тормозить двигатель до полной остановки с временем торможения, задаваемым параметром P0.18.

Перед выполнением этой процедуры, необходимо правильно задать тип двигателя и его параметры P1.00-P1.05. Параметры двигателя P1.06-P1.10 и параметры контура тока в режиме векторного управления P2.13-P2.16 вычисляются автоматически преобразователем при проведении процедуры полной автоматической настройки. Выберите значение параметра равным 2 и нажмите клавишу ПУСК. После этого преобразователь частоты начнет проведение процедуры полной автоматической настройки.

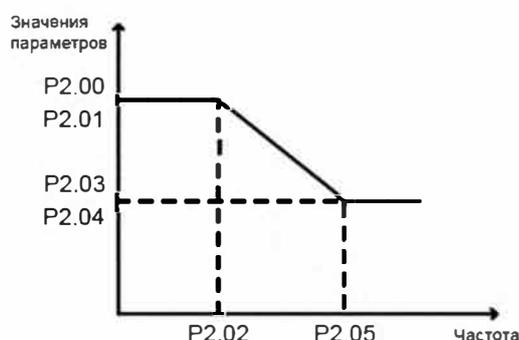
■ Группа P2: Векторное управление

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P2-00	Коэффициент пропорционального усиления контура	0 ~ 100		30

	скорости 1			
P2-01	Время интегрирования контура скорости 1	0,01 ~ 10,00	с	0,5
P2-02	Частота переключения 1	0.00 ~ P2-05	Гц	5,00
P2-03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	0 ~ 100		20
P2-04	Время интегрирования контура скорости 1	0,01 ~ 10,00	с	1,00
P2-05	Пороговая частота переключения параметров 2	P3.02 ~ максимальная выходная частота P0.10	Гц	10,00

Параметры контура скорости изменяются в зависимости от изменения рабочей частоты преобразователя.

- Если рабочая частота меньше или равна значению пороговой частоты переключения 1 (параметр P2.02), то параметры контура скорости - P2.00 и P2.01.
- Если рабочая частота больше или равна значению пороговой частоты переключения 2 (параметр P2.05), то параметры контура скорости - P2.03 и P2.04.
- Если рабочая частота лежит между значениями параметра P2.02 и P2.05, параметры контура скорости получаются путем линейной интерполяции между двумя группами параметров, как это показано на рис. ниже.



Динамические характеристики контура скорости в режиме векторного управления могут быть настроены с помощью установки значений пропорционального коэффициента усиления и времени

интегрирования регулятора скорости. Для достижения более быстрого отклика системы, необходимо увеличить значение пропорционального коэффициента усиления и уменьшить время интегрирования. Стоит учитывать, что это может привести к

колебательным процессам в системе и её неустойчивости. Если заводские настройки этого параметра не удовлетворяют требованиям пользователя, необходимо осуществить соответствующую настройку параметров. Рекомендуемая последовательность настройки указана ниже. Сначала необходимо увеличить пропорциональный коэффициент усиления и убедиться, что колебания в системе отсутствуют (изменение коэффициентов не должно быть более, чем в полтора раза за один шаг настройки), затем необходимо уменьшить время интегрирования и убедиться, что система имеет быстрый отклик и малое перерегулирование. Неправильная настройка этих параметров может вызвать большое перерегулирование по скорости и/или перегрузку по напряжению и току.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P2-06	Усиление скольжения при векторное управление	50 ~ 200	%	100

Для режима векторного управления, этот параметр используется для настройки точности поддержания скорости двигателя. Когда двигатель преимущественно работает на низкой скорости, необходимо увеличить значение этого параметра; когда двигатель работает на высокой скорости, значение этого параметра следует уменьшить.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P2-07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0,000 ~ 1,000	с	0,050
P2-08	Векторное управление усилением при избыточном возбуждении	0 ~ 200		0
P2-09	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости	0: Цифровое задание в P2.10 1: АП 3: Потенциометр панели управления 5: Задание через протокол связи		0

P2-10	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0 ~ 200	%	150
-------	---	---------	---	-----

В режиме управления скоростью, источник задания максимального значения выходного крутящего момента задается с помощью параметра P2.09. Если верхний предел крутящего момента имеет аналоговое задание или задается с помощью цифровой связи, то полная величина задания соответствует значению параметра P2.10, а 100% величины параметра P2.10 соответствует номинальному крутящему моменту преобразователя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P2-11	Выбор канала опорной настройки верхнего предела крутящего момента в режиме регулирования скорости	0 ~ 8		0
P2-12	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0 ~ 200	%	150
P2-13	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	0 ~ 60000		10
P2-14	Интегральный коэффициент регулировки возбуждения	0 ~ 60000		10

P2-15	Пропорциональное усиление регулировки крутящего момента	0 ~ 60000		10
P2-16	Интегральное усиление регулировки крутящего момента	0 ~ 60000		10

Эти параметры являются параметрами контура тока при использовании режима векторного управления. Обратите внимание, что интегральной составляющей регулятора контура тока является интегральный коэффициент, а не время интегрирования. Следует помнить, что слишком большое значение коэффициентов, выражаемых этими параметрами, может привести к автоколебаниям. Если автоколебания возникли после автоматической настройки этих коэффициентов, то необходимо вручную уменьшить значение пропорционального или интегрального коэффициентов.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P2-17	Свойство контура скорости	00 ~ 11		00
P2-18	Усиление крутящего момента	20 ~ 100		80
P2-21	Коэффициент макс. крутящего момента в зоне ослабления поля	50 ~ 200	%	80
P2-22	Предел рекуперативной мощности	0,0: без ограничений, 0,1 ~ 200,0	%	0,0

■ Группа P3: Управление V / F

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-00	Настройка кривой V / F	0 ~ 11		0

• 0: Линейная характеристика V/f

Используется в случае нагрузочного момента, который не зависит от скорости вращения.

• 1: Свободно программируемая характеристика V/f

Используется в случае специфической нагрузки (например, в центрифугах, в устройствах с тяжелым пуском двигателей и т.п.). Требуемая кривая V/f может быть получена путем настройки параметров P3.03-P3.08.

• 2: Квадратичная характеристика V/f

Используется в случае нагрузки, величина которой снижается при уменьшении частоты вращения (например, в вентиляторах, центробежных насосах).

• 3-8: Характеристики V/f будут являться промежуточными характеристиками между линейной и квадратичной

• 10: Режим полного разделения характеристики V/f

В этом режиме выходная частота и выходное напряжение преобразователя независимы. Выходная частота определяется источником задания частоты, выходное напряжение – источником задания напряжения через отдельный канал задания (параметр P3.13). Может использоваться пользователем в индукционных печах, инверторных источниках напряжения, для регулирования крутящего момента двигателя.

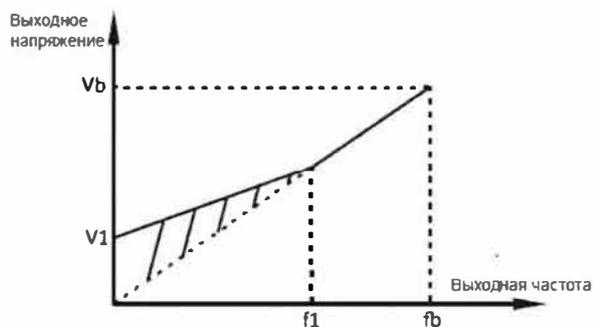
• 11: Задание соотношения V/f

В этом режиме, напряжение V и частота f пропорциональны друг другу, значение коэффициента пропорциональности между ними устанавливается с помощью входа, определяемого параметром P3.13. Сигнал на этом входе в 50% соответствует, что при номинальной частоте подается номинальное напряжение, а 100%-сигнал - что при номинальной частоте подается двойное номинальное напряжение. Обозначим X (0-100%) – сигнал на входе, задаваемом параметром P3.13, тогда соотношение между напряжением V и частотой F будет следующим: $V/F = 2 * X *$ (номинальное напряжение двигателя) / (номинальная частота двигателя)

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-01	Повышение крутящего момента (boost)	0,0 ~ 30,0	%	0,0
P3-02	Частота отсечки повышения крутящего момента	0,00 ~ максимальная выходная частота	Гц	50,00

Для того, чтобы увеличить крутящий момент на низкой частоте в режиме скалярного управления, пользователь может увеличить выходное напряжение преобразователя на низкой частоте путем изменения параметра P3.01. Если значение буста слишком большое, возможен перегрев двигателя, при этом в преобразователе может сработать защита от перегрузки по току. Если двигатель останавливается при низкой частоте, необходимо увеличить значение параметра P3.01. Если значение этого параметра равно 0.0, преобразователь будет автоматически регулировать буст. В этом случае, значение буста будет автоматически вычисляться исходя из параметров самого двигателя, включая сопротивление обмоток статора.

Параметр P3.02 определяет частоту, при которой заканчивается форсировка выходного напряжения.



V1: Буст – форсировка напряжения при нулевой частоте;

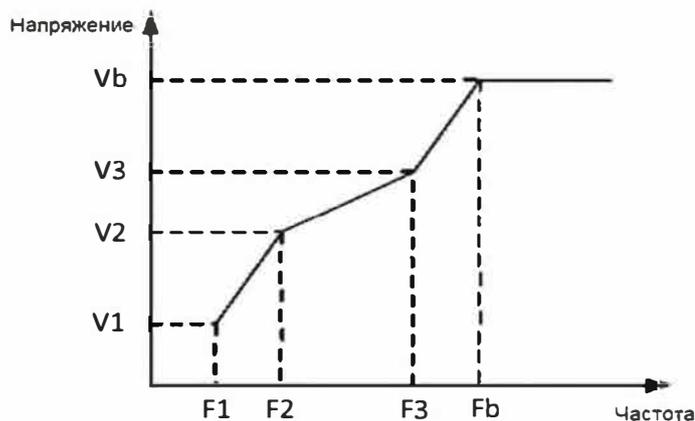
Vb: номинальное напряжение;

f1: точка перегиба кривой V/f;

fb: номинальная частота двигателя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-03	Частота 1 кривой U / F (P1)	0.00 ~ P3-05	Гц	0,00
P3-04	Напряжение 1 кривой U / F	0,0 ~ 100,0	%	0,0
P3-05	Частота 2 кривой U / F	P3-03 ~ P3-07	Гц	0,00
P3-06	Напряжение 2 кривой U / F	0,0 ~ 100,0	%	0,0
P3-07	Частота 3 кривой U / F	P3-05 ~ номинальная частота двигателя (P1-04)	Гц	0,00
P3-08	Напряжение 3 кривой U / F	0,0 ~ 100,0	%	0,0

Эти 6 параметров используются для задания свободно программируемой характеристики V/f. Форма кривой V/f определяется характером нагрузки двигателя. Соотношение между напряжениями и частотами этой характеристики следующее: $V1 < V2 < V3$, $F1 < F2 < F3$. Необоснованное повышение напряжения может вызвать перегрев оборудования, выход из строя двигателя и перегрузку по току преобразователя.



V1-V3: Напряжения 1, 2 и 3 свободно программируемой характеристики V/f;
 F1-F3: Частоты 1, 2 и 3 свободно программируемой характеристики V/f;
 Vb: номинальное напряжение двигателя;
 Fb: номинальная рабочая частота двигателя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-09	Усиление компенсации скольжения V / F	0,0 ~ 200,0	%	0,0

Этот параметр позволяет компенсировать скольжение асинхронного двигателя, когда увеличивается ток из-за возрастания нагрузки. Вследствие этого скорость двигателя стабилизируется при изменении нагрузки.

Если значение этого параметра равно 100%, то на выходе преобразователя формируется частота с учетом компенсации скольжения при номинальной нагрузке двигателя (нагрузка определяется по значениям тока). Величина скольжения рассчитывается исходя из данных в группе параметров P1 о номинальной частоте и номинальной скорости вращения двигателя. В некоторых случаях, настройка этого параметра помогает компенсировать изменение скорости при изменении нагрузки на двигатель.

P3-10	Коэффициент усиления при перевозбуждении V / F	0,0 ~ 200,0	%	0,0
-------	--	-------------	---	-----

В течение процесса торможения, установка коэффициента перевозбуждения может сдерживать рост напряжения в звене постоянного тока, предотвращая перенапряжение. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем меньше перенапряжение при торможении.

Однако, слишком большое значение коэффициента может привести к увеличению выходного тока. Установите необходимое значение параметра P3.10 в соответствии с областью применения. В некоторых случаях настройка этого параметра позволяет избежать установки дополнительных тормозных резисторов.

Когда инерция слишком мала, и напряжение в звене постоянного тока мало увеличивается в процессе торможения двигателя, а также при использовании тормозного резистора, значение коэффициента перевозбуждения следует установить равным 0.

P3-11	Коэффициент подавления колебаний V/F	0,0 ~ 100,0	%	Согласно модели
-------	--------------------------------------	-------------	---	-----------------

Установите этот параметр на минимальное возможное значение на случай оптимального подавления колебаний, чтобы избежать влияния на управление. Установите этот параметр равным 0, если двигатель не подвержен колебаниям. Увеличение значения этого параметра целесообразно только тогда, когда двигатель имеет очевидные колебательные движения. Чем выше значение этого параметра, тем выше эффект подавления колебаний двигателя. Когда функция подавления колебаний активна, значения номинального тока двигателя и тока двигателя при холостом ходе должны быть правильно установлены. В противном случае, функция подавления колебаний не будет оказывать должного воздействия.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-12	Выбор режима подавления колебаний	0 ~ 4		3
P3-13	Источник задания напряжения через дополнительный канал задания	0 ~ 8		0
P3-14	Цифровая настройка напряжения	0 ~ номинальное напряжение двигателя	В	0

Если функция задания напряжения через отдельный канал задания активна, выходное напряжение преобразователя может быть задано с помощью параметра P3.14 или с помощью аналогового входа, предустановленного значения задания, режима PLC, ПИД-регулятора или соответствующего протокола связи. Если выходное напряжение устанавливается не цифровым заданием, то 100% величины задания соответствует номинальному напряжению двигателя. Если величина задания установлена с отрицательным значением, то выходное напряжение определяется её абсолютным значением.

- 0: Цифровое задание (P3.14)) Величина выходного напряжения устанавливается с помощью

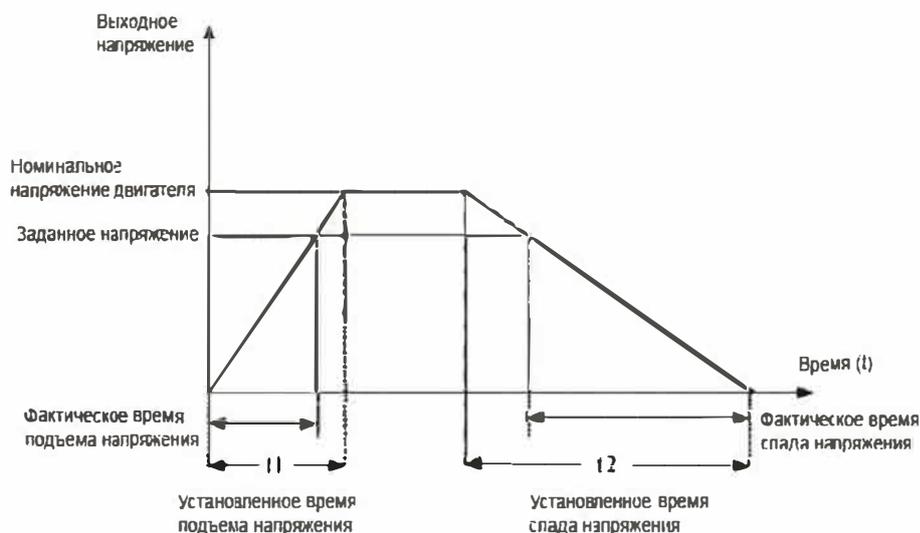
параметра P3.14.

- 1: Аналоговый вход AI1;
- 5: Предустановленное значение задания Если источник задания напряжения используется для задания предустановленных значений, необходимо настроить параметры группы P4 и PC для определения соответствующего соотношения между сигналом задания и заданным напряжением. 100.0% величины предустановленного значения задания в группепараметров PC соответствует величине номинального напряжения двигателя.
- 6: Режим PLC Если источник задания напряжения работает в режиме PLC, необходимо настроить параметры группы PC для определения заданного значения выходного напряжения.
- 7: ПИД-регулятор Выходное напряжение задается исходя из параметров закрытого контура ПИД- регулятора. Более подробную информацию можно посмотреть в описании параметров ПИД-регулятора (группа параметров PA).
- 8: Задание напряжения с помощью дистанционной связи Выходное напряжение может задаваться с помощью контроллера верхнего уровня при использовании соответствующего протокола связи. Источник задания напряжения при задании через отдельный канал настраивается аналогично источнику задания частоты (см. настройку параметра P0.03). 100.0% величины задания в каждом из режимов соответствует величине номинального напряжения двигателя. Если величина задания установлена с отрицательным значением, то выходное напряжение определяется её абсолютным значением.

P3-15	Время нарастания напряжения при дополнительном источнике задания	0,0 ~ 1000,0	с	0,0
P3-16	Время спада напряжения при дополнительном источнике задания	0,0 ~ 1000,0	с	0,0

Параметр P3.15 означает время, которое потребуется, чтобы выходное напряжение возросло от значения 0 В до номинального значения напряжения двигателя (величина t1 на рис. Ниже).

Параметр P3.16 означает время, которое потребуется, чтобы выходное напряжение снизилось от величины номинального напряжения двигателя до значения напряжения 0 В (величина t2 на рис. Ниже).



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-17	Выбор режима снижения напряжения и частоты при дополнительном источнике задания (P3.00=10)	0: Частота и напряжение снижаются до 0 независимо 1: Частота снижается после падения напряжения до 0		0

0: Напряжение снижается до 0 с интенсивностью, задаваемой в параметре P3.16; в то же время, частота снижается до 0 с помощью параметра P0.18.

1: Напряжение снижается до 0 с интенсивностью, задаваемой в параметре P3.16; после этого частота снижается до 0 с помощью параметра P0.18.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-18	Уровень предела тока	50 ~ 200	%	150
P3-19	Активация ограничения тока	0: Не активно 1: Активно		1
P3-20	Коэффициент	0 ~ 100		20

	уменьшения интенсивности торможения при превышении предельного тока			
P3-21	Коэффициент увеличения уровня токоограничения при частотах, выше номинальной	0 ~ 200	%	50

В некоторых применениях, например, в приводах центрифуг, где рабочая частота высокая, инерция нагрузки большая и поле машины ослаблено в области высоких частот, можно изменить уровень тока, при котором происходит прекращение торможения. В некоторых случаях это позволяет уменьшить время торможения. Новый уровень тока, при котором происходит растормаживание на высоких частотах, будет определяться формулой:

$(f_s/f_n) * P3.21 * P3.18$, где

f_s - текущее значение рабочей частоты, f_n – номинальная частота двигателя.

Примечания:

- P3.18 = 150% соответствует 1.5 кратному номинальному току преобразователя частоты типа G.
- Если при торможении двигатель работает в генераторном режиме и напряжение шины постоянного тока превышает 760В (см. P3.22), преобразователь уменьшает интенсивность торможения. Это позволит избежать срабатывания защиты от перенапряжения, хотя время торможения увеличивается. Если затягивание времени торможения недопустимо, то пользователь может увеличить коэффициент перевозбуждения при торможении (P3.10) или установить тормозной резистор.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-22	Уровень напряжения, при котором происходит прекращение торможения	380В: 650~800В 220В: 600~800В	В	760 600
P3-23	Активация защиты при перенапряжен	0: Не активно 1: Активно		1

	ии при торможении			
P3-24	Коэффициент снижения интенсивности торможения по частоте	0 ~ 100		30
P3-25	Коэффициент снижения интенсивности торможения по напряжению	0 ~ 100		30
P3-26	Порог повышения частоты во время ограничения напряжения	0 ~ 50	Гц	5

При использовании тормозного резистора:

- Установите параметр P3.11=0. Несоблюдение этого требования может привести к превышению тока;
- Установите параметр P3.23=0. Несоблюдение этого требования может повлечь увеличение времени торможения.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P3-27	Постоянная времени компенсации скольжения	0,0 ~ 10,0	с	0,5

Слишком малое значение этого параметра может привести к срабатыванию защиты от перенапряжения.

■ Группа P4: входные клеммы

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-00	Выбор функции DI1	0 ~ 59		1
P4-01	Выбор	0 ~ 59		4

	функции DI2			
P4-02	Выбор функции DI3	0 ~ 59		9
P4-03	Выбор функции DI4	0 ~ 59		12
P4-04	Выбор функции DI5	0 ~ 59		13
P4-05	Выбор функции DI6	0 ~ 59		0
P4-06	Выбор функции DI7	0 ~ 59		0
P4-07	Выбор функции DI8	0 ~ 59		0
P4-08	Выбор функции DI9	0 ~ 59		0
P4-09	Выбор функции DI10	0 ~ 59		0

0: Нет функции

1: Движение вперед (FWD)

2: Движение назад (REV)

3: трехпроводное управление

4: толчек вперед (FJOG)

5: толчек назад (RJOG)

6: Клемма ВВЕРХ

7: Клемма ВНИЗ

8: свободный выбег

9: аварийный сброс (СБРОС)

10: пауза RUN

11: Внешняя неисправность, нормально разомкнута (NO)

12: Много-функциональная клемма 1

13: Много-функциональная клемма 2

14: Много-функциональная клемма 3

15: Много-функциональная клемма 4

16: Клемма 1 для выбора времени разгона / замедления

17: Клемма 2 для выбора времени разгона / замедления

18: Переключение источника частоты

19: очистка настроек ВВЕРХ и ВНИЗ (клеммы, клавиатура)

- 20: переключение источника команды Терминал 1
 - 21: ускорение / замедление
 - 22: Пауза PID
 - 23: Сброс статуса PLC
 - 24: Пауза колебаний (намотки)
 - 25: Вход счетчика
 - 26: Сброс счетчика
 - 27: Ввод счетчика длины
 - 28: Сброс длины
 - 29: Контроль крутящего момента запрещен
 - 30: Импульсный вход (доступен только для DI5)
 - 31: Зарезервировано
 - 32: Немедленное торможение постоянным током
 - 33: Внешняя неисправность, нормально замкнутый (NC) вход
 - 34: Изменение частоты запрещено
 - 35: Обратное направление действия PID-регулятора
 - 36: Внешняя клемма СТОП 1
 - 37: Клемма переключения источника команды 2
 - 38: Интегральная составляющая PID отключена
 - 39: Переключение между источником основной частоты X и заданной частотой
 - 40: Переключение между источником вспомогательной частоты Y и заданной частотой
 - 41: Клемма выбора двигателя 1
 - 42: Зарезервировано
 - 43: Переключение параметров PID-регулятора
 - 44: Ошибка 1, определенная пользователем
 - 45: Ошибка 2, определенная пользователем
 - 46: Переключение управления скоростью / крутящим моментом
 - 47: Экстренная остановка
 - 48: Клемма внешнего СТОП 2
 - 49: Торможение постоянным током с замедлением
 - 50: Очистить текущее время работы
 - 51: Двухпроводное / трехпроводное переключение
 - 52: Обратная частота запрещена
 - 53-59: Зарезервировано
- Управление предустановленными скоростями

K4	K3	K2	K1	Название скорости	Параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	Скорость 0	PC.00
OFF	OFF	OFF	ON	Скорость 1	PC.01
OFF	OFF	ON	OFF	Скорость 2	PC.02
OFF	OFF	ON	ON	Скорость 3	PC.03
OFF	ON	OFF	OFF	Скорость 4	PC.04
OFF	ON	OFF	ON	Скорость 5	PC.05
OFF	ON	ON	OFF	Скорость 6	PC.06
OFF	ON	ON	ON	Скорость 7	PC.07
ON	OFF	OFF	OFF	Скорость 8	PC.08
ON	OFF	OFF	ON	Скорость 9	PC.09
ON	OFF	ON	OFF	Скорость 10	PC.10
ON	OFF	ON	ON	Скорость 11	PC.11
ON	ON	OFF	OFF	Скорость 12	PC.12
ON	ON	OFF	ON	Скорость 13	PC.13
ON	ON	ON	OFF	Скорость 14	PC.14
ON	ON	ON	ON	Скорость 15	PC.15

Если заданная частота устанавливается с помощью предустановленного задания, значение 100% параметров PC.00-PC.15 соответствует значению параметра P0.10 (максимальная частота). Кроме функции задания предустановленных скоростей эти параметры могут использоваться как источник задания для ПИД-регулятора или источник задания напряжения при использовании отдельного канала задания напряжения.

- 2 входа для выбора времени ускорения/торможения могут задавать 4 различные комбинации, приведенные в таблице ниже.

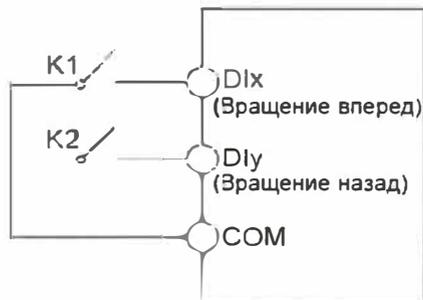
Вход 2	Вход 1	Выбор времени ускорения/торможения	Соответствующие параметры
OFF	OFF	Время ускорения/торможения 1	P0.17, P0.18
OFF	ON	Время ускорения/торможения 2	P8.03, P8.04
ON	OFF	Время ускорения/торможения 3	P8.05, P8.06
ON	ON	Время ускорения/торможения 4	P8.07, P8.08

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-10	Время фильтра DI	0.000 ~ 1.000	с	0,01

Этот параметр используется для задания времени фильтрации состояния дискретных входов. Если сигналы, подаваемые на дискретные входы, содержат помехи, необходимо увеличить значение этого параметра для увеличения эффекта помехозащищенности входов. Однако, чем больше значение этого параметра, тем медленнее отклик дискретных входов.

P4-11	Командный режим клемм управления	0: двухпроводной режим управления 1 1: двухпроводной режим управления 2 2: трехпроводной режим управления 1 3: трехпроводной режим управления 2		0
-------	----------------------------------	--	--	---

- 0: Двухпроводная схема управления 1;



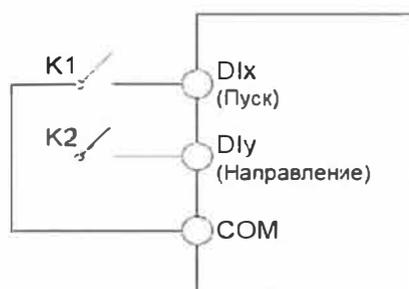
Это режим, в котором прямое/обратное направление вращения двигателя задается с помощью входов DIx и DIy. Настройка параметров указана ниже:

Значение	Функция	Описание
DIx	1	Движение в прямом направлении (ВПР)
DIy	2	Движение в обратном направлении (НЗД)

0: не активно; 1: активно.

K1	K2	Операция
0	0	Остановка работы
0	1	Обратное направление движения
1	0	Прямое направление движения
1	1	Остановка работы

- 1: Двухпроводная схема управления 2;



В этом режиме, вход DIx является входом включения вращения, а вход DIy задает направление вращения.

Значение	Функция	Описание
DIx	1	Включение движения
DIy	2	Выбор направления движения (вперёд или назад)

K1	K2	Операция
0	0	Остановка работы
0	1	Остановка работы
1	0	Прямое направление движения
1	1	Обратное направление движения

- 2: Трехпроводная схема управления 1;



SB1: Кнопка Стоп (замкнутые контакты – пуск разрешен)

SB2: Кнопка движения (НО) в прямом направлении (кратковременное нажатие)

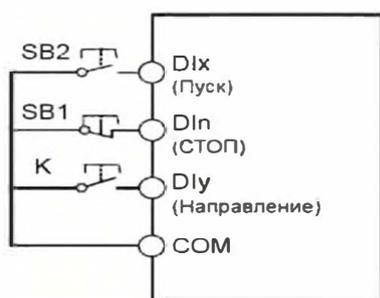
SB3: Кнопка движения (НО) в обратном направлении (кратковременное нажатие)

В этом режиме, вход DIIn является входом выключения, а входы DIx и DIy запускают вращения в том или ином направлении.

Значение	Функция	Описание
DIx	1	Прямое направление движения
DIy	2	Обратное направление движения
DIIn	3	СТОП

SB1	SB2	SB3	Операция
0: на входе сигнал отсутствует, контакты разомкнуты	Любой	Любой	Остановка работы

- 3: Трехпроводная схема управления 2;



SB1: Кнопка остановки работы

SB2: Кнопка запуска работы

В этом режиме, вход DIIn является входом выключения, вход DIx – входом запуска работы

преобразователя, а вход Dly задает направление вращения.

Значение	Функция	Описание
Dlx	1	Запуск работы преобразователя
Dly	2	Направление вращения
Dln	3	Выключение

SB1	SB2	К	Операция
0	Любой	Любой	Остановка работы

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-12	Темп изменения величины клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ	0.01 ~ 65.535	Гц/с	1

Этот параметр используется для настройки скорости изменения частоты, когда частота регулируется с помощью клемм UP/DOWN. Ниже задаются 3 варианта соответствия входного сигнала на аналоговом входе и величиной задания в %. Какой из этих трех вариантов активен на данный момент определяет параметр P4.33.

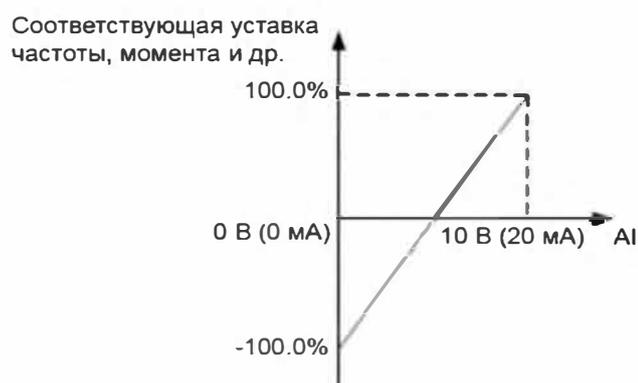
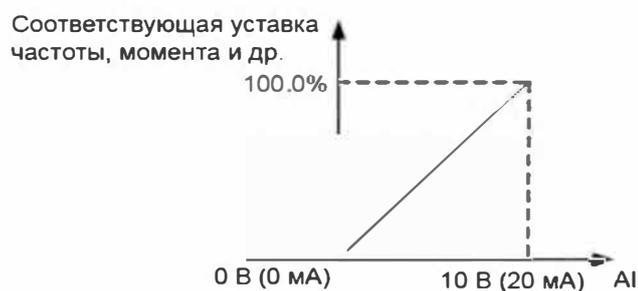
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-13	Кривая 1 AI минимальный ввод	0.00 ~ P4-15	В	0
P4-14	Соответствующая настройка минимального входа кривой 1 AI	-100.0 ~ 100.0	%	0
P4-15	Кривая 1 AI максимальный вход	P4-13 ~ 10.00	В	10
P4-16	Соответствующая настройка максимального входа кривой 1 AI	-100.0 ~ 100.0	%	100
P4-17	Время фильтрации	0.00 ~ 10.00	с	0,1

AI1

Параметры используются для определения отношения между напряжением на аналоговом входе AI1. Если аналоговый вход используется в качестве токового входа с подключением внешнего дополнительного резистора 510 Ом, то соответствующий масштабный коэффициент следующий: 1мА тока соответствует 0.5В напряжения. Когда напряжение на аналоговом входе превышает максимальное значение (параметр P4.15), используется максимальное значение. Когда напряжение на аналоговом входе меньше минимального значения (параметр P4.13), используется значение, задаваемое параметром P4.34.

Параметр P4.17 (постоянная времени фильтра аналогового входа) используется для задания степени фильтрации входа. Если аналоговый вход подвержен влиянию внешних помех, то необходимо увеличить значение этого параметра. Однако, увеличение параметра фильтрации аналогового входа замедлит отклик аналогового входа.

Графики ниже показывают два примера настройки:



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-18	Кривая 2 AI минимальный ввод	0.00 ~ P4-20	В	0
P4-19	Соответствующая настройка минимального	-100.0 ~ 100.0	%	0

	входа кривой 2 AI			
P4-20	Кривая 2 AI максимальный вход	P4-18 ~ 10.00	B	10
P4-21	Соответствующая настройка максимального входа кривой 2 AI	-100.0 ~ 100.0	%	100
P4-22	Время фильтрации AI 2	0.00 ~ 10.00	с	0,1
P4-23	Кривая 3 AI минимальный ввод	-10.00 ~ P4-25	B	-10
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-24	Соответствующая настройка минимального входа кривой 3 AI	-100.0 ~ 100.0	%	-100
P4-25	Кривая 3 AI максимальный вход	P4-23 ~ 10.00	B	10
P4-26	Соответствующая настройка максимального входа кривой 3 AI	-100.0 ~ 100.0	%	100
P4-27	Время фильтрации AI 3	0.00 ~ 10.00	с	0,1
P4-28	Минимальный входной импульс	0.00 ~ P4-30	кГц	0
P4-29	Соответствующую	-100.0 ~ 100.0	%	0

	шая настройка минимального импульсного входа			
P4-30	Максимальный входной импульс	P4-28 ~ 20.00	кГц	20
P4-31	Соответствующая настройка максимального входного импульса	-100.0 ~ 100.0	%	100
P4-32	Время фильтрации импульсов	0.00 ~ 10.00	с	0,1
P4-33	Выбор кривой AI	111 ~ 555		321

Разряд единиц этого параметра используется для выбора любого варианта из трех для аналогового входа

P4-34	Настройка для AI меньше минимального ввода	000 ~ 111		000
-------	--	-----------	--	-----

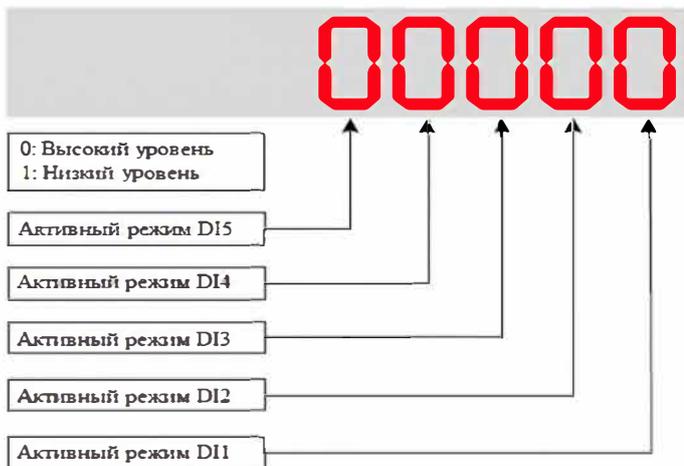
Этот параметр используется для определения величины задания, когда напряжение на аналоговом входе меньше, чем минимальное заданное значение. Если значение параметра равно 0, и напряжение на аналоговом входе меньше минимального значения, в качестве задания используется минимальное значение (P4.14, P4.19, P4.24).

Если значение параметра равно 1, и напряжение на аналоговом входе меньше минимального значения, соответствующее задание – 0.0%.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-35	D11 время задержки	0.0 ~ 3600.0	с	0
P4-36	D12 время задержки	0.0 ~ 3600.0	с	0
P4-37	D13 время задержки	0.0 ~ 3600.0	с	0

Эти параметры используются для настройки времени задержки отклика дискретного входа, когда состояние дискретных входов изменяется. Только дискретные входы DI1, DI2 и DI3 поддерживают функцию задержки времени.

P4-38	Выбор активного режима DI 1	00000 ~ 11111		00000
-------	-----------------------------	---------------	--	-------



Высокий уровень: вход активизируется при подаче сигнала
 Низкий уровень: вход де активизируется при подаче сигнала

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P4-39	Выбор активного режима DI 2	00000 ~ 11111		00000

■ Группа P5: Выходные клеммы

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P5-00	Режим вывода клеммы FM	0 ~ 1		0

P5-01	Выбор функции FMR (выходная клемма с открытым коллектором)	0 ~ 41		0
P5-02	Выбор функции реле (Т / А-Т / В-Т / С)	0 ~ 41		2
P5-03	Выбор функции реле карты расширения (P/A-P/B-P/C)	0 ~ 41		0
P5-04	Выбор функции DO1 (выходная клемма с открытым коллектором)	0 ~ 41		1
P5-05	Выбор функции карты расширения DO2	0 ~ 41		4

0: нет вывода

1: привод работает

2: неисправность

3: Выход определения уровня частоты PDT1

4: частота достигнута

5: Работа с нулевой скоростью (при остановке нет срабатывает)

6: Предупреждение о перегрузке двигателя

7: предварительное предупреждение о перегрузке привода переменного тока

8: Достигнуто установленное значение счетчика

9: Достигнуто назначенное значение счета

10: длина достигнута

11: цикл ПЛК завершен

12: Достигнуто суммарное время работы

13: Предел частоты

14: Ограничение крутящего момента

15: Готовность к работе

- 16: Зарезервировано
- 17: Достигнут верхний предел частоты
- 18: Достигнут нижний предел частоты (не срабатывает при остановке)
- 19: Пониженное напряжение
- 20: Настройка связи
- 21: Зарезервировано
- 22: Зарезервировано
- 23: Работа на нулевой скорости 2 (выход при остановке)
- 24: Достигнуто суммарное время включения
- 25: Выход определение уровня частоты PDT2
- 26: Достигнута частота 1
- 27: Достигнута частота 2
- 28: Достигнут ток 1
- 29: Достигнут ток 2
- 30: Истекла продолжительность отсчета времени
- 31: Входной предел А11 превышен
- 32: Потеря нагрузки
- 33: Реверс
- 34: Нулевое текущее состояние
- 35: Достигнута температура IGBT
- 36: Превышен предел выходного тока
- 37: Достигнут нижний предел частоты (выход при остановке)
- 38: Тревога
- 39: Зарезервировано
- 40: Текущее время работы достигнуто
- 41: выход неисправности (нет выхода при пониженном напряжении)

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P5-06	Выбор функции FMP	0 ~ 16		0
P5-07	Выбор функции АО1	0 ~ 16		0
P5-08	Выбор функции АО2	0 ~ 16		1
P5-09	Максимальная выходная частота FMP	0.01 ~ 50.00	Гц	50

Частота импульсов на выходе FM лежит в пределах от 0.01 кГц до максимального значения частоты на выходе FM (параметр P5.09). Значение параметра P5.09 может изменяться в пределах от 0.01 кГц до 100.00 кГц. Диапазон значений сигналов на выходах АОV и АОI: 0-10 В и 0-20 мА

соответственно. Переменные, формируемые на импульсных и аналоговых выходах и их масштаб, приведены в таблице ниже.

Значение	Функция	Описание
0	Рабочая частота	От 0 до максимальной выходной частоты
1	Заданная частота	От 0 до максимальной выходной частоты
2	Выходной ток	От 0 до двукратного номинального тока двигателя (x2)
3	Выходной крутящий момент. Абсолютное значение	От 0 до двукратного номинального момента двигателя (x2)
4	Выходная мощность	От 0 до двукратного номинальной мощности (x2)
5	Выходное напряжение	От 0 до номинального напряжения преобразователя (x1.2)
6	Частота импульсов на входе	0.01-100.00 кГц
7	Аналоговый вход AI1	0-10 В (или 0-20 мА)
10	Длина	От 0 до максимального заданного значения
11	Значение счетчика	От 0 до максимального значения счета
12	Установка через дистанционную связь	0.0%-100.0%
13	Скорость вращения двигателя	От 0 до скорости вращения, соответствующей максимальной выходной частоте
14	Выходной ток	0.0-1000.0 А
15	Выходное напряжение	0.0-1000.0 В
16	Выходной крутящий момент (текущее значение)	От (-2) * номинальный момент двигателя – 0В, до 2 * номинальный момент двигателя – 10В

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P5-10	Коэффициент смещения нуля AO1	-100.0 ~ 100.0	%	0
P5-11	Коэффициент усиления AO1	-10.00 ~ 10.00	%	1

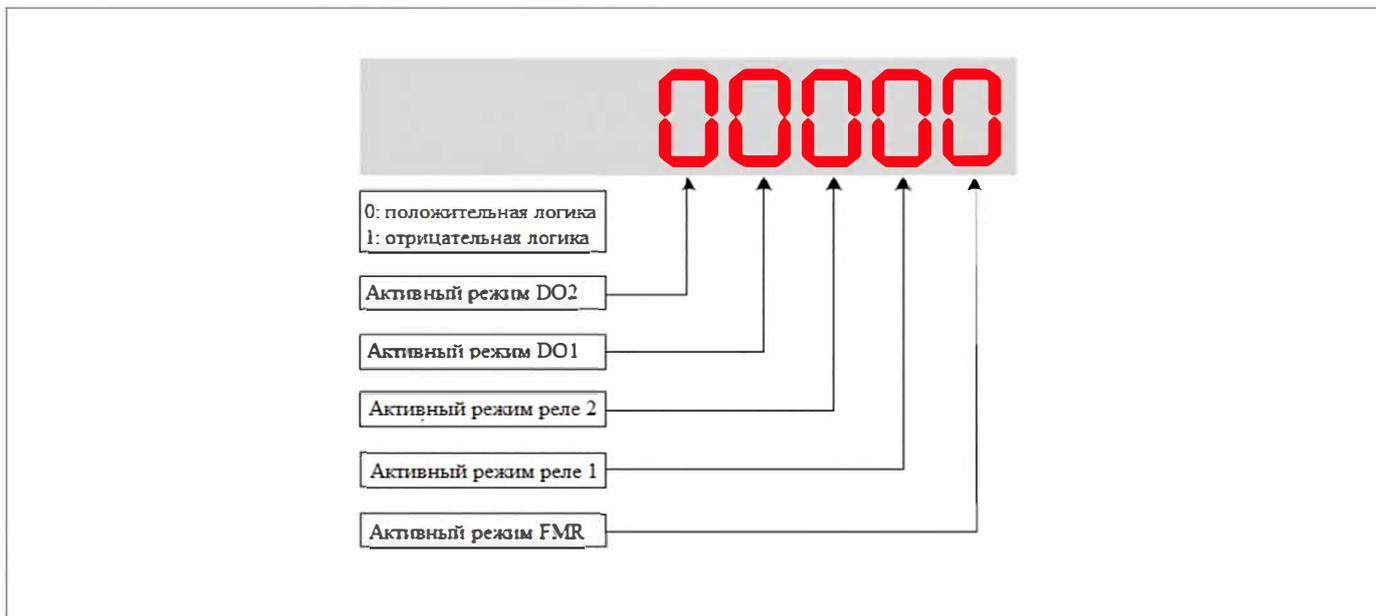
Параметры P5.10-P5.11 используются для коррекции нуля аналогового выхода и масштаба выходного сигнала. Они также могут быть использованы для определения желаемых характеристик аналогового выхода АО.

Если "b" обозначить смещение нуля, "k" – коэффициент усиления, "Y" – текущее значение на выходе, а "X" эталонное значение на выходе, то текущее значение на выходе выражается уравнением: $Y = kX + b$. Коэффициент смещения нуля 100% выходов AOV и AOI соответствует 10 В или 20 мА. Эталонное значение на выходе соответствует значению аналогового выхода от 0 до 10 В (или от 0 до 20 мА) без коррекции смещения нуля или настройки коэффициента усиления.

Например, если аналоговый выход используется для задания рабочей частоты для других приборов, и имеется условие, что 8 В на выходе соответствуют нулевой частоте, а 3 В – максимальной частоте, значение коэффициента усиления должно быть равно -0.50, а смещение

нуля 80% соответственно.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P5-12	Коэффициент смещения нуля Ао2	-100.0 ~ 100.0	%	0
P5-13	Коэффициент усиления АО2	-10.00 ~ 10.00	%	1
P5-17	Время задержки выходного сигнала FMR	0.0 ~ 3600.0	с	0
P5-18	Время задержки выхода реле 1	0.0 ~ 3600.0	с	0
P5-19	Время задержки выхода реле 2	0.0 ~ 3600.0	с	0
P5-20	Время задержки выхода DO1	0.0 ~ 3600.0	с	0
P5-21	Время задержки выхода DO2	0.0 ~ 3600.0	с	0
P5-22	Выбор активного режима DO	00000 ~ 11111		00000



■ Группа P6: Управление пуском / остановом

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-00	Режим запуска	0: Прямой запуск 1: Пуск с подхватом 2: Запуск с предварительным возбуждением (асинхронный двигатель)		0

• 0: Прямой пуск

- Если время торможения постоянным током устанавливается равным 0, то преобразователь начинает пуск при стартовой частоте.
- Если время торможения постоянным током устанавливается не равным 0, то преобразователь начинает выполнять сначала торможение постоянным током, а затем начинает осуществлять пуск со стартовой частоты. Этот режим применим в приложениях с небольшой инерционной нагрузкой, где двигатель может вращаться при пуске и его надо предварительно затормозить.

• 1: Пуск с подхватом

Преобразователь сначала отслеживает скорость вращения и направление вращения двигателя, а затем начинает работать при частоте «подхвата». Такой плавный пуск не приводит к перегрузкам преобразователя при включении на вращающуюся нагрузку. Режим применим в случае пуска после кратковременного сбоя питания. Для того, чтобы обеспечить пуск с подхватом, необходимо правильно установить электрические параметры двигателя в группе параметров P1.

• 2: Пуск с предварительным возбуждением магнитного поля машины постоянным током

Этот режим можно использовать для создания неподвижного магнитного поля двигателя до момента задания скорости двигателя отличной от нуля. Величина тока задается параметрами P6.05 и P6.06..

- Если время предварительного торможения постоянным равно 0, преобразователь сразу начинает работать при стартовой частоте.

– Если время предварительного торможения постоянным не равно 0, сначала преобразователь активирует режим предварительного возбуждения магнитного поля машины с помощью пропускания постоянного тока через обмотки, уменьшая таким образом время отклика на команду пуска.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-01	Режим отслеживания вращающегося мотора	0: От частоты останова 1: С нулевой скорости 2: От максимальной частота		0

Для сокращения времени поиска частоты «подхвата» необходимо выбрать способ поиска частоты.

- 0: От частоты в момент отключения питания вниз Применяется для большинства случаев.
- 1: От нулевой частоты
Применяется при длительном отключении питания.
- 2: От максимальной частоты вниз

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-02	Скорость отслеживания вращающегося мотора	0 ~ 100		20

Чем больше значение этого параметра, тем быстрее будет происходить процесс отслеживания скорости. Однако, слишком большое значение может привести к тому, что преобразователь запустится при частоте, не соответствующей реальному вращению.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-03	Частота запуска	0.00 ~ 10.00	Гц	0,00
P6-04	Время действия частоты запуска	0.0 ~ 100.0	с	0,0

Для возбуждения магнитного поля двигателя, когда осуществляется запуск двигателя, необходимо некоторое время удерживать вращение двигателя при стартовой частоте.

Если заданное значение частоты ниже стартовой (параметр P6.03), пуск преобразователя не будет выполнен, и преобразователь будет оставаться в режиме нулевой скорости. В течение перехода от

одного направления вращения к другому, параметр «Время работы на стартовой частоте» является неактивным. Параметр продолжительности удержания не связан со временем ускорения, но учитывается во времени работы в режиме PLC.

• Пример 1:

P0.03 = 0 - источник частоты имеет цифровое задание.

P0.08 = 2.00 Гц - величина цифрового задания частоты равна 2.00 Гц. P6.03 = 5.00 Гц - значение стартовой частоты равно 5.00 Гц. P6.04 = 2.0с - продолжительность удержания стартовой частоты равна 2.0с.

В этом примере, преобразователь не вращает двигатель, и выходная частота равна 0.00 Гц.

• Пример 2:

P0.03 = 0 - источник частоты имеет цифровое задание.

P0.08 = 10.00 Гц - величина цифрового задания частоты равна 10.00 Гц. P6.03 = 5.00 Гц - значение стартовой частоты равно 5.00 Гц.

P6.04 = 2.0с - продолжительность удержания стартовой частоты равна 2.0с.

В этом примере, преобразователь разгоняет двигатель до частоты 5.00 Гц, а затем через 2 с разгоняет двигатель до заданной частоты 10.00 Гц.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-05	Торможение постоянным током уровень 1/ уровень предварительного возбуждения	0 ~ 100	%	50
P6-06	Время торможения постоянным током 1 / время предварительного возбуждения	0.0 ~ 100.0	с	0,0

Значение тока торможения выражается в процентном соотношении от базового значения (см. ниже) тока двигателя. • Если номинальный ток двигателя меньше или равен 80% номинального тока преобразователя, базовой величиной является номинальный ток двигателя. • Если номинальный ток двигателя больше, чем 80% номинального тока преобразователя, базовая величина – это 80% номинального тока преобразователя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-07	Режим ускорения / замедления	0: Линейный режим S-образной кривой А 2: Режим S-образной кривой В	1: Режим	0

• 0: Линейное ускорение/торможение

Выходная частота увеличивается или уменьшается в режиме линейного ускорения/торможения. Преобразователь Z-BK обеспечивает наличие 4 групп значений времени ускорения/торможения, которые могут быть выбраны при использовании параметров P4.00-P4.08.

• 1: S-образное ускорение/торможение А

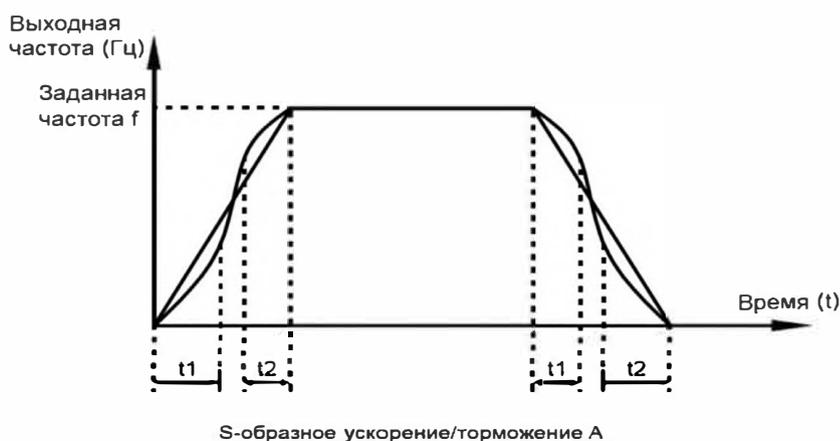
Выходная частота увеличивается или уменьшается по S-образной кривой. Этот режим используется в случае, когда требуется, чтобы процесс пуска/остановки был плавным, например, в лифтах, конвейерных лентах, в системах транспортировки лыжников и др. Параметры P6.08 и P6.09 соответственно определяют отрезки времени, связанные с пуском и остановкой.

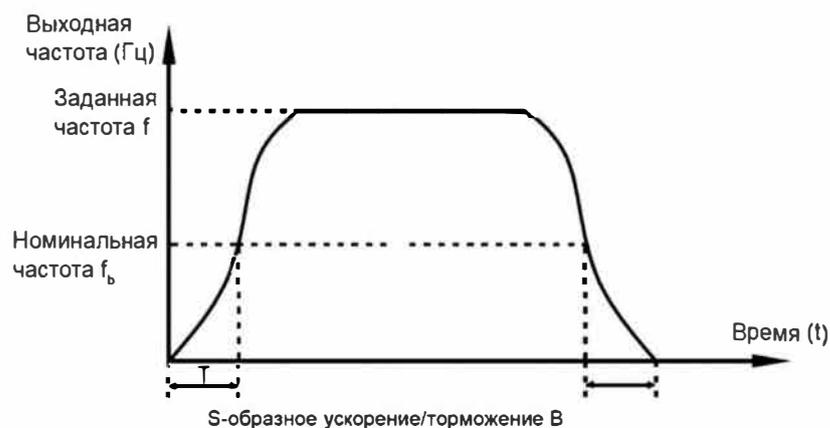
• 2: S-образное ускорение/торможение В

В этой характеристике, номинальная частота двигателя f_b является точкой перегиба. Этот режим обычно используется в случаях, когда требуется выполнить ускорение/торможение при частоте, значительно превышающей номинальное значение. Когда заданная частота выше номинального значения, время τ ускорения/торможения описывается следующей формулой:

$$\tau = \left[\frac{4}{9} \cdot \left(\frac{f}{f_b} \right)^5 + \frac{1}{9} \right] \cdot T$$

, где f - заданная частота; f_b - номинальная частота двигателя; T - время ускорения от 0 Гц до значения частоты f_b .





Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-08	Время начального сегмента S-образной кривой	0.0 ~ (100.0 minus P6-09)	%	30
P6-09	Время конечного сегмента S-образной кривой	0.0 ~ (100.0 minus P6-08)	%	30
P6-10	Режим остановки	0: Замедление до остановки 1; Остановка выбегом		0

• 0: Торможение по рампе до остановки

После того, как поступает команда остановки, преобразователь уменьшает выходную частоту в соответствии со значением времени торможения и останавливается, когда частота достигает нуля.

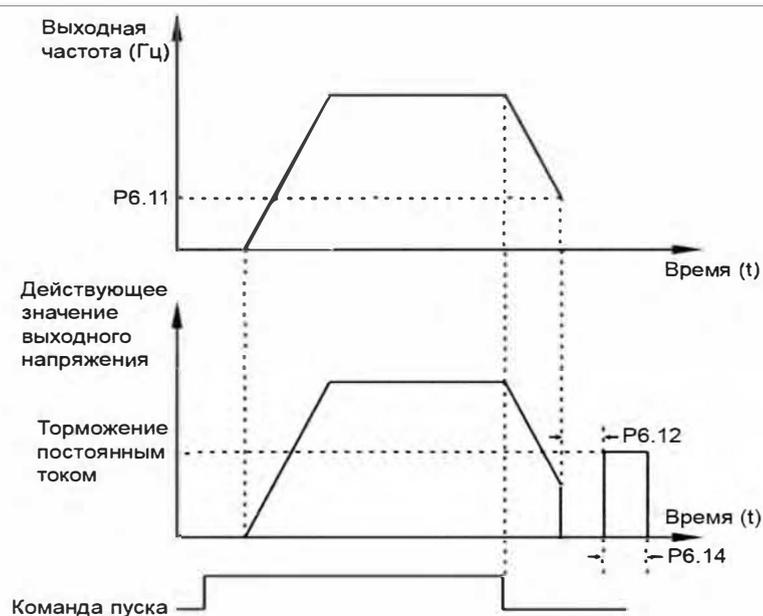
• 1: Остановка по инерции («выбегом»)

После того, как поступает команда остановки, преобразователь обесточивает выход. Двигатель будет свободно вращаться до остановки из-за механической инерции.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-11	Пороговое значение частоты торможения постоянным током 2	0.00 ~ 10.00	Гц	0,00

P6-12	Время задержки торможения постоянным током 2	0.0 ~ 100.0	с	0,0
P6-13	Уровень торможения постоянным током 2	0 ~ 100	%	50
P6-14	Время торможения постоянным током 2	0.0 ~ 100.0	с	0,0

- P6.11 Начальная частота торможения постоянным током до остановки В течение процесса торможения до остановки, преобразователь начинает торможение постоянным током, когда рабочая частота ниже, чем значение, задаваемое параметром P6.11.
- P6.12 Пауза перед торможением постоянным током до остановки Когда рабочая частота снижается до начального значения частоты торможения постоянным током, преобразователь выдерживает без токовую паузу и затем начнет торможение постоянным током. Это предотвращает такие ситуации, как перегрузка по току при торможении постоянным током.
- P6.13 Ток торможения до остановки Этот параметр определяет значение тока торможения и выражается в процентном соотношении относительно базовой величины:
 - Если номинальный ток двигателя меньше или равен 80% номинального тока преобразователя, базовой величиной является номинальный ток двигателя.
 - Если номинальный ток двигателя больше, чем 80% номинального тока преобразователя, базовая величина - 80% номинального тока преобразователя.
- P6.14 (Время торможения постоянным током до остановки) Этот параметр определяет продолжительность торможения постоянным током. Если этот параметр равен 0, торможение постоянным током не происходит.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-15	Коэффициент использования тормоза	0 ~ 100	%	Согласно модели

Этот параметр действителен только для преобразователей с внутренним тормозным транзистором и используется для настройки коэффициента использования этого тормозного транзистора. Чем больше значение этого параметра, тем эффективнее будет торможение. Однако, слишком большое значение этого параметра может вызвать большую интенсивность изменения напряжения на конденсаторе звена постоянного тока при торможении. Фактически этот параметр определяет коэффициент заполнения импульсов тока через тормозной транзистор преобразователя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P6-18	Отслеживание ограничения тока вращающегося двигателя	30 ~ 200	%	Согласно модели
P6-21	Время размагничивания	0.00 ~ 5.00	с	Согласно модели
P6-22	Минимальная выходная	0.00 ~ P6-11	Гц	0,00

	частота			
P6-23	Зарезервировано заводом	0 ~ 100		50

■ Группа P7: Управление с клавиатуры и LED дисплей.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-01	Выбор функции кнопки MF.K	0 ~ 5		5

Клавиша «MF.K» является многофункциональной клавишей.

- 0: Клавиша «MF.K» выключена
- 1: Переключение между управлением с помощью панели управления и дистанционным управлением (входы или протокол связи)

Пользователь может осуществлять переключение с текущего источника управления преобразователем на управление с помощью панели управления. Если текущим источником управления является панель управления, то эта клавиша является неактивной.

- 2: Переключение между вращением в прямом и обратном направлениях. Пользователь может изменить направление задания частоты с помощью клавиши «MF.K». Клавиша является активной только тогда, когда в качестве текущего источника управления преобразователем выбрана панель управления.

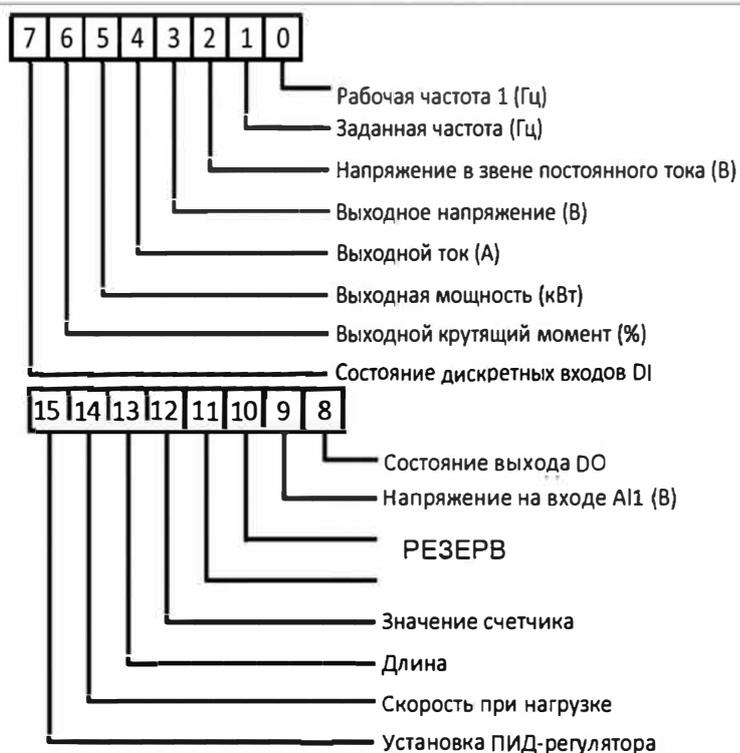
- 3: Режим медленного вращения в прямом направлении

Пользователь может реализовать медленное вращение в прямом направлении (FJOG), используя клавишу «MF.K».

- 4: Режим медленного вращения в обратном направлении

Пользователь может реализовать медленное вращение в обратном направлении (RJOG), используя клавишу «MF.K».

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-02	Функция клавиши СТОП / СБРОС	0 ~ 1		1
P7-03	Рабочие параметры 1 Светодиодного дисплея	0000 ~ FFFF		1F

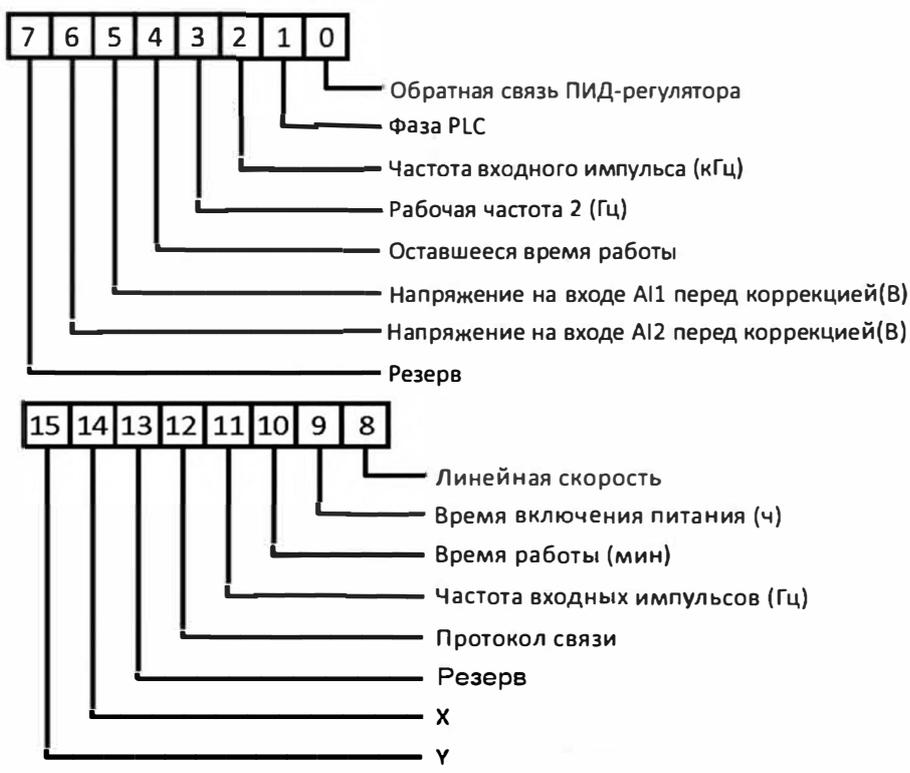


Если необходимо, чтобы соответствующая информация отображалась во время активной работы, установите соответствующий бит в значение 1 и задайте значение параметра P7.03 в виде шестнадцатеричного числа, которое соответствует этому бинарному коду.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-04	Рабочие параметры 2 Светодиодного дисплея	Параметр	Наименование	Диапазон настройки

Если необходимо, чтобы соответствующая информация отображалась во время активной работы, установите соответствующий бит в значение 1 и задайте значение параметра P7.04 в виде шестнадцатеричного числа, которое соответствует этому бинарному коду.

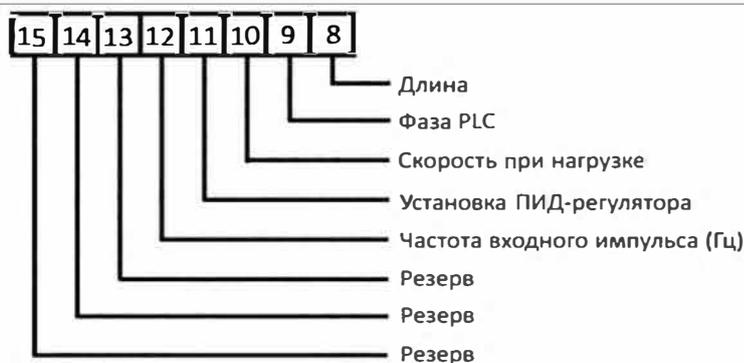
Эти два параметра используются для выбора переменных, которые могут отображаться на дисплее во время работы преобразователя. Максимальное число наблюдаемых переменных 32, начиная с низшей переменной параметра P7.03.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-05	Параметры остановки Светодиодного дисплея	0000 ~ FFFF		33

Если необходимо, чтобы соответствующая информация отображалась во время остановки, установите соответствующий бит в значение 1 и задайте значение параметра P7.04 в виде шестнадцатеричного числа, которое соответствует этому бинарному коду.





Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-06	Коэффициент отображения скорости	0.0001 ~ 6.5000		1

Этот параметр используется для настройки соотношения между выходной частотой преобразователя и скоростью при нагрузке. Более подробную информацию см. в описании параметра P7.12.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-07	Температура радиатора IGBT преобразователя частоты	0 ~ 100	°C	-

Этот параметр используется для отображения температуры радиатора IGBT- транзисторов, входящих в состав модуля преобразователя частоты (уровень защиты от перегрева для IGBT зависит от модели).

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-08	Температура выпрямителя (не для всех мощностей)	0 ~ 100	°C	-
P7-09	Суммарное	0 ~ 65535	ч	-

	время работы			
<p>Этот параметр используется для отображения суммарного времени работы («моточасы») преобразователя. После того, как суммарное время работы достигнет значения, задаваемого параметром P8.17, дискретный выход с функцией 12 станет активным.</p>				
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-10	Версия рабочего программного обеспечения			
P7-11	Версия функционального программного обеспечения			
P7-12	Количество десятичных знаков для отображения скорости нагрузки	 <p>Количество знаков после запятой для U0-19/U0-29 1: 1 знак после запятой 2: 2 знака после запятой</p> <p>Количество знаков после запятой для U0-14 0: 0 десятичный знак 1: 1 знак после запятой 2: 2 знака после запятой 3: 3 знака после запятой</p>		21
<p>Разряд единиц. Параметр P7.12 используется для установки числа десятичных разрядов для отображения скорости при нагрузке. Ниже приведен пример расчёта скорости при нагрузке. Предположим, что параметр P7.06 (показатель отображения скорости при нагрузке) равен 2.000, а параметр P7.12 равен 2 (2 десятичных разряда). Когда рабочая частота преобразователя равна 40.00 Гц, скорость при нагрузке будет равна $40.00 \times 2.000 = 80.00$ (отображаются два разряда после запятой).</p> <p>Если преобразователь частоты находится в состоянии останова, то скорость при нагрузке будет равна скорости, соответствующей заданной частоте. Если заданная частота равна 50.00 Гц, скорость при нагрузке в состоянии останова будет равна $50.00 \times 2.000 = 100.00$ (отображаются</p>				

два разряда после запятой).

Разряд десятков: В данной модификации преобразователя значение разряда десятков должно быть равно 2

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-13	Суммарное время включения питания	0 ~ 65535	ч	-

Этот параметр используется для отображения суммарного времени включения преобразователя с момента поставки. Если суммарное время включения питания достигает значения, задаваемого параметром (P8.17), дискретный выход с функцией 24 становится активным.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-14	Накопленная потребляемая мощность	0 ~ 65535	кВт	-

Этот параметр используется для отображения суммарной энергии, потреблённой, преобразователем до настоящего момента времени.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P7-15	Временная версия программного обеспечения производительности	0 ~ 65535	ч	0
P7-16	Временная функциональная версия программного обеспечения			

■ Группа P8: Вспомогательные функции

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-00	Частота работы JOG	0,00 ~ максимальная частота	Гц	2
P8-01	Время разгона JOG	0.0 ~ 6500.0	с	20,0
P8-02	Время замедления JOG	0.0 ~ 6500.0	с	20,0

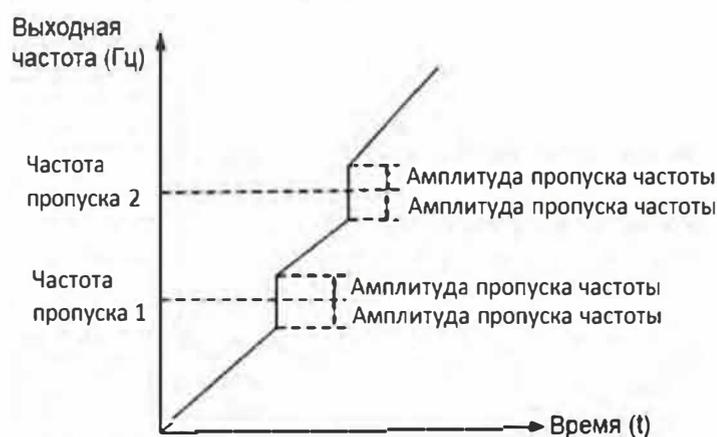
Эти параметры используются для определения заданной частоты и времени ускорения/торможения преобразователя при работе в режиме JOG . Для режима JOG способом пуска преобразователя является прямой пуск (P6.00=0), а способом остановки преобразователя - торможение по рампе до остановки (P6.10=0).

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-03	Время ускорения 2	0,0 ~ 6500,0	с	Согласно модели
P8-04	Время замедления 2	0,0 ~ 6500,0	с	Согласно модели
P8-05	Время ускорения 3	0,0 ~ 6500,0	с	Согласно модели
P8-06	Время замедления 3	0,0 ~ 6500,0	с	Согласно модели
P8-07	Время ускорения 4	0,0 ~ 6500,0	с	Согласно модели
P8-08	Время замедления 4	0,0 ~ 6500,0	с	Согласно модели

Преобразователь частоты Z-BK обеспечивает наличие, в общей сложности, 4-х групп времени ускорения/торможения, то есть указанные выше три группы времени ускорения/торможения и группа, задаваемая параметрами P0.17 и P0.18. Пользователь может осуществлять переключение между этими четырьмя группами параметров времени ускорения/торможения с помощью различных комбинаций состояния дискретных входов DI. Более подробную информацию см. в описании параметров P4.01- P4.05.

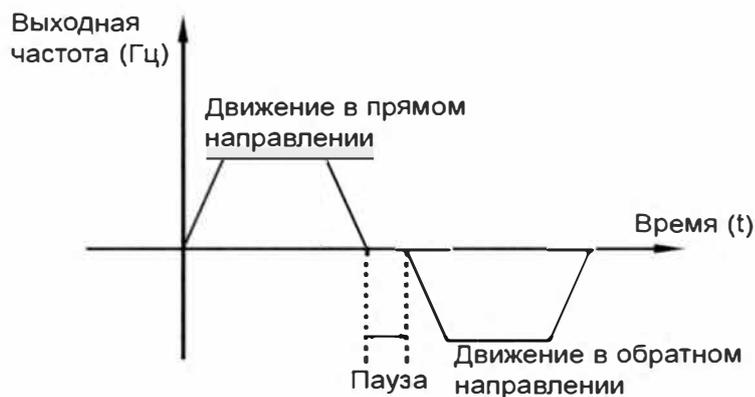
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-09	Частота пропуска 1	0,00 ~ максимальная частота	Гц	0,00
P8-10	Частота пропуска 2	0,00 ~ максимальная частота	Гц	0,00
P8-11	Амплитуда частоты пропуска	0,00 ~ максимальная частота	Гц	0,00

Если заданная частота лежит внутри диапазона пропуска частоты, фактической рабочей частотой преобразователя будет являться значение частоты пропуска, наиболее близкое к заданной частоте. Установка значения пропуска частоты позволяет избежать проблем, связанных с механическим резонансом. Преобразователь частоты Z-BK поддерживает две частоты пропуска. Если обе частоты установлены на 0, функция пропуска частоты не активна. Принцип действия пропуска частоты и амплитуда пропуска изображены на рисунке ниже.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-12	Время мертвой зоны (ПАУЗА) прямого / обратного вращения	0.0 ~ 3000.0	с	0,0

Этот параметр используется для установки времени, при котором выходная частота становится равной нулю при переходе преобразователя от движения в прямом направлении к движению в обратном направлении, как это показано на рис. Ниже.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-13	Управление реверсом	0: Разрешен 1: Запрещен		0

Этот параметр используется для блокировки движения в обратном направлении.

P8-14	Рабочий режим, когда установленная частота ниже нижнего предела частоты	0: работа на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Работа на нулевой скорости		0
-------	---	--	--	---

Этот параметр используется для установки способа пуска преобразователя в случае, когда заданная частота ниже, чем нижний предел частоты.

P8-15	Жесткость механической характеристик и	0,00 ~ 10,00	Гц	0,00
-------	--	--------------	----	------

Этот параметр изменяет наклон механической характеристики привода, делая эту характеристику более мягкой. Данный параметр необходим в системе управления скоростью с ведущим и ведомым приводами. Значение по умолчанию – 0.00Гц. Пожалуйста, выполните точную настройку, чтобы найти наиболее подходящее значение данного вида управления. Пожалуйста, не устанавливайте слишком большого значения для P8.15, это может привести к потере устойчивости системы.

Величина снижения частоты из-за нагрузки [Гц] = синхронная частота [Гц] * выходной момент [%] * (P8.15/1000)

Например, если P8.15=1.00, синхронная частота = 50 Гц, выходной момент = 50%, то фактическая частота преобразователя будет составлять

$$50 - 50 * (50\%) * (1.00/1000) = 47.5 \text{ Гц}$$

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-16	Суммарный порог времени включения питания	0 ~ 65535	ч	0

Если суммарное время включения (P7.13) достигает значения, задаваемого этим параметром, соответствующий дискретный выход DO становится активным. Например, требуется, чтобы преобразователь выдал сообщение о превышении суммарным временем включения порога в 100 часов и после этого остановился. Для этого необходимо провести следующую процедуру:

- 1) Для дискретного входа DI1 установите значение параметра P4.00=44 (ошибка 1, задаваемая пользователем).
- 2) Для дискретного выхода DO1 установите значение параметра P5.04=24 (достижение времени включения).
- 3) Установите пороговое значение суммарного времени включения 100 ч: P8.16=100.

После проведения этой процедуры, когда суммарное время включения достигнет 100 часов, преобразователь выдаст системное предупреждение 26=E.ArA,

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-17	Суммарный порог времени работы	0 ~ 65535	ч	-

Этот параметр используется для установки порогового значения суммарного времени работы преобразователя. Если суммарное время работы (P7.09) достигает значения, задаваемого этим параметром, соответствующий дискретный выход DO становится активным.

P8-18	Защита при запуске	0: Активна 1: Неактивна		0
-------	--------------------	----------------------------	--	---

Этот параметр используется для установки условий включения преобразователя после срабатывания защиты. Если этот параметр равен 1, то преобразователь не реагирует на команду пуска после подачи напряжения питания на преобразователь (например, если вход активен до подачи напряжения питания). Преобразователь частоты снова будет готов к работе только после того, как команда пуска отменена.

Кроме того, преобразователь не реагирует на команду пуска после сброса ошибок преобразователя. После срабатывания защиты, пуск преобразователя может быть только после того, как команда пуска будет предварительно отменена. Таким образом, двигатель может быть защищен от реагирования на неправомерные команды пуска после перезагрузки преобразователя или сброса ошибок преобразователя.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-19	Значение отслеживаемой частоты (PDT1)	0,00 ~ максимальная частота	Гц	50
P8-20	Гистерезис отслеживаемой частоты (гистерезис PDT1)	0,0 ~ 100,0 (уровня PDT1)	%	5,0

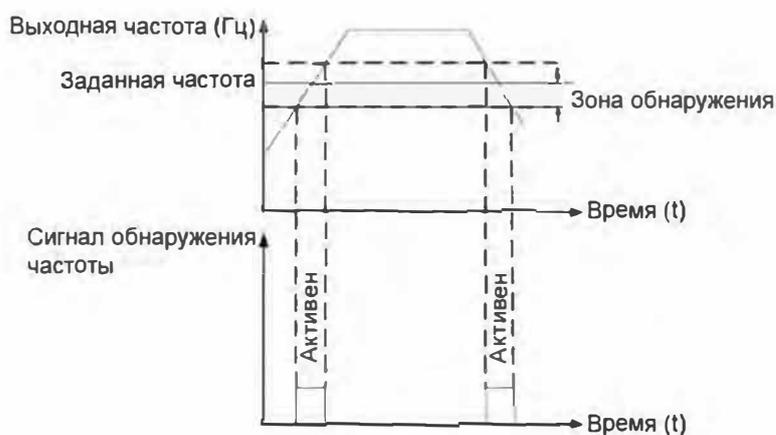
Если рабочая частота выше, чем значение параметра P8.19, соответствующий выход DO становится активным. Если рабочая частота ниже, чем значение параметра P8.19 минус значение гистерезиса, выход DO становится неактивным. Эти два параметра используются для установки значения обнаружения выходной частоты и величины гистерезиса при отключении команды обнаружения. Значение параметра P8.20 представляет собой процентное соотношение по отношению к величине значения обнаружения частоты (P8.19). Пример функции FDT показан на рис. Ниже.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-21	Достигнут диапазон обнаружения частоты	0,0 ~ 100,0 (максимальной частоты)	%	0,0

Если рабочая частота преобразователя лежит внутри определенной зоны около заданной частоты, соответствующий дискретный вход DO становится активным.

Данный параметр используется для установки величины зоны, в пределах которого определяется достижение выходной частотой заданной частоты. Значение этого параметра выражается в процентах от максимальной частоты. Величина зоны достижения заданной частоты показано на рис. Ниже.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-22	Частота скачка при ускорении / замедлении	0: Неактивно 1: Активно		1

Если P8.22=1, а текущее значение частоты находится в пределах допустимости скачка, фактическая текущая частоты «перепрыгнет» через недопустимую частоту с двойной амплитудой скачка. См. параметры P8.09, P8.10 и P8.11.

P8-25	Точка переключения	0,00 ~ максимальная частота	Гц	0,0
-------	--------------------	-----------------------------	----	-----

	частоты между временем ускорения 1 и временем ускорения 2			
P8-26	Точка переключения частоты между временем замедления 1 и временем замедления 2	0,00 ~ максимальная частота	Гц	0,0

Эти параметры используются для автоматического выбора различных групп времени



ускорения/торможения в течение процесса работы преобразователя исходя из изменения рабочей частоты, а не с помощью дискретных входов DI.

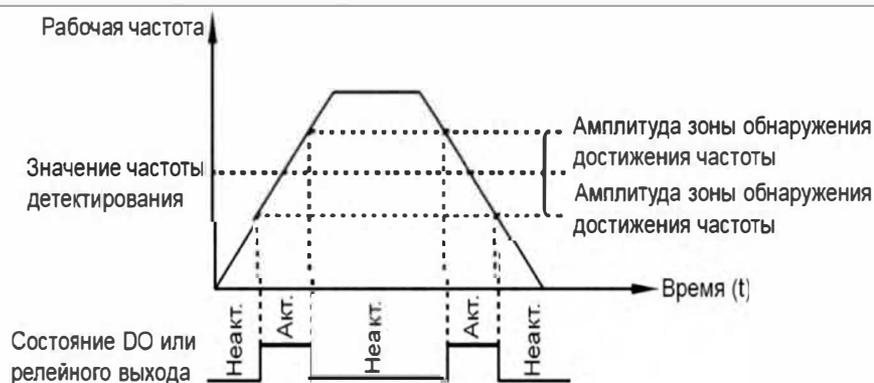
При разгоне, если рабочая частота меньше значения, задаваемого параметром P8.25, то выбирается время ускорения 2. Если рабочая частота больше значения, задаваемого параметром P8.25, то выбирается время ускорения 1.

В течение торможения, если рабочая частота больше значения, задаваемого параметром P8.26, то выбирается время торможения 1. Если рабочая частота меньше значения, задаваемого параметром P8.26, то выбирается время торможения 2.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-27	Приоритет клеммы JOG	0: Неактивно 1: Активно		0

Если необходимо приоритетное включение режима JOG с помощью входов преобразователя, то значение параметра следует установить равным 1.

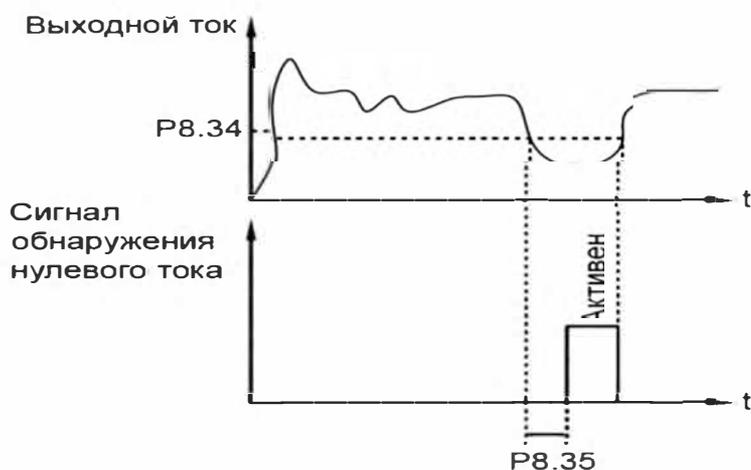
P8-28	Значение отслеживаемой частоты (PDT2)	0,00 ~ максимальная частота	Гц	50,0
P8-29	Гистерезис отслеживаемой частоты (гистерезис PDT2)	0,0 ~ 100,0 (уровня PDT2)	%	5,0
Функция обнаружения частоты является аналогичной функции FDT1. Более подробную информацию см. в описании параметров P8.19 и P8.20.				
P8-30	Значение частоты отслеживания 1	0,00 ~ максимальная частота	Гц	50,0
P8-31	Значение амплитуды частоты отслеживания 1	0,0 ~ 100,0 (максимальной частоты)	%	0,0
P8-32	Значение частоты отслеживания 2	0,00 ~ максимальная частота	Гц	50,0
P8-33	Значение амплитуды частоты отслеживания 2	0,0 ~ 100,0 (максимальной частоты)	%	0,0



Если выходная частота преобразователя лежит вблизи частоты детектирования, то соответствующий дискретный выход DO (P5.01=26/27) становится активным.

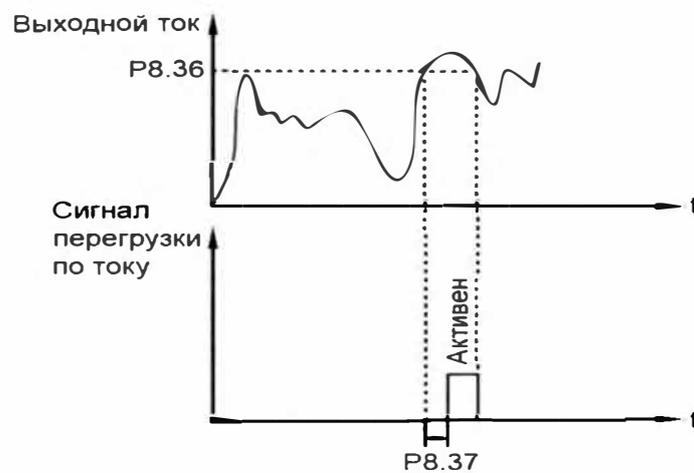
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-34	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0 ~ 300,0 (номинальный ток двигателя как 100%)	%	5,0
P8-35	Задержка обнаружения нулевого тока	0.0 ~ 600.0	с	0,10

Если выходной ток преобразователя меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока, а длительность превышает время задержки обнаружения, то соответствующий дискретный выход DO (P5.01=34) становится активным. Графики обнаружения нулевого тока изображены на рисунке ниже.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-36	Порог перегрузки по току на выходе	0,0 (не активно) ~ 300,0 (номинального тока двигателя) 0,1 ~	%	200,0
P8-37	Задержка обнаружения перегрузки по току на выходе	0.0 ~ 600.0	с	0,00

Если выходной ток преобразователя больше или равен пороговому значению перегрузки по току, а длительность превышает время задержки обнаружения, то соответствующий дискретный выход DO (P5.01=36) становится активным. Функция обнаружения перегрузки по току показана на рис.

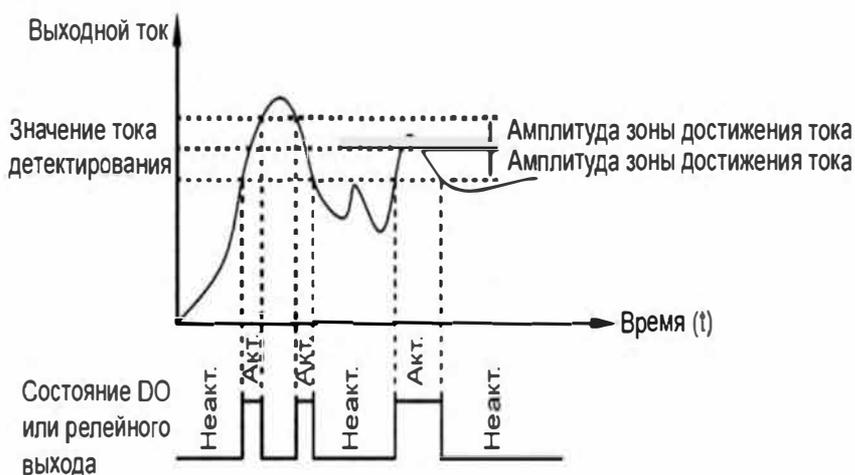


Ниже.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
----------	--------------	--------------------	---------	---------------------

P8-38	Значение тока отслеживания 1	0,0 ~ 300,0 (номинальный ток двигателя)	%	100
P8-39	Значение амплитуды тока отслеживания 1	0,0 ~ 300,0 (номинальный ток двигателя)	%	0.0
P8-40	Значение тока отслеживания 2	0,0 ~ 300,0 (номинальный ток двигателя)	%	100
P8-41	Значение амплитуды тока отслеживания 2	0,0 ~ 300,0 (номинальный ток двигателя)	%	0.0

Если выходной ток преобразователя лежит вблизи значения тока, соответствующий дискретный выход DO (P5.01=28/29) становится активным, как это показано на рис. Ниже.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-43	Источник длительности выдержки времени	0 ~ 1		0

P8-44	Продолжительность выдержки времени	0 ~ 6550,0	Мин	0.0
<p>Если значение параметра P8.42 равно 1, при пуске преобразователь начинается отсчет времени. Когда достигается заданное значение времени, преобразователь автоматически останавливается, и соответствующий дискретный выход DO (P5.01=30) становится активным. Каждый раз преобразователь начинает отсчет времени с нуля, оставшееся время до останова можно узнать с помощью параметра d0.20.</p> <p>Величина выдержки времени и источник задания этой выдержки определяются параметрами P8.43 и P8.44, единицы измерения этих параметров - минуты.</p>				
P8-45	Нижний предел входного напряжения А11	0 ~ P8-46	В	3,10
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P8-46	Верхний предел входного напряжения А11	P8-45 ~ 11,00	В	6,80
<p>Эти два параметра используются для установки пределов входного напряжения. Когда напряжение на входе А11 больше значения, задаваемого параметром P8.46, или меньше значения, задаваемого параметром P8.45, дискретный выход (P5.01=31) становится активным, показывая, что напряжение на входе А11 достигло предельного значения.</p>				
P8-47	Температурный порог IGBT	0 ~ 100	°C	75
<p>Когда температура радиатора преобразователя достигает значения этого параметра, соответствующий дискретный выход (P5.01=35) становится активным, показывая тем самым, что температура достигла порогового значения.</p>				
P8-48	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: вентилятор работает во время движения 1: вентилятор работает непрерывно		0
P8-49	Частота пробуждения	Частота бездействия (P8-51) ~ максимальная частота (P0-10)	Гц	0.0

P8-50	Задержка пробуждения	0 ~ 6550	с	0.0
P8-51	Частота бездействия	0,00 ~ частота пробуждения (P8-49)	Гц	0.00
P8-52	Задержка перехода в спящий режим	0 ~ 6550	с	0.0

Эти параметры используются для реализации функций «простоя» («спящего» режима) и активизации, например, в применениях с активным ПИД-режимом. Если заданная частота ниже или равна значению частоты «бездействия» (P8.51), преобразователь, находящийся в рабочем состоянии, переходит в неактивный режим и автоматически останавливается спустя время задержки «простоя» (P8.52). Если преобразователь находится в режиме «бездействия», а заданная частота выше или равна значению частоты пробуждения (P8.49), преобразователь запускается спустя время задержки пробуждения (P8.50).

В общем случае, установите значение частоты пробуждения выше или равной частоте «бездействия». Если частота пробуждения и частота «бездействия» равны 0, функции «бездействия» и пробуждения выключены.

Когда функция «бездействия» включена, и в качестве источника частоты выбран ПИД- регулятор, то с помощью параметра PA.28 определяется, является ли активным режим «бездействия» при работе ПИД-регулятора. Активировать режим «бездействия» при работе ПИД- регулятора можно, задав PA.28=1.

P8-53	Текущее время работы достигнуто	0 ~ 6550	Мин	0.0
-------	---------------------------------	----------	-----	-----

Проверьте, параметр должен быть установлен в значение P5.01=40.

P8-54	Коррекция выходной мощности	0,0 ~ 200,0	%	100.0
-------	-----------------------------	-------------	---	-------

Когда выходная мощность (d0.05) не соответствует реальному значению, пользователь может осуществить корректировку показаний выходной мощности с помощью этого параметра.

P8-55	Время замедления для аварийной остановки	От 0,00 до 650,00 (P0-19 = 2) От 0,0 до 6500,0 (P0-19 = 1) От 0 до 65000 (P0-19 = 0)	с	0,1
-------	--	--	---	-----

■ Группа P9: Неисправности и защита

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
----------	--------------	--------------------	---------	---------------------

P9-00	Защита двигателя от перегрузки	0: Неактивно	1: Активно		1
P9-01	Усиление защиты двигателя от перегрузки	0,00 ~ 10,00		Гц	1

• P9.00 = 0

Защита двигателя от перегрузки выключена. В этом случае двигатель может подвергаться потенциальному повреждению вследствие воздействия сверхтоков и перегрева. Между преобразователем и двигателем в данном случае можно установить тепловое, электро- токовое реле, фиксирующее (и только) перегрузку двигателя по току.

• P9.00 = 1

Преобразователь определяет, перегружен ли двигатель согласно обратно- пропорциональной зависимости выдержки времени срабатывания защиты. Для общепромышленного двигателя эту зависимость можно представить в виде таблицы:

Ток двигателя (процентное выражение номинального тока двигателя)	Время перегрузки (минуты)
115%	80
125%	40
135%	15
145%	6
155%	4
165%	2.5
175%	2
185%	1.5
195%	1 (60 с)
225%	0.5 (30 с)
245%	0.17 (10 с)

Параметр P9.01 может увеличивать и сокращать допустимое время перегрузки. Если заданное значение P9.01 слишком большое, двигатель может получить термические повреждения, из-за перегрева, в то время как преобразователь не сообщит об аварийной ситуации.

• Пример 1: Номинальный ток двигателя равен 100А

Если P9.01=1 (по умолчанию), то когда ток двигателя достигнет 125% номинального значения 100А (125А) и пройдет 40 минут, преобразователь выдаст сообщение I1=E.oLt;

Если P9.01=1.2, то когда ток двигателя достигнет 125% номинального значения 100А (125А) и пройдет $40 \cdot 1.2 = 48$ минут, преобразователь выдаст сообщение I1=E.oLt.

• Пример 2: Преобразователю необходимо вывести сообщение I1=E.oLt после функционирования двигателя в течение 2 минут при значении тока 150%. Значение тока 150% (I) находится между значениями 145% (I1) и 155 (I2); значение допустимого времени перегрузки равно 5 минутам (при P9.01=1). Для того, чтобы это время равнялось 2 минутам, установите параметр P9.01=2/5=0.4.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P9-02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50 ~ 100	%	80
<p>Эта функция используется для подачи внешнему контроллеру предупредительного сигнала через дискретные выходы DO до момента активации защиты от перегрузки. Этот параметр используется для определения времени, при котором формируется предупредительный сигнал о перегрузке двигателя. Чем больше это значение, тем более запоздалым будет предупреждение.</p> <p>Например, P9.01=1, P9.02=80%, когда ток двигателя достигнет значения 145% и пройдет 4.8 минуты (80%*6мин), преобразователь выдаст предупреждение о перегрузке двигателя (должно быть установлено P5.01=6).</p>				
P9-07	Короткое замыкание на землю при включении питания	0: Неактивно 1: Активно		1
<p>Это параметр используется для проведения проверки двигателя на факт короткого замыкания «на землю» при включении питания преобразователя. Если эта функция включена, то выходное напряжение на фазы UVW преобразователя будет подано через некоторое время после подачи питания и при отсутствии короткого замыкания «на землю».</p>				
P9-08	Подаваемое напряжение на тормозной блок	650.0 ~ 810.0	В	380В: 700В
<p>Рекомендовано: $800В \geq P9.08 \geq (1.414 \times (V_s + 30\%))$ V_s – действующее значение напряжения питания преобразователя.</p>				
P9-09	Время автоматического сброса	50 ~ 100		0
<p>Это параметр используется для установки количества автоматических сбросов ошибок. После того, как установленное значение будет достигнуто, преобразователь будет оставаться в выключенном состоянии.</p>				

P9-10	Действие DO во время аварийного автоматического сброса	0: Не активно Активно	1:	0
-------	--	--------------------------	----	---

Этот параметр используется для определения, будут ли дискретные выходы DO активны в течение автоматического сброса ошибок, если используется функция автоматического сброса ошибок.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P9-11	Задержка аварийного автоматического сброса	0.1 ~ 100.0	с	1

Этот параметр используется для установки паузы между выдачей сигнала об ошибках и автоматическим сбросом этих ошибок.

P9-12	Защита от потери фазы на входе	0: Не активно Активно	1:	0
-------	--------------------------------	--------------------------	----	---

Этот параметр используется для определения источника ошибки при потере напряжения на входе.

P9-13	Защита от потери фазы на выходе	Единицы: защита от потери фазы 0: Не активно Активно Десятки: защита от потери фазы перед запуском 0: Не активно Активно	1:	01
-------	---------------------------------	---	----	----

Этот параметр используется для активации защиты от потери фазы на выходе.

P9-14	1-й тип неисправности	0 ~ 96		
P9-15	2-й тип неисправности	0 ~ 96		
P9-16	3-й (последний) тип неисправности	0 ~ 96		

Эти параметры используются для запоминания трех самых последних неисправностей, возникающих при работе преобразователя. 0 - обозначает отсутствие ошибки.

Информация о возможных причинах неисправностей и способах устранения каждой из них приведена в Главе 6.

Типы неисправностей:

Номер	Отображение на дисплее	Тип неисправности
0	Нет отображения	Неисправности нет
1	1=E.IGbt	Срабатывание защиты IGBT-транзистора
2	2=E.oCAC	Перегрузка по току при ускорении
3	3=E.oCdE	Перегрузка по току при торможении
4	4=E.oCCo	Перегрузка по току при постоянной скорости
5	5=E.oUAC	Перегрузка по напряжению при ускорении
6	6=E.oUdE	Перегрузка по напряжению при торможении
7	7=E.oUCo	Перегрузка по напряжению при постоянной скорости
8	8=E.CPF	Сбой питания управляющих цепей преобразователя
9	9=E.LU	Пониженное напряжение
10	10=E.oL1	Перегрузка преобразователя
11	11=E.oLt	Перегрузка двигателя
12	12=I.PHO	Потеря фазы на входе
13	13=O.PHo	Потеря фазы на выходе
14	14=E.oH1	Перегрев силового модуля преобразователя
15	15=E.EIoF	Внешняя ошибка
16	16=E.CoF1	Ошибка дистанционной связи
17	17=E.rECF	Неисправность внутреннего контактора
18	18=E.HALL	Ошибка датчиков тока
19	19=E.tUnE	Ошибка автоматической настройки на двигатель
21	21=E.EEP	Ошибка чтения/записи в энергонезависимую память
22	22=E.HArD	Неисправность в аппаратной части преобразователя
23	23=E.SHot	Неисправность заземления
24	Нет	Резерв
25	Нет	Резерв
26	26=E.ArA	Достижение предельного суммарного времени работы
27	27=E.USt1	Ошибка 1, задаваемая пользователем
28	28=E.USt2	Ошибка 2, задаваемая пользователем
29	29=E.APA	Достижение предельного времени во включенном состоянии
30	30=E.ULF	Недопустимо малая нагрузка
31	31=E.PID	Потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе
40	40=E.CbC	Неисправность ограничителя тока IGBT-транзистора
41	41=E.tSr	Ошибка при переключении вращающегося двигателя
42	42=E.SdL	Недопустимая ошибка по скорости
43	43=E.oSF	Превышение допустимой скорости двигателя
45	45=E.oHt	Перегрев двигателя

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы																		
P9-17	Частота при 3-й неисправности	Параметр отображает частоту, когда произошла последняя ошибка.																			
P9-18	Ток при 3-й неисправности	Параметр отображает ток, когда произошла последняя ошибка.																			
P9-19	Напряжение на шине при 3-й неисправности	Параметр отображает напряжение в звене постоянного тока, когда произошла последняя ошибка.																			
P9-20	Состояние входных клемм при 3-й неисправности	<p>Параметр отображает состояние всех входных клемм управления, когда произошла последняя ошибка. Последовательность выглядит</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT9</td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td> </tr> <tr> <td>DI10</td><td>DI9</td><td>DI8</td><td>DI7</td><td>DI6</td><td>DI5</td><td>DI4</td><td>DI3</td><td>DI2</td> </tr> </table> <p>следующим образом: Активному дискретному входу соответствует логическая «1», неактивному – логический «0». Значение P9.20 представлено десятичным числом, полученным из бинарного состояния входных клемм управления DI.</p>	BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	
BIT9	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1													
DI10	DI9	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2													
P9-21	Состояние выходных клемм при 3-й неисправности	<p>Параметр отображает состояние всех выходов, когда произошла последняя ошибка. Последовательность выглядит следующим образом:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>DO2</td><td>DO1</td><td>REL2</td><td>REL1</td><td>FMP</td> </tr> </table> <p>Активному выходу соответствует логическая «1», неактивному – логический «0». Значение P9.21 представлено десятичным числом, полученным из бинарного состояния дискретных выходов DO</p>	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	DO2	DO1	REL2	REL1	FMP									
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																	
DO2	DO1	REL2	REL1	FMP																	
P9-22	Состояние преобразователя при 3-й	зарезервировано																			

	неисправности		
P9-23	Время включения питания при 3-й неисправности	Параметр отображает текущее время подачи питания, когда произошла последняя ошибка.	
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы
P9-24	Время работы при 3-й неисправности	Параметр отображает текущее время работы, когда произошла последняя ошибка.	
P9-27	Частота при 2-й неисправности	Параметр отображает частоту, когда произошла 2-я ошибка.	
P9-28	Ток при 2-й неисправности	Параметр отображает ток, когда произошла 2-я ошибка.	
P9-29	Напряжение на шине при 2-й неисправности	Параметр отображает напряжение в звене постоянного тока, когда произошла 2-я ошибка.	
P9-30	Состояние входных клемм при 2-й неисправности	См. параметр P9.20	
P9-31	Состояние выходных клемм при 2-й неисправности	См. параметр P9.21	
P9-32	Состояние преобразователя при 2-й неисправности	зарезервировано	
P9-33	Время включения питания при 2-й неисправности	Параметр отображает текущее время подачи питания, когда произошла 2-я ошибка.	

P9-34	Время работы при 2-й неисправности	Параметр отображает текущее время работы, когда произошла 2-я ошибка.		
P9-37	Частота при 1-й неисправности	Параметр отображает частоту, когда произошла 1-я ошибка.		
P9-38	Ток при 1-й неисправности	Параметр отображает ток, когда произошла 1-я ошибка.		
Параметр	Наименование	Диапазон настройки		Единицы
P9-39	Напряжение на шине при 1-й неисправности	Параметр отображает напряжение в звене постоянного тока, когда произошла 1-я ошибка.		
P9-40	Состояние входных клемм при 1-й неисправности	См.параметр P9.20		
P9-41	Состояние выходных клемм при 1-й неисправности	См.параметр P9.21		
P9-42	Состояние преобразователя при 1-й неисправности	зарезервировано		
P9-43	Время включения питания при 1-й неисправности	Параметр отображает текущее время подачи питания, когда произошла 1-я ошибка.		
P9-44	Время работы при 1-й неисправности	Параметр отображает текущее время работы, когда произошла 1-я ошибка.		
P9-47	Выбор действия	Разряд единиц	Перегрузка двигателя (11=E.oLt)	00000

защиты от неисправности 1	Остановка по инерции	по	0
	Остановка в соответствии режимом остановки	в с	1
	Продолжение движения		2
	Разряд десятков		Потеря фазы на входе (12=E.ILF)
	Остановка по инерции	по	0
	Остановка в соответствии режимом остановки	в с	1
	Разряд сотен		Потеря фазы на выходе (13=E.oLF)
	Остановка по инерции	по	0
	Остановка в соответствии режимом остановки	в с	1
	Разряд тысяч		Внешняя ошибка (15=E.EoF)
	Остановка по инерции	по	0
	Остановка в соответствии режимом остановки	в с	1
	Разряд десятков тысяч	десятков тысяч	Ошибка дистанционной связи (16=E.CoF1)

		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
P9-48	Выбор действия защиты от неисправности 2	Разряд десятков	Неисправность энергонезависимой памяти (21=E.EEP)	00000
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Разряд сотен	зарезервировано	
		Разряд тысяч	Перегрев двигателя (45=E.oHt)	
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
		Разряд десятков тысяч	Достижение суммарного времени работы (26=E.ArA)	
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	

P9-49	Выбор действия защиты от неисправности 3	Разряд единиц	Ошибка 1, задаваемая пользователем (27=E.USt1)	00000
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
		Разряд десятков	Ошибка 2, задаваемая пользователем (28=E.USt2)	
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
		Разряд сотен	Достижение суммарного времени включения (29=E.APA)	
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
		Разряд тысяч	Недопустимо малая нагрузка (30=E.ULF)	
		Остановка по	0	

		инерции		
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
		Разряд десятков тысяч	Потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе (31=E.PID)	
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
P9-50	Выбор действия защиты от неисправности 4	Разряд единиц	Недопустимая ошибка по скорости (42=E.SdL)	00000
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом остановки	1	
		Продолжение движения	2	
		Разряд десятков	Превышение допустимой скорости двигателя (43=E.oSF)	
		Остановка по инерции	0	
		Остановка в соответствии с режимом	1	

		остановки		
		Продолжение движения	2	

Если выбран пункт «Остановка по инерции», на дисплее панели управления отображается E.****, и преобразователь сразу же обесточивает свой выход.

Если выбран пункт «Остановка в соответствии с режимом остановки», на дисплее панели управления отображается A.****, и преобразователь останавливается в соответствии с режимом остановки. После остановки, на дисплее отображается надпись E.****.

Если выбран пункт «Продолжение движения», преобразователь продолжает работу, а на дисплее отображается надпись A.****. Рабочая частота определяется параметром P9.54.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P9-54	Выбор частоты для продолжения работы после аварии	Текущая рабочая частота - 0 Заданная частота - 1 Верхний предел частоты - 2 Нижний предел частоты - 3 Резервная частота после возникновения неисправности - 4		0
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P9-55	Частота резервного копирования при неисправности	0,0 ~ 100,0 (максимальная частота)	Гц	100

В случае возникновения неисправности при работе преобразователя, когда выбран пункт «Продолжение движения», на дисплее отображается надпись A.**, и преобразователь продолжает работу при частоте, задаваемой параметром P9.54. Величина параметра P9.55 устанавливается в процентном соотношении по отношению к максимальной частоте.

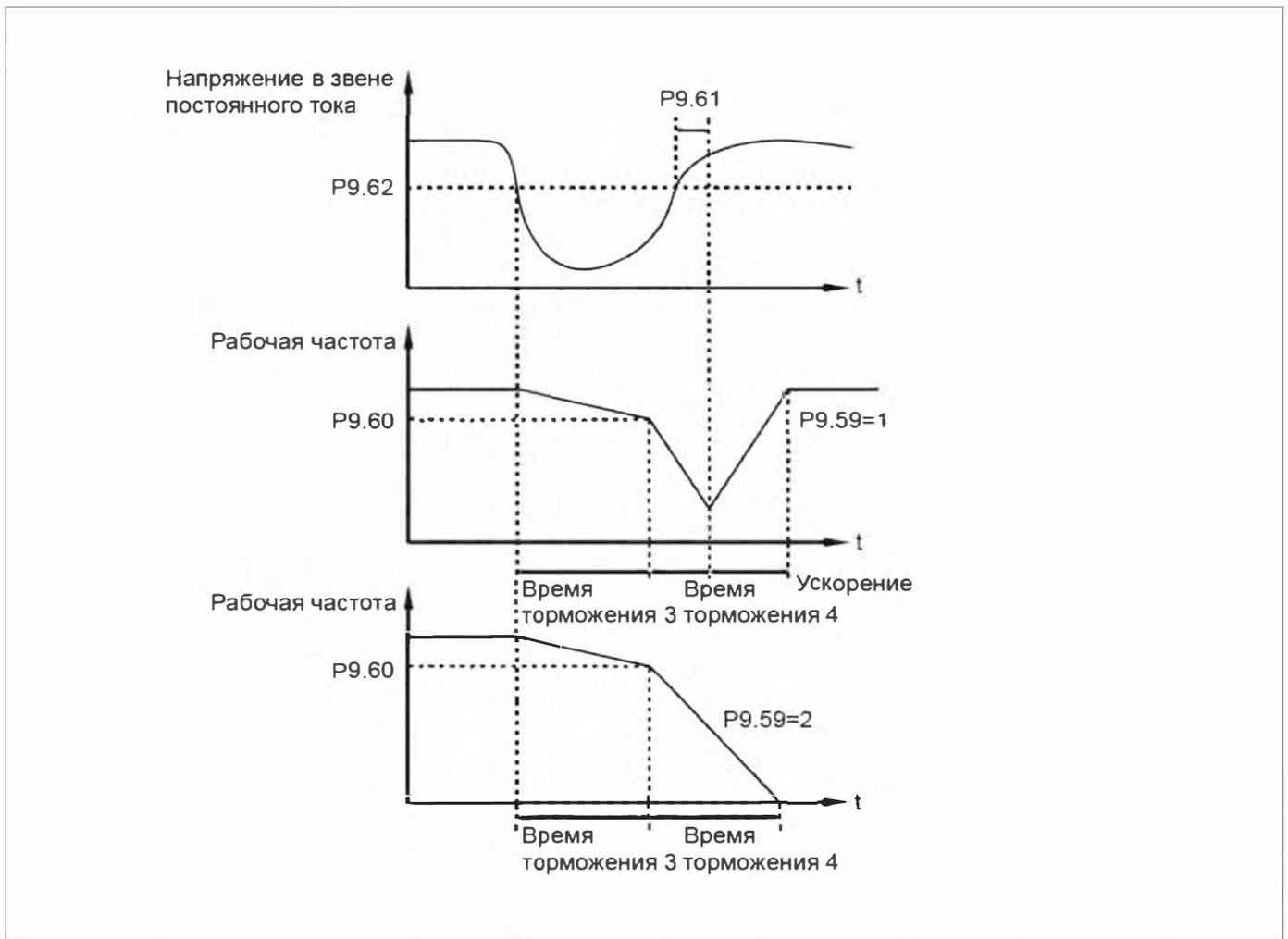
P9-59	Выбор действия при мгновенном отключении питания	0: неактивно 1: восстановление напряжения притормаживанием двигателя 2: замедление до остановки		0
P9-60	Частота восстановления напряжения при мгновенном	80 ~ 100	%	85

	отключении питания			
P9-61	Время восстановления напряжения после мгновенного отключения питания	0.1 ~ 100.0	с	0.5
P9-62	Пороговое значение для начала восстановления напряжения при мгновенном отключении питания	60 ~ 85	%	80
P9-63	Защита при потере нагрузки	0: Не активно Активно	1:	0
P9-64	Уровень обнаружения потери нагрузки	0.1 ~ 100.0 (Номинальный ток двигателя)	%	10.0
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
P9-65	Время обнаружения потери нагрузки	0.1 ~ 60.0	с	1,0
<p>Если защита в случае потери (недопустимо малой) нагрузки активна, а выходной ток преобразователя ниже уровня обнаружения (P9.64), и время потери нагрузки превышает время обнаружения (P9.65), то выходная частота преобразователя автоматически снижается до 7% от номинальной частоты. Когда защита активна, преобразователь автоматически ускоряется до заданной частоты, если нагрузка восстанавливается.</p>				
P9-66	Мин. Ошибки PID 2	0.0 ~ 100.0	%	0.0
P9-69	Уровень обнаружения	0,0 ~ 50,0 (макс. Выходная частота)	%	20.0

	превышения скорости			
P9-70	Время обнаружения превышения скорости	0,0: не отслеживается 60,0	0,1 ~	с 0
P9-71	Коэффициент усиления K_p при работе с кратковременным пропаданием питания	0 ~ 100		0 40
P9-72	Интегральный коэффициент при работе с кратковременным пропаданием питания	0 ~ 100		
P9-73	Время замедления с кратковременным пропаданием питания	0.0 ~ 300.0		с 20,0

При кратковременном отключении питания или внезапном падении напряжения питания, напряжение в звене постоянного тока преобразователя также снижается. Эта функция позволяет преобразователю компенсировать кратковременное снижение напряжения в звене постоянного тока за счет уменьшения выходной частоты таким образом, чтобы преобразователь функционировал бы в непрерывном режиме. Параметры настройки регулятора, который активируется при кратковременном отключении питания: P9.71...P9.73

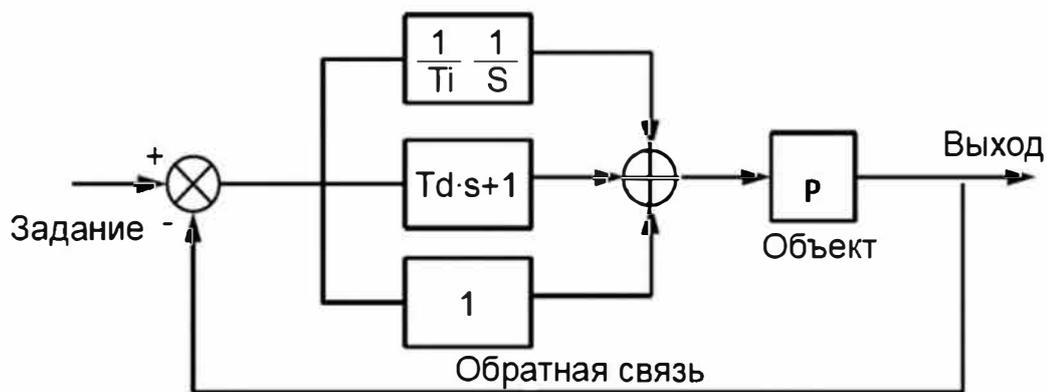
- Если параметр P9.59=1, при кратковременном отключении питания или внезапном падении напряжения преобразователь начинает процесс торможения. После того, как напряжение в звене постоянного тока восстанавливается, преобразователь начинает процесс ускорения до заданной частоты. Если напряжение в звене постоянного тока остается стабильным в течение времени, превышающем значение, задаваемое параметром P9.61, то считается, что напряжение в звене постоянного тока восстановилось.
- Если параметр P9.59=2, при кратковременном отключении питания или внезапном падении напряжения преобразователь начинает процесс торможения до остановки. Возобновление работы - через команду Пуск.



■ Группа РА: Управление Технологическим Процессом и Функция PID

ПИД-регулирование представляет собой один из методов поддержания на заданном уровне технологических переменных. Встроенный в преобразователь ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, задающий выходную частоту преобразователя. Задающий сигнал является суммой трех составляющих.

Первая составляющая пропорциональна разности (ошибке рассогласования) задающего сигнала и сигнала обратной связи, вторая - интеграл ошибки рассогласования, третья - производная по времени ошибки рассогласования. Этот метод позволяет формировать выходную частоту таким образом, чтобы технологическая переменная была бы близка к её заданному значению. Система с ПИД-регулятором образует замкнутую систему регулирования с обратной связью. Метод применяется для управления технологическими процессами, такими как регулирование давления в магистральном трубопроводе, управление потоком, управление температурой и т.п. Рисунок ниже иллюстрирует блок-схему ПИД- регулирования.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-00	Источник опорного сигнала ПИД-регулятора	0: РА-00 1: А11 2: А12 3: Панель оператора 4: HDI импульсная задание (DI5) 5: Протокол связи 6: Многофункциональное значение		0
РА-01	Цифровое задание ПИД-регулятора	0.10 ~ 100.0	%	10.0

Параметр РА.00 используется для выбора источника задания для ПИД-регулирования. Задание ПИД-регулирования это относительная величина, изменяемая в пределах от 0.0% до 100.0%. Обратная связь ПИД-регулятора также является относительной величиной. Целью ПИД-регулирования является уравнивание между собой задания ПИД-регулирования и обратной связи ПИД-регулятора.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: А11 1: А12 2: Панель оператора 3: А11- А11 4: HDI импульсная задание (DI5) 5: Протокол связи 6: А11+ А11 7: Макс. (А11 , А11) 8: Мин. (А11 , А11)		0

Этот параметр используется для выбора канала обратной связи при ПИД-регулировании. Обратная связь ПИД-регулятора является относительной величиной, изменяемой в пределах от 0.0% до 100.0%.

РА-03	Направление действия ПИД-регулятора	0: прямое действие 1: обратное действие		0
-------	-------------------------------------	--	--	---

• 0: Отрицательная обратная связь в ПИД-регуляторе

Когда величина обратной связи меньше, чем задание ПИД-регулирования, выходная частота преобразователя увеличивается. Например, управление давлением в магистральном трубопроводе требует отрицательной обратной связи ПИД-регулятора.

• 1: Положительная обратная связь в ПИД-регуляторе

Когда величина обратной связи меньше, чем задание ПИД-регулирования, выходная частота преобразователя уменьшается. Например, управление вентилятором охлаждения при поддержании температуры требует положительной обратной связи ПИД-регулятора.

Необходимо помнить, что эта функция связана с функцией 35 дискретных входов DI(Обратное направление действия ПИД-регулятора).

РА-04	Диапазон обратной связи ПИД-регулятора	0 ~ 65535		1000
-------	--	-----------	--	------

Этот масштабирующий параметр является безразмерным. Он используется для отображения задания ПИД-регулирования (d0.15) и отображения величины обратной связи ПИД-регулятора (d0.16).

Относительная величина 100% задания обратной связи ПИД-регулятора соответствует величине параметра РА.04. Например, если параметр РА.04 равен 2000, а задание ПИД-регулирования равно 100.0%, то отображаемая величина задания ПИД-регулирования (d0.15) равна 2000.

РА-05	Пропорциональный коэффициент усиления $K_p I$	0.0 ~ 100.0		20.0
-------	---	-------------	--	------

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-06	Время интегрирования $T_i I$	0.00 ~ 10.00	с	2,00
РА-07	Дифференциальное время $T_d I$	0.000 ~ 10.000	с	0,000

<ul style="list-style-type: none"> • Пропорциональный коэффициент усиления $Kp1$: этот параметр определяет точность работы регулятора. Чем выше значение $Kp1$, тем меньше ошибка регулирования в замкнутом контуре. Значение 100.0 означает, что, когда разница (ошибка) между обратной связью регулятора и заданием регулирования равна 100.0%, величина, формируемая на выходе регулятора – это максимальная частота. • Время интегрирования $Ti1$: Этот параметр обратно пропорционален интенсивности интегрирования ошибки регулирования. Чем меньше значение времени интегрирования, тем больше интенсивность. Когда разница между обратной связью ПИД-регулятора и заданием ПИД-регулирования равна 100.0%, интегральный регулятор совершает непрерывную корректировку скорости. После интервала времени, равного значению $PA.06$, величина скорости достигает максимальной частоты. $PA.07=0$ дифференцирование выкл. • Время дифференцирования $Td1$: Этот параметр определяет интенсивность регулирования ПИД-регулятора при изменении ошибки регулирования. Чем больше значение времени дифференцирования, тем больше интенсивность ПИД-регулирования. Время дифференцирования – это время, в течение которого изменение величины обратной связи достигает 100.0%, а величина скорости на выходе регулятора достигает максимальной частоты. 				
РА-08	Частота среза обратного вращения ПИД-регулятора	0,000 ~ максимальна частота	Гц	2,00
<p>В некоторых случаях, выходной сигнал ПИД-регулятора является отрицательной величиной (обратное направление движения). Однако, иногда, вращение в противоположную сторону запрещено, и параметр $PA.08$ используется для определения предела частоты при обратном направлении движения.</p>				
РА-09	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0 ~ 100.0	%	0.0
<p>Если ошибка регулирования (разница между ПИД-заданием и обратной связью ПИД-регулятора) меньше, чем значение этого параметра $PA.09$, то ПИД-регулирование останавливается. Для некоторых случаев, это приводит к стабилизации переходных процессов в системе управления.</p>				
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-10	Предел дифференциал а ПИД	0.00 ~ 100.00	%	0.10

Этот параметр используется для установки диапазона изменения сигнала на выходе дифференциатора ПИД-регулятора. В некоторых случаях, операция дифференцирования без ограничения может привести к колебаниям в системе.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-11	Время изменения настройки PID	0.00 ~ 650.00	с	0.00

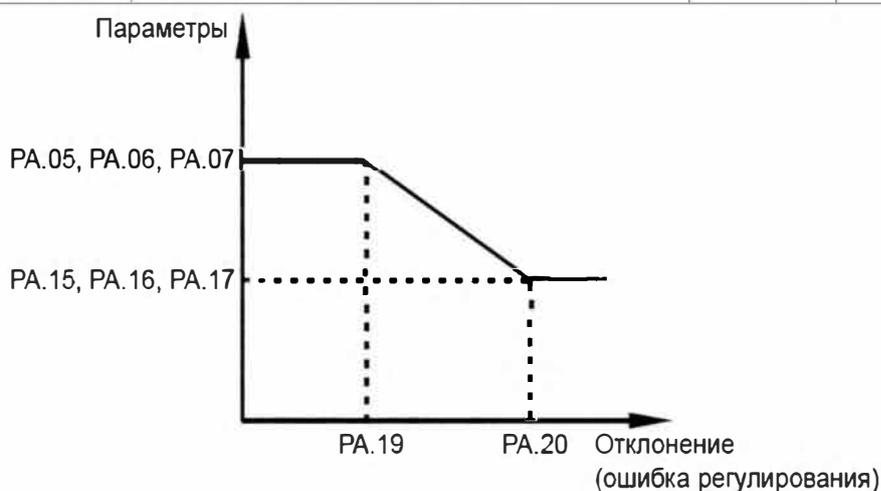
Время нарастания задания ПИД-регулирования означает время, требуемое для изменения значения задания ПИД-регулирования от величины 0.0% до 100.0%. Величина задания ПИД-регулирования изменяется линейно от времени, уменьшая перерегулирование в системе, в сравнении с ситуацией, когда задание может изменяться скачком.

РА-12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0.00 ~ 60.00	с	0.00
РА-13	Время выходного фильтра ПИД-регулятора	0.00 ~ 60.00	с	0.00

Параметр РА.12 используется для активации фильтра сигнала обратной связи ПИД-регулирования. Фильтр помогает уменьшить помехи в цепи обратной связи, но затягивает отклик системы управления с обратной связью. Параметр РА.13 используется для фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора, помогая снизить влияние скачкообразного изменения этого сигнала. Однако, отклик системы управления с обратной связью затягивается во времени.

РА-14	Мин. частота срабатывания ПИД-регулятора	0,0 ~ 10,0	Гц	0.00
РА-15	Пропорциональный коэффициент усиления K_p2	0.0 ~ 100.0		20.0
РА-16	Время интегрирования T_i2	0.01 ~ 10.00	с	2,00

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-17	Дифференциальное время Td2	0.000 ~ 10.000	с	0,000
РА-18	Условие переключения параметра PID	0: Отсутствие переключения 1: С помощью клемм управления DI 2: Автоматическое переключение в соответствии с ошибкой регулирования		0
РА-19	Отклонение переключения параметров ПИД 1	0 ~ РА-20	%	20.0
РА-20	Отклонение переключения параметров ПИД 2	РА-20 ~ 100.0	%	80.0



В некоторых случаях, переключение между параметрами ПИД-регулятора требуется, когда одна группа параметров ПИД-регулятора не может соответствовать требованиям всего рабочего процесса.

Эти параметры используются для переключения между двумя группами коэффициентов ПИД-регулятора. Параметры регулятора РА.15-РА.17 устанавливаются аналогично параметрам РА.05-РА.07.

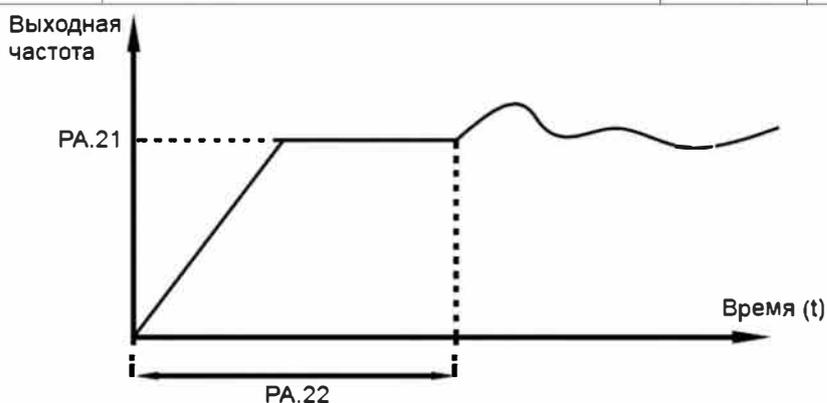
Переключение может быть реализовано либо с помощью дискретных входов DI, либо автоматически в зависимости от отклонения.

Если выбрано переключение с помощью дискретных входов, к соответствующему дискретному входу DI должна быть привязана функция 43 (переключение между параметрами ПИД-

регулятора). Если дискретный вход с функцией 43 неактивен, активна группа параметров 1 (РА.05-РА.07). Если дискретный вход активен, выбирается группа параметров 2 (РА.15-РА.17).

Если выбрано автоматическое переключение, то, когда ошибка регулирования (отклонение обратной связи ПИД-регулятора от задания ПИД-регулирования) меньше значения параметра РА.19, то выбрана группа параметров 1. Когда ошибка регулирования больше значения параметра РА.20, то выбирается группа параметров 2. Когда отклонение лежит между значением параметра РА.19 и РА.20, параметра ПИД- регулятора будут иметь значение, вычисленное с помощью линейной интерполяции этих двух групп коэффициентов.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-21	Начальное значение PID	0.00 ~ 100.00	%	0.0
РА-22	Время удержания начального значения PID	0.00 ~ 650.00	с	0.00



Когда преобразователь запускается, ПИД-регулятор активирует управление с обратной связью только после того, как выход ПИД-регулятора имеет фиксированное начальное значение (РА.21), и время удержания этого значения - параметр РА.22. Эта функция используется для сохранения стабильности работы преобразователя путем ограничения скорости изменения выходного сигнала ПИД-регулятора (в противном случае, за 2 мс тактового времени выходной сигнал ПИД-регулятора может измениться на значительную величину).

РА-23	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в прямом направлении	0.00 ~ 100.00	%	1.00
-------	--	---------------	---	------

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-24	Максимальное отклонение между двумя выходами ПИД-регулятора в обратном направлении	0.00 ~ 100.00	%	1.00

Параметры РА.23 и РА.24 соответствуют максимальной абсолютной величине нарастания выходного сигнала ПИД-регулятора между двумя тактами его работы при движении в прямом/обратном направлениях.

РА-25	Интегральное свойство ПИД-регулятора	Разряд единиц	Интегрирование при условии деактивации входа с функцией 38 (Пауза при проведении интегрирования)	00	
		Не активно			0
		Активно			1
		Разряд десятков	Остановка операции интегрирования, когда сигнал на выходе достигает предельного значения		
		Продолжение операции интегрирования			0
		Остановка операции интегрирования			1
РА-26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0: не отслеживать потерю обратной связи 0,1 ~ 100,0	%	0.0	
РА-27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0 ~ 50.0	с	0.0	

Эти параметры используются для отслеживания потери обратной связи ПИД-регулятора. Если обратная связь ПИД-регулятора меньше значения параметра РА.26, а время обнаружения превышает значение параметра РА.27, преобразователь выдает ошибку 31 и действует согласно

выбранному режиму активации защиты.

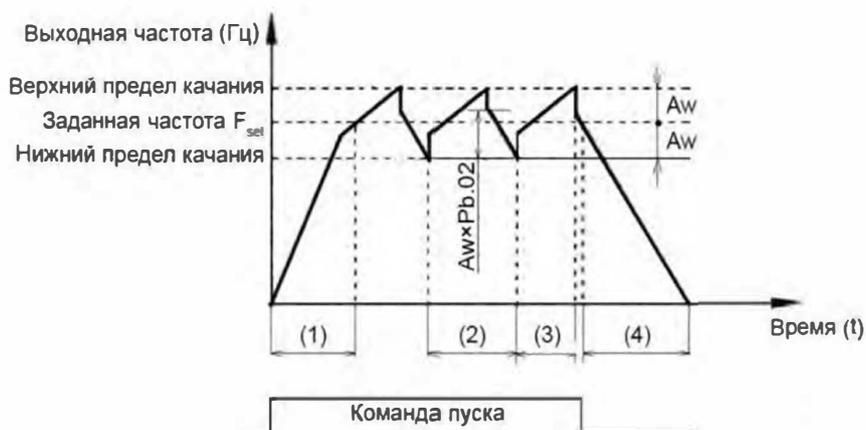
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РА-28	Работа ПИД-регулятора при остановке	0: ПИД-регулятор при останове не работает 1: ПИД-регулятор при останове работает		0

Этот параметр используется для определения, будет ли функционировать ПИД-регулятор в случае остановки преобразователя. В случае использования заводских настроек, ПИД-регулятор прекращает работу, когда преобразователь останавливается.

■ Группа РВ: Частота качания, фиксированная длина и счетчик

Функция качания частоты (т.н. режим «треугольной волны») применяется в текстильной и химической промышленности, а также в приложениях, где используются процессы перемещения и намотки. Функция частоты качания обозначает, что выходная частота преобразователя колеблется вверх или вниз около заданной частоты, выступающей в роли центральной точки. На рис. ниже показана изменение рабочей частоты преобразователя со временем.

Если параметр Рв.01 равен 0, то амплитуда A_w качания также равна 0, и функция частоты качания не активна.



Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РВ-00	Режим настройки качания	0: относительно центральной частоты 1: относительно максимальной частоты		0

- 0: По отношению к центральной частоте (параметр Р0.07 отвечает за выбор источника частоты) Амплитуда качания в этом случае задается относительно центральной частоты (заданной частоты).
- 1: По отношению к максимальной частоте (параметр Р0.10 – максимальная выходная частота) В данном случае амплитуда качания будет фиксирована.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
PВ-01	Амплитуда частоты колебаний	0.0 ~ 100.0	%	0.0
PВ-02	Шаг качания	0.0 ~ 50.0	%	0.0

Этот параметр используется для определения амплитуды частоты качания и амплитуды скачка частоты. Частоты качания ограничиваются верхним и нижним пределами частоты.

- Если выбрано задание частоты качания в зависимости от центральной частоты (Pb.00=0), фактическая амплитуда качания A_w вычисляется с помощью умножения значения заданной частоты (задаваемой с помощью источника P0.07) на параметр Pb.01.
- Если выбрано задание частоты качания относительно максимальной частоты (Pb.00=1), фактическая амплитуда качания A_w вычисляется с помощью умножения значения параметра P0.10 (максимальная частота) на параметр Pb.01. Скачок частоты = амплитуда качания $A_w \times Pb.02$ (амплитуда скачка частоты). Скачок частоты – это процентное выражение скачка по отношению к Pb.01. Если выбрано задание частоты качания относительно центральной частоты (Pb.00=0), то скачок частоты является переменной величиной.

- Если выбрано задание частоты качания относительно максимальной частоты (Pb.00=1), то скачок частоты является фиксированной величиной.

Частоты качания ограничивается верхним и нижним пределами частоты.

PВ-03	Цикл колебания	0.1 ~ 3000.0	с	10,0
PВ-04	Коэффициент нарастания треугольной волны	0.0 ~ 100.0	%	50.0

Значение параметра Pb.03 равно периоду полного цикла частоты качания. Параметр Pb.04 определяет долю времени нарастания сигнала в виде треугольного импульса до значения параметра Pb.03 (Цикл частоты качания).

- Время нарастания треугольного импульса = Pb.03 (цикл частоты качания) \times Pb.04 (коэффициент времени нарастания треугольного импульса, единица измерения: с).
- Время спада треугольного импульса = Pb.03 (цикл частоты качания) \times (1 - Pb.04) (коэффициент времени нарастания треугольного импульса, единица измерения: с).

PВ-05	Установка длины	0 ~ 65535	м	1000
PВ-06	Фактическая длина	0 ~ 65535	м	-

PB-07	Количество импульсов на метр	0,1 ~ 6553,5	м	100
-------	------------------------------	--------------	---	-----

Приведенные выше параметры используются для управления счетчиком длины. Информация о длине поступает на дискретный вход DI. Параметр Pb.06 (Фактическая длина) вычисляется с помощью деления числа импульсов, поступивших на дискретный вход DI, на значение параметра Pb.07 (число импульсов на каждый метр длины).

Когда фактическая длина Pb.06 достигает заданного значения (параметр Pb.05), дискретный выход DO, к которому привязана функция I0 (Достижение длины) становится активным.

Сброс счетчика длины осуществляется с помощью дискретного входа с функцией 28. См.также описание параметров P4.00-P4.09.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
PB-08	Установка значение счетчика	1 ~ 65535		1000
PB-09	Назначенное значение счетчика	1 ~ 65535		1000

Импульсы поступают на дискретные входы DI (функция 25 - вход счетчика). Когда величина счета достигает величины заданного значения счетчика (Pb.08), дискретный выход DO, к которому привязана функция 8 (достижение заданного значения счетчика) становится активным. После этого счетчик деактивируется. Когда величина счета достигает величины промежуточного уровня счетчика (Pb.09), дискретный вход DO, к которому привязана функция 9 (достижение промежуточного уровня счетчика) становится активным. В этом случае счетчик продолжает считать импульсы до момента достижения заданной величины счета. Параметр Pb.09 должен быть меньше или равен значению параметра Pb.08.

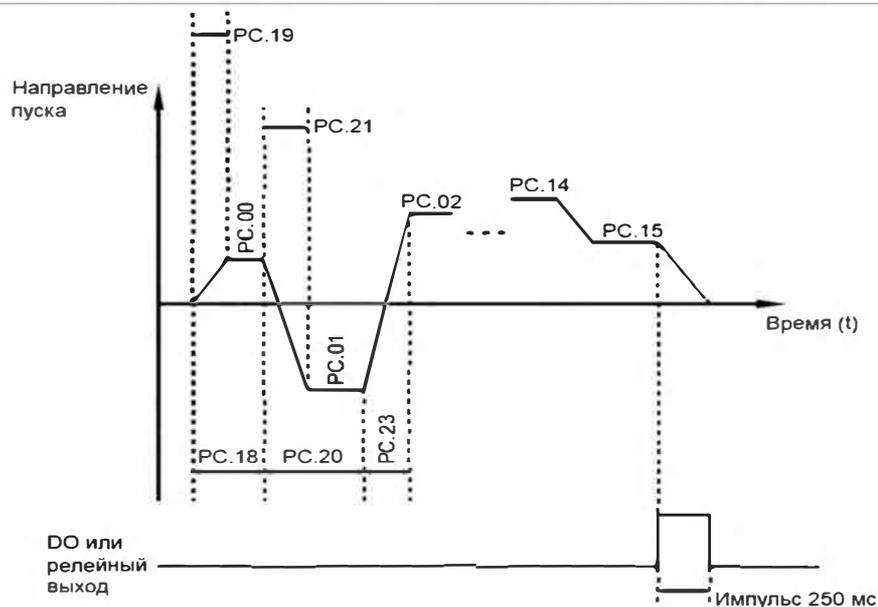
■ Группа ПК: Функции ПЛК Предустановка
 заданного значения имеет много функций. Кроме предустановки скорости, она может быть использована в качестве источника задания напряжения через отдельный канал задания и источника задания ПИД-регулирования.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
PC-00	Значение 0	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-01	Значение 1	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-02	Значение 2	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-03	Значение 3	-100,0 ~ 100,0	%	0,0

PC-04	Значение 4	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-05	Значение 5	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-06	Значение 6	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-07	Значение 7	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-08	Значение 8	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-09	Значение 9	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-10	Значение 10	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-11	Значение 11	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-12	Значение 12	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-13	Значение 13	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-14	Значение 14	-100,0 ~ 100,0	%	0,0
PC-15	Значение 15	-100,0 ~ 100,0	%	0,0

Диапазон изменения величины предустановленного заданного значения от -100.0% до +100.0%. Как источник задания частоты, предустановка выражается в процентном соотношении по отношению к максимальной частоте (P0.10). Если напряжение задается через отдельный канал задания, предустановка выражается в процентном соотношении по отношению к величине номинального напряжения двигателя. Как источник задания ПИД- регулирования, 100% предустановки соответствует максимальной величине обратной связи. Выбор между предустановленными значениями может быть сделан с помощью изменения комбинации активных дискретных входов DI (см. в описании группы параметров P4).

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
PC-16	Режим работы ПЛК	0: Остановка после того, как преобразователь завершит 1 цикл работы 1: Удержание конечных величин после того, как преобразователь завершит 1 цикл работы 2: Повторение после того, как преобразователь завершит 1 цикл работы		0



- 0: Остановка после того, как преобразователь завершит 1 цикл работы Преобразователь останавливается после завершения 1 цикла работы и не запускается, пока не получит другую команду.
 - 1: Удержание конечных величин после того, как преобразователь завершит 1 цикл работы Преобразователь сохраняет конечную рабочую частоту и направление движения после завершения 1 цикла работы.
 - 2: Повторение цикла после того, как преобразователь завершит 1 цикл работы Преобразователь автоматически запускает следующий цикл работы после завершения предыдущего цикла и не останавливает работу, пока не получит соответствующую команду остановки.
- Режим PLC может использоваться либо в качестве источника задания частоты, либо в качестве источника задания напряжения через отдельный канал задания. Когда режим PLC используется в качестве источника задания частоты, значения параметров PC.00-PC.15, будь они положительными или отрицательными, будут определять направление движения. Если значение параметра будет отрицательным, это будет соответствовать обратному направлению движения.

PC-17	Выбор сохранения ПЛК	Разряд единиц	Продолжение выполнения цикла после отключения питания	00
		Нет	0	
		Да	1	
		Разряд десятку в	Продолжение выполнения цикла при остановке по команде оператора	
		Нет	0	

		Да	1	
<p>Продолжение выполнения цикла после кратковременного отключения питания (разряд единиц равен 1) обозначает, что преобразователь запоминает момент режима PLC и рабочую частоту в момент сбоя питания, и продолжит работу с того момента, который он запоминает, при возобновлении питания. Если значение параметра установлено равным 0, то преобразователь перезапускает работу с начала цикла после возобновления питания.</p> <p>Продолжение выполнения цикла при остановке обозначает, что преобразователь запоминает момент режима PLC и рабочую частоту в момент остановки по команде оператора, и продолжит работу с той точки цикла, которую он запомнит при останове. Если значение параметра установлено равным 0, то преобразователь перезапускает работу в режиме PLC с начала цикла.</p>				
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
PC-18	Время работы простого ПЛК значение 0	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
PC-19	Время ускорения/замедления ПЛК значение 0	0 ~ 3		0
PC-20	Время работы простого ПЛК значение 1	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
PC-21	Время ускорения/замедления ПЛК значение 1	0 ~ 3		0
PC-22	Время работы простого ПЛК значение 2	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
PC-23	Время ускорения/замедления ПЛК значение 2	0 ~ 3		0
PC-24	Время работы простого ПЛК значение 3	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
PC-25	Время ускорения/замедления ПЛК значение 3	0 ~ 3		0

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РС-26	Время работы простого ПЛК значение 4	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-27	Время ускорения/замедления ПЛК значение 4	0 ~ 3		0
РС-28	Время работы простого ПЛК значение 5	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-29	Время ускорения/замедления ПЛК значение 5	0 ~ 3		0
РС-30	Время работы простого ПЛК значение 6	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-31	Время ускорения/замедления ПЛК значение 6	0 ~ 3		0
РС-32	Время работы простого ПЛК значение 7	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-33	Время ускорения/замедления ПЛК значение 7	0 ~ 3		0
РС-34	Время работы простого ПЛК значение 8	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-35	Время ускорения/замедления ПЛК	0 ~ 3		0

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
РС-36	Время работы простого ПЛК значение 9	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-37	Время ускорения/замедления ПЛК значение 9	0 ~ 3		0
РС-38	Время работы простого ПЛК значение 10	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-39	Время ускорения/замедления ПЛК значение 10	0 ~ 3		0
РС-40	Время работы простого ПЛК значение 11	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-41	Время ускорения/замедления ПЛК значение 11	0 ~ 3		0
РС-42	Время работы простого ПЛК значение 12	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-43	Время ускорения/замедления ПЛК значение 12	0 ~ 3		0
РС-44	Время работы простого ПЛК значение 13	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0
РС-45	Время ускорения/замедления ПЛК значение 13	0 ~ 3		0

PC-46	Время работы простого ПЛК значение 14	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0	
Параметр	Наименование	Диапазон настройки		Единицы	Заводская установка
PC-47	Время ускорения/замедления ПЛК значение 14	0 ~ 3		0	
PC-48	Время работы простого ПЛК значение 15	0,0 ~ 6500,0	с или ч	0,0	
PC-49	Время ускорения/замедления ПЛК значение 15	0 ~ 3		0	
PC-50	Единица времени работы простого ПЛК	0: с (секунда);	1: ч (час)	0	
PC-51	Источник значения 0	0: Задание параметра PC.00 1: AI1 2: AI2 3: Панель оператора 4: HD1 импульсная задание (DI5) 5: ПИД 6: Устанавливается текущей частотой (P0-08), изменяется с помощью UP / DOWN		0	

Этот параметр определяет канал задания уставки 0. Пользователь может осуществлять переключение между каналами установки задания. Когда в качестве источника частоты используется предустановленное значение или PLC, можно с легкостью осуществлять переключение между двумя источниками задания частоты.

■ Группа PD: Протокол связи

Параметр	Наименование	Диапазон настройки		Единицы	Заводская установка
PD-00	Скорость передачи	Скорость передачи	Разряд единиц		6005

		300 бит/с	0		
		600 бит/с	1		
		1200 бит/с	2		
		2400 бит/с	3		
		4800 бит/с	4		
		9600 бит/с	5		
		19200 бит/с	6		
		38400 бит/с	7		
		57600 бит/с	8		
		115200 бит/с	9		
PD-01	Символ формата данных	0: 8-N-2 2: 8-O-1	1: 8-E-1 3: 8-N-1		0
PD-02	Локальный адрес	0: широковещательный адрес; 1 ~ 247			1
PD-03	Задержка ответа	0 ~ 20		мс	2
PD-04	Тайм-аут связи	0,0 (неактивно); 60,0	0,1 ~	с	0.0
PD-05	Протокол связи	Разряд единиц: 0: не стандартный протокол модбас 1: стандартный протокол модбас			31
PD-06	Разрешение тока, читаемое при связи	0: 0.01	1: 0.1		0
PD-07	Резерв завода	0: фоновое программное обеспечение активно 1: Фоновое программное обеспечение не активно			0
PD-08	Время ожидания связи с картой расширения	0,0 (неактивно); 60,0	0,1 ~	с	0.0

■ Группа PP: Функциональные параметры управление

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
PP-00	Пароль пользователя	0~65535	0	

Если это параметр задается любым ненулевым численным значением, то функция защиты с помощью пароля считается активной. После того, как пароль был установлен, и функция защиты была активирована, пользователю необходимо ввести этот пароль, чтобы войти в меню преобразователя. Если пароль введен неверно, пользователь не сможет просматривать или изменять параметры.

Для деактивации функции защиты с помощью пароля, необходимо войти в режим изменения параметров с помощью набора пользовательского пароля и затем задать PP.00= 00000.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка	
PP-01	Инициализация параметров	0: Отсутствие действий 1: Восстановление заводских настроек, за исключением параметров двигателя 2: Очистка записей в памяти преобразователя 4: Резервное копирование текущих пользовательских параметров в память платы управления 501: Использование памяти платы управления для восстановления параметров		0	
PP-02	Свойство отображения параметров преобразователя	Разряд единиц	Выбор параметров группы d для отображения	11	
		Не отображаются			0
		Отображаются			1
		Разряд Десятков	Выбор параметров группы b для отображения		0
		Не отображаются			
		Отображаются			
PP-03	Свойство отображения параметров преобразователя	Разряд единиц	Выбор параметров для отображения	0	
		Не отображаются			0

		Отображаются	1	
	ля	Разряд Десятков	Выбор специальных параметров для отображения	
		Не отображаются		0
		Отображаются		1
PP-04	Возможность изменения параметров	0: Параметры могут изменяться 1: Параметры не могут изменяться		0

Этот параметр используется для установки свойств преобразователя с целью устранения несанкционированного доступа к настройке параметров. Если этот параметр равен 0, то все параметры могут изменяться. Если этот параметр равен 1, то все параметры могут только просматриваться пользователем.

■ Группа A0: Параметры управления крутящим моментом

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
b0-00	Выбор управления скоростью/кру тящим моментом	0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом		0

Этот параметр используется для выбора режима управления с помощью преобразователя: управления скоростью или управления крутящим моментом. Преобразователь частоты SPE позволяет с помощью дискретных входов обеспечить: запрет управления крутящим моментом (функция 29) и переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом (функция 46). Два дискретных входа DI должны использоваться вместе с параметром b0.00 для осуществления переключения между режимами управления.

Если дискретный вход DI, к которому привязана функция 46 (переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом) неактивен, то режим управления определяется с помощью установки значения параметра b0.00. Если дискретный вход DI, к которому привязана функция 46 активен, то режим управления является обратным по отношению к значению параметра b0.00.

Однако, если дискретный вход DI, к которому привязана функция 29 (запрет управления крутящим моментом) активен, то преобразователь будет работать только в режиме управления скоростью.

A0-01	Выбор источника	0: Цифровое задание (A0.03) 1: A11		0
-------	--------------------	---------------------------------------	--	---

	задания момента в режиме управления крутящим моментом	2: AI2 3: Панель оператора 4: HDI импульсная задание (DI5) 5:Протокол связи 6: Мин. (AI1 , AI1) 7: Макс. (AI1 , AI1)		
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A0-03	Цифровое задание крутящего момента	-200.0%~200.0%	%	150,0

Параметр b0.01 используется для выбора источника задания крутящего момента. Величина задания крутящего момента является относительной величиной. Значение 100.0% соответствует номинальному крутящему моменту преобразователя. Диапазон установки варьируется от -200.0% до 200.0%, указывая таким образом, что максимальный момент преобразователя в два раза больше его номинального значения. Если величина задания положительна, то направление вращения является прямым. Если величина задания отрицательна, то преобразователь вращает двигатель в обратном направлении.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A0-05	Максимальная частота при движении в прямом направлении	0.00Гц~максимальная частота(P0.10)	Гц	50,00
A0-06	Максимальная частота при движении в обратном направлении	0.00Гц~максимальная частота(P0.10)	Гц	50,00
A0-07	Время ускорения в режиме управления крутящим моментом	0.00~650.00	с	0.00
A0-08	Время	0.00~650.00	с	0.00

	торможения в режиме управления крутящим моментом			
--	--	--	--	--

■ Группа A1: Виртуальные DI/DO

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A1-00	Выбор функции VDI1	0 ~ 59		0
A1-01	Выбор функции VDI2	0 ~ 59		0
A1-02	Выбор функции VDI3	0 ~ 59		0
A1-03	Выбор функции VDI4	0 ~ 59		0
A1-04	Выбор функции VDI5	0 ~ 59		0
A1-05	Режим настройки состояния VDI	00000 ~ 11111		00000
A1-06	Выбор состояния VDI	00000 ~ 11111		00000
A1-07	Выбор функции для AI1, используемого как DI	0 ~ 59		0
A1-08	Выбор функции для AI2, используемого как DI	0 ~ 59		0
A1-09	Выбор функции для	0 ~ 59		0

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A1-10	Выбор состояния для AI, используемого как DI	000 ~ 111		000
A1-11	Выбор функции VDO1	0 ~ 41		0
A1-12	Выбор функции VDO2	0 ~ 41		0
A1-13	Выбор функции VDO3	0 ~ 41		0
A1-14	Выбор функции VDO4	0 ~ 41		0
A1-15	Выбор функции VDO5	0 ~ 41		0
A1-16	Задержка вывода VDO1	0.0 ~ 3600.0	с	0,0
A1-17	Задержка вывода VDO2	0.0 ~ 3600.0	с	0,0
A1-18	Задержка вывода VDO3	0.0 ~ 3600.0	с	0,0
A1-19	Задержка вывода VDO4	0.0 ~ 3600.0	с	0,0
A1-20	Задержка вывода VDO5	0.0 ~ 3600.0	с	0,0

A1-21	Выбор состояния VDO	00000 ~ 11111		00000
-------	---------------------	---------------	--	-------

■ Группа P1: Параметры двигателя 2

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A2-00	Выбор типа двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель переменной частоты		0
A2-01	Номинальная мощность двигателя	0,1~30,0	кВт	Согласно модели
A2-02	Номинальное напряжение двигателя	1~1000	В	Согласно модели
A2-03	Номинальный ток двигателя	0,01 ~ 655,35	А	Согласно модели
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A2-04	Номинальная частота двигателя	0,01 ~ максимальная частота	Гц	Согласно модели
A2-05	Номинальная скорость двигателя	1 ~ 65535	Об / мин	Согласно модели
A2-06	Сопротивление статора (асинхронный двигатель)	0.001 ~ 65.535	Ω	Согласно модели
A2-07	Сопротивление ротора	0.001 ~ 65.535	Ω	Согласно модели
A2-08	Индуктивное сопротивление рассеяния	0.01 ~ 655.35	мГн	Согласно модели
A2-09	Взаимное индуктивное сопротивление	0.1 ~ 6553.5	мГн	Согласно модели

A2-10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	0.01 ~ P1-03	А	Согласно модели
A2-37	Выбор автонастройки	0: без автонастройки 1: Статическая автонастройка 1 2: Полная динамическая автонастройка 3: Статическая автонастройка 2		0
A2-38	Пропорциональное усиление контура скорости 1	0 ~ 100		30
A2-39	Время интегрирования контура скорости 1	0.01 ~ 10.00	с	0,5
A2-40	Частота переключения 1	0.00 ~ A2-43	Гц	5,0
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A2-41	Пропорциональное усиление контура скорости 2	0 ~ 100		20
A2-42	Время интегрирования контура скорости 2	0.01 ~ 10.00	с	1
A2-43	Частота переключения 2	0.00 ~ A2-43	Гц	10,00
A2-44	Усиление скольжения векторного управления	50 ~ 200	%	100

A2-45	Постоянная времени фильтрации контура скорости	0.000 ~ 1.000	с	0,050
A2-46	Векторное управление усилением сверхвозбуждения	50 ~ 200	0	0
A2-47	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0~7		0
A2-48	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0,0 ~ 200,0	%	150,0
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A2-49	Выбор канала задания уставки верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью (рекуперативн	0~8		0

	ом)			
A2-50	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью (рекуперативном)	0,0 ~ 200,0	%	150,0
A2-51	Пропорциональное усиление регулировки возбуждения	0~60000		10
A2-52	Интегральный коэффициент регулировки возбуждения	0~60000		10
A2-53	Пропорциональное усиление регулировки крутящего момента	0~60000		10
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A2-54	Интегральное усиление регулировки крутящего момента	0~60000		10
A2-55	Свойство контура скорости	00~11		0
A2-56	Увеличение крутящего	20~1000		80

	момента с прямой связью			
A2-59	Максим. коэффициент крутящего момента в области ослабления поля	50 ~ 200	%	80,0
A2-60	Предел рекуперативной мощности	0,0: нет предела 200,0	0,1 ~ %	0,0
A2-61	Режим управления двигателем 2	0: бессенсорное векторное управление (SVC) 2: управление напряжением / частотой (V / F)		2
A2-62	Мотор 2 время разгона / торможения	0: То же, что и двигатель 1 1: Время разгона / замедления 1 2: Время разгона / торможения 2 3: Время разгона / замедления 3 4: Время разгона / замедления 4		0
A2-63	Повышение крутящего момента (boost) двигателя 2	0,0: фиксированное усиление крутящего момента 0,1 ~ 30	%	Согласно модели
A2-64	Коэффициент подавления колебаний двигателя 2	0 ~ 100		Согласно модели

■ Группа A5: Оптимизация управления

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A5-00	Порог частоты переключения ШИМ	0.00 ~ Макс. Выходная частота	Гц	Согласно модели

Этот параметр действителен только при использовании скалярного режима управления. Он используется для определения частоты широтно-импульсной модуляции в скалярном режиме

управления асинхронным двигателем. Если частота ниже, чем значение этого параметра, то форма волны определяется, так называемой, 7-сегментной непрерывной модуляцией (7-segment switching). Если частота выше, чем значение этого параметра, то форма волны определяется 5-сегментной прерывистой модуляцией (5-segment switching).

7-сегментная модуляция вызывает большие потери в транзисторах преобразователя, но меньшую пульсацию тока. 5-сегментная прерывистая модуляция вызывает меньшие потери переключения транзисторов преобразователя, но более высокую пульсацию тока. Это может привести к нестабильности работы двигателя на высоких частотах. В общем случае, не рекомендуется изменение этого параметра.

При возникновении колебаний в режиме скалярного управления, необходимо изменить значение параметра P2.11. При больших потерях в преобразователе, а также росте температуры, необходимо уменьшить значение параметра P0.15.

A5-01	Режим ШИМ	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция		0
-------	-----------	---	--	---

Этот параметр действителен только при использовании скалярного режима управления. При синхронной модуляции несущая частота изменяется линейно с изменением выходной частоты, гарантируя, что отношение несущей частоты к выходной частоте остается неизменным.

Синхронная модуляция обычно используется при высокой выходной частоте, что позволяет улучшить качество выходного напряжения.

На низких частотах (100 Гц или ниже), синхронная модуляция не требуется. Асинхронная модуляция является предпочтительным режимом, когда отношение несущей частоты к выходной частоте высоко. Синхронная модуляция будет эффективна только тогда, когда рабочая частота выше 85 Гц. Если частота ниже 85 Гц, используется асинхронная модуляция.

A5-02	Выбор режима компенсации мертвой зоны	0: Не компенсируется 1: Компенсируется		1
-------	---------------------------------------	---	--	---

В общем случае, изменение этих параметров не требуется. Постарайтесь использовать различные режимы компенсации только тогда, когда имеются специальные требования к качеству сигнала выходного напряжения, или в системе возникли колебательные процессы, вызванные наличием зоны нечувствительности управляющего входа.

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A5-03	Произвольная ширина ШИМ	0: Не активно 1~10		0
A5-04	Быстрое ограничение тока	0: Не активно 1: Активно		1

Функция быстрого токоограничения может максимально снизить возможность возникновения аварий, связанных с протеканием сверхтока при работе преобразователя. Однако, частая активация токоограничения с помощью внутренней схемы IGBT- транзисторов может вызвать их перегрев. В этом случае, преобразователь выдает системную ошибку 40=E.CbC, что указывает на не допустимый режим в IGBT- транзисторах и необходимость в остановке работы преобразователя.

A5-05	Максимальный коэффициент выходного напряжения	100~110	%	105
A5-06	Порог пониженного напряжения	300.0 ~ 600.0	В	350,0

Этот параметр используется для установки порогового значения для идентификации пониженного напряжения в звене постоянного тока, и формирования предупреждения 9=E.LU. Порог напряжения в преобразователях различных классов соответствует разным значениям.

A5-07	Выбор режима оптимизации для векторного режима управления без датчика обратной связи SVC	1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2		1
-------	--	--	--	---

1: Режим оптимизации 1 используется, когда требования к линейности управления крутящим моментом высоки.

2: Режим оптимизации 2 используется, когда требования к стабильности скорости высоки.

A5-08	Зарезервировано			
A5-09	Порог перенапряжения	200,0~900,0	В	820,0

■ Группа А6: Настройка кривой АІ

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
А6-00	Кривая АІ 4, минимальный вход	-10.00 ~ А6-02	В	0,00
А6-01	Соответствующая настройка минимального входа 4 кривой АІ	-100.0 ~ 100.0	%	0,0
А6-02	Кривая АІ 4, перегиб 1	А6-02 ~ А6-04	В	3,00
А6-03	Соответствующая настройка кривой АІ 4, изгиб 1	-100.0 ~ 100.0	%	30,0
А6-04	Кривая АІ 4, перегиб 2	А6-02 ~ А6-04	В	6,00
А6-05	Соответствующая настройка кривой АІ 4, изгиб 2	-100.0 ~ 100.0	%	60,0
А6-06	Кривая АІ 4, входной максимум	А6-04 ~ 10,00	В	10,00
А6-07	Соответствующая настройка кривой АІ 4, входному максимуму	-100.0 ~ 100.0	%	100,0
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
А6-08	Кривая АІ 5, минимальный вход	-10.00 ~ А6-02	В	0,00

A6-09	Соответствующая настройка минимального входа 5 кривой AI	-100.0 ~ 100.0	%	0,0
A6-10	Кривая AI 5, перегиб 1	A6-02 ~ A6-04	B	3,00
A6-11	Соответствующая настройка кривой AI 5, изгиб 1	-100.0 ~ 100.0	%	30,0
A6-12	Кривая AI 5, перегиб 2	A6-02 ~ A6-04	B	6,00
A6-13	Соответствующая настройка кривой AI 5, изгиб 2	-100.0 ~ 100.0	%	60,0
A6-14	Кривая AI 5, входной максимум	A6-04 ~ 10,00	B	10,00
A6-15	Соответствующая настройка кривой AI 5, входному максимуму	-100.0 ~ 100.0	%	100,0
A6-24	Точка пропуска соответствующего входа AI1	-100.0 ~ 100.0	%	0,0
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
A6-25	Амплитуда пропуска соответствующей настройки входа AI1	0.0 ~ 100.0	%	0,5

A6-26	Точка пропуск соответствующего входа AI2	-100.0 ~ 100.0	%	0,0
A6-27	Амплитуда пропуск соответствующей настройки входа AI2	0.0 ~ 100.0	%	0,5
A6-28	Точка пропуск соответствующего входа AI3	-100.0 ~ 100.0	%	0,0
A6-29	Амплитуда пропуск соответствующей настройки входа AI3	0.0 ~ 100.0	%	0,5

■ Группа AC: Коррекция AI / AO

Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
AC-00	AI1 измеренное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
AC-01	Отображаемое напряжение AI1 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
AC-02	AI1 измеренное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка
AC-03	Отображаемое напряжение	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция

	AI1 2			
АС-04	AI2 измеренное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-05	Отображаемое напряжение AI2 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-06	AI2 измеренное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-07	Отображаемое напряжение AI2 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-08	AI3 измеренное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-09	Отображаемое напряжение AI3 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-10	AI3 измеренное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-11	Отображаемое напряжение AI3 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-12	АО1 заданное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-13	АО1 измеренное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-14	АО1 заданное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
Параметр	Наименование	Диапазон настройки	Единицы	Заводская установка

АС-15	АО1 измеренное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-16	АО2 заданное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-17	АО2 измеренное напряжение 1	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-18	АО2 заданное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция
АС-19	АО2 измеренное напряжение 2	-10.000 ~ 10.000	В	Заводская коррекция

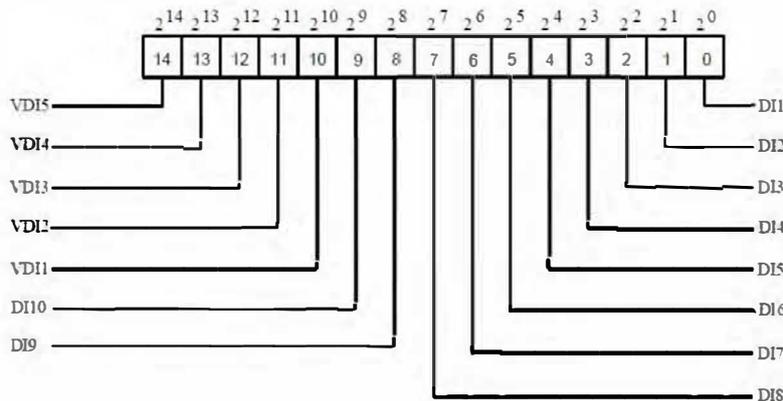
5.2 Параметры мониторинга

■ Группа U0: Мониторинг

Параметр	Наименование	Единицы
U0-00	Рабочая частота (Гц): Значение частоты на выходе преобразователя	0,01Гц
U0-01	Заданная частота	0,01Гц
U0-02	Напряжение звена постоянного тока	0,1В
U0-03	Выходное напряжение	1В
U0-04	Выходной ток	0,01А
U0-05	Выходная мощность	0 0,1кВт
U0-06	Момент двигателя (%): Момент двигателя относительно номинального в рабочем режиме	0,10%
U0-07	Состояние входных клемм управления DI	1

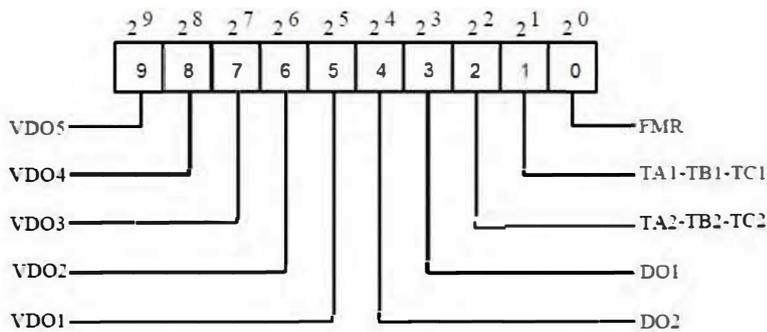
На рисунке ниже отражена зависимость значения параметра d0.07 от текущего состояния

дискретных входов DI значение этого параметра - шестнадцатеричное. Каждый бит соответствует состоянию соответствующего дискретного входа DI. Логическая "1" соответствует активному уровню сигнала, логический "0" – неактивному уровню.



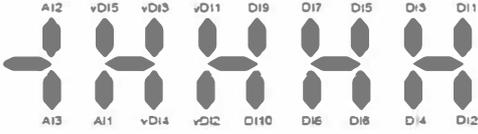
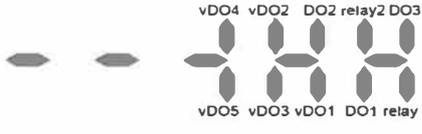
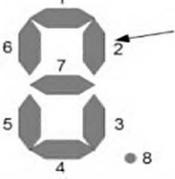
U0-08	Состояние выходных клемм управления DO	1
-------	--	---

Параметр d0.08 отображает состояние дискретных выходов DO, значение - шестнадцатеричное. Каждый бит соответствует дискретному выходу DO. Логическая "1" соответствует активному уровню сигнала, логический "0" – неактивному уровню. Соответствующее соотношение между битами и дискретными входами представлено на рисунке ниже.



U0-09	Напряжение на входной клемме управления AI1 после коррекции, Если аналоговый вход используется в качестве токового входа, и используется внешний резистор 510Ом, то соответствующий масштабный коэффициент следующий: 1 мА тока соответствует 0.5В напряжения.	В
U0-10	Напряжение на входной клемме управления AI2	В

U0-11	Напряжение на входной клемме управления AI3	В
U0-12	Значение счетчика	
U0-13	Значение длины	
U0-14	Значение скорости	1 об/мин
U0-15	Уставка ПИД-регулятора	1,00%
U0-16	Обратная связь ПИД-регулятора	1,00%
U0-17	Этап работы ПЛК	
U0-18	Частота входных импульсов	кГц
U0-19	Скорость обратной связи	Гц
U0-20	Оставшееся время работы. Используется при отсчете времени	0,1 мин
U0-21	Напряжение AI 1 до коррекции	0,01В
U0-22	Напряжение AI 2 до коррекции	0,01В
U0-23	Напряжение AI 3 до коррекции	0,01В
U0-24	Линейная скорость	М/мин
U0-25	Суммарное время включения	Мин
U0-26	Суммарное время работы	Мин
U0-27	Частота импульсного входа	Гц
U0-28	Значение, установленное с помощью протокола связи: Отображаются данные, записанные с помощью протокола связи в регистр с адресом 1000H	0,01%
U0-29	Зарезервировано	
U0-30	Частота X. Для настройки значения основной частоты используется параметр P0.03	0,01 Гц
U0-31	Вспомогательная частота Y. Для настройки значения вспомогательной частоты используется параметр P0.04	0,01 Гц

U0-32	Просмотр любого значения адреса регистра	
U0-34	Температура двигателя	°C
U0-35	Заданный крутящий момент	0,10%
U0-37	Угол коэффициента мощности	0,1°
U0-39	Заданное напряжение для управления U / F	1В
U0-40	Выходное напряжение для управления U / F	1В
U0-41	<p>Отображение состояния дискретных входов DI индикатор светится; индикатор не светится.</p> <p style="text-align: right;">Активно: Неактивно:</p> 	
U0-42	<p>Отображение состояния дискретных выходов DO Активно: индикатор светится; Неактивно: индикатор не светится.</p> 	
U0-43	<p>Отображение 1 функций на активных клеммах управления DI. Этот параметр использует 5 индикаторов, чтобы отобразить, какие из функций дискретных входов 1-40 активны в данный момент. Каждый сегмент индикатора может отображать 8 номеров функций. Справа налево: 1-8, 9-16, 17-24, 25-32, 33-40.</p> 	
U0-44	<p>Отображение 2 функций на активных клеммах управления DI Аналогично параметру d0.43, используется 3 индикатора для отображения активности функций 41-59. Справа налево: 41-48, 49-56, 57-59.</p>	
U0-61	Состояние работы преобразователя частоты	

	Бит 0	0: Остановка работы преобразователя; Движение в прямом направлении;	1: 2:
	Бит 1	Движение в обратном направлении	
	Бит 2	0: Движение с постоянной скоростью; Процесс ускорения;	1: 2:
	Бит 3	Процесс замедления	
	Бит 4	0: Нормальное состояние звена постоянного тока; Пониженное напряжение	1:

■ Группа U3: Управление обменом данными карты расширения

Параметр	Наименование	Единицы
U3-00 ~ U3-15	Зарезарвировано	
U3-16	Установка частоты	Гц
U3-17	Команда управления	
U3-18	DO контроль	
U3-19	Управление АО1	
U3-20	Управление АО2	
U3-21	Управление FMP	
U3-22	Зарезарвировано	
U3-23	Контроль скорости двигателя	

5 Устранение неисправностей

5.1 Неисправности и решения

Отображение	Описание	Возможные причины	Решения
Err02	Перегрузка по току при разгоне	1. Короткое замыкание выходной цепи. 2. Слишком короткое время разгона. 3. Ручное увеличение крутящего	1: Устранить короткое замыкание. 2: Увеличьте время разгона. 3: Отрегулируйте увеличение крутящего момента вручную или

		<p>момента или кривая V / F не подходят.</p> <p>4. Напряжение питания слишком низкое.</p> <p>5. Операция запуска выполняется на вращающемся двигателе.</p> <p>6. При ускорении внезапно добавляется нагрузка.</p> <p>7. Модель привода переменного тока имеет слишком малый класс мощности.</p>	<p>кривую V / F.</p> <p>4: Убедитесь, что питание в норме.</p> <p>5: Выберите перезапуск с отслеживанием скорости или запустите двигатель после его остановки.</p> <p>6: Удалить добавленную нагрузку.</p> <p>7: Выберите привод более высокого класса мощности.</p>
Err03	Перегрузка по току при замедлении	<p>1. Короткое замыкание выходной цепи.</p> <p>2. Слишком маленькое время замедления.</p> <p>3. Напряжение питания слишком низкое.</p> <p>4. Во время замедления добавляется внезапная нагрузка.</p> <p>5. Тормозной резистор не установлен.</p>	<p>1: Устранить короткое замыкание.</p> <p>2: Увеличьте время замедления.</p> <p>3: Проверьте источник питания и убедитесь, что он в норме.</p> <p>4: Удалить добавленную нагрузку. 5: Установите тормозной резистор.</p>
Err04	Перегрузка по току при постоянной скорости	<p>1. Короткое замыкание выходной цепи.</p> <p>2. Слишком низкий уровень питания.</p> <p>3. Внезапная нагрузка добавляется во время работы.</p> <p>4. Модель привода переменного тока имеет слишком малый класс мощности.</p>	<p>1: Устранить короткое замыкание.</p> <p>2: Отрегулируйте источник питания до нормального диапазона.</p> <p>3: Удалить добавленную нагрузку.</p> <p>4: Выберите привод более высокого класса мощности.</p>
Err05	Перенапряжение при разгоне	<p>1. Напряжение шины постоянного тока слишком высокое.</p> <p>2. Внешняя сила дополнительно раскручивает во время разгона.</p> <p>3. Слишком короткое время разгона.</p> <p>4. Тормозной резистор не установлен.</p>	<p>1: Заменить на подходящий тормозной резистор.</p> <p>2: Отмените внешнее усилие или установите тормозной резистор.</p> <p>3: Увеличьте время разгона.</p> <p>4: Установите тормозной резистор.</p>
Err06	Перенапряжение во время замедления	<p>1. Напряжение шины постоянного тока слишком высокое.</p> <p>2. Внешняя сила создает момент во время замедления.</p> <p>3. Слишком короткое время замедления.</p> <p>4. Тормозной резистор не</p>	<p>1: Заменить на подходящий тормозной резистор.</p> <p>2: Уберите внешнее усилие или установите тормозной резистор.</p> <p>3: Увеличьте время замедления.</p> <p>4: Установите тормозной</p>

		установлен.	резистор
Err07	Перенапряжение при постоянной скорости	1. Напряжение шины постоянного тока слишком высокое. 2. Внешнее усилие приводит в движение двигатель во время замедления.	1: Заменить на подходящий тормозной резистор. 2: Убрать внешнее усилие.
Напряжение	Перенапряжение шины постоянного тока	Пониженное напряжение шины постоянного тока	Уровень работы тормозного блока
Одна фаза 220В	400 В	200 В	381 В
Три фазы 220В	400 В	200 В	381 В
Три фазы 380В	810 В	350 В	700 В
Err08	Неисправность управлением мощностью	Входное напряжение превышает допустимый диапазон.	Отрегулируйте входное напряжение согласно допустимому диапазону.
Err09	Пониженное напряжение	1. Возникает мгновенный сбой питания. 2. Входное напряжение превышает допустимый диапазон. 3. Напряжение шины постоянного тока слишком низкое. 4. Неисправны выпрямительный мост и буферный резистор. 5. Плата привода неисправна. 6. Неисправна плата управления.	1: сбросить ошибку. 2: Отрегулируйте входное напряжение в допустимом диапазоне. От 3 до 6: обратитесь в сервисный центр.
Err10	Перегрузка привода	1. Нагрузка слишком велика или ротор заблокирован. 2. Привод имеет слишком малый класс мощности.	1: Уменьшите нагрузку, проверьте двигатель, не заблокирован ли ротор. 2: Выберите преобразователь более высокого класса мощности.
Err11	Перегрузка мотора	1. P9-01 слишком мал. 2. Нагрузка слишком велика или ротор заблокирован. 3. Преобразователь частоты имеет слишком малый класс мощности.	1: Установите P9-01 правильно. 2: Уменьшите нагрузку, проверьте двигатель, или проверьте механизм, не блокирует ли он ротор. 3: Выберите преобразователь

			частоты большего класса мощности.
Err12	Потеря фазы на входе	1. Неисправность трехфазного источника питания. 2. Плата привода неисправна. 3. Неисправна плата молниезащиты. 4. Плата управления неисправна.	1: Проверьте источник питания. 2–4: обратитесь в сервисный центр.
Err13	Потеря фазы на выходе	1. Неисправен кабель между преобразователем и двигателем. 2. Перекос фаз на выходе, когда двигатель работает. 3. Плата преобразователя частоты неисправна. 4. Неисправен IGBT.	1: Проверьте кабель. 2: Проверьте обмотки двигателя. 3–4: обратитесь в сервисный центр.
Err14	Перегрев IGBT	1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Забит воздушный фильтр. 3. Вентилятор охлаждения поврежден. 4. Поврежден термодатчик IGBT. 5. IGBT поврежден.	1: Уменьшите температуру окружающей среды. 2: Очистите воздушный фильтр. 3–5: обратитесь в сервисный центр.
Err15	Неисправность внешнего оборудования	1. Внешний сигнал неисправности поступает через DI. 2. Внешний сигнал неисправности поступает через VDI.	Сбросить ошибку.
Err16	Ошибка связи	1. Главное устройство управления неисправно. 2. Кабель связи исправен. 3. Тип карты расширения, установленный в P0-28, неверен. 4. Неправильно установлены параметры связи в группе PD.	1: Проверьте кабели главного устройства управления. 2: Проверьте кабели связи. 3: Установите P0-28 правильно. 3: Установите параметры связи правильно.
Err18	Ошибка обнаружения тока	Плата преобразователя неисправна.	Замените плату преобразователя.
Err19	Неисправность авто настройки двигателя	1. Параметры двигателя неверны. 2. Превышение времени настройки двигателя.	1. Проверьте параметры двигателя с P1-00 по P1-05. 2. Проверьте проводку между преобразователем и двигателем.

Err21	Ошибка чтения и записи EEPROM	Чип EEPROM поврежден.	Заменить главную плату управления.
Err23	Короткое замыкание на землю	Короткое замыкание двигателя на массу.	Заменить кабели или двигатель.
Err26	Достигнуто суммарное время работы	Суммарное время работы достигло значения P8-17.	Очистите запись, выполнив инициализацию параметра (установите PP-01 на 2).
Err27	Ошибка 1, определенная пользователем	1. Определяемый пользователем сигнал ошибки 1 вводится через DI. 2. Определяемый пользователем сигнал ошибки 1 вводится через VDI.	Сбросить ошибку.
Err28	Ошибка 2, определенная пользователем	1. Определяемый пользователем сигнал ошибки 2 вводится через DI. 2. Определяемый пользователем сигнал ошибки 2 вводится через VDI.	Сбросить ошибку.
Err29	Достигнуто суммарное время включения	Суммарное время включения достигло значения P8-16.	Очистите запись, выполнив инициализацию параметра (установите PP-01 на 2).
Err30	Неисправность при отключении нагрузки	Пропадание нагрузки, во время работы.	Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой.
Err31	Потеря обратной связи ПИД во время работы	Обратная связь ПИД-регулятора ниже, чем у PA-26.	Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора или установите PA-26 на правильное значение.
Err33	Пауза приема связи внутри платы преобразователя	1. Ослабление проводки внутри преобразователя частоты. 2. Плата привода преобразователя частоты неисправна. 3. Плата управления неисправна.	1. Надежно подсоедините все провода. 2-3: обратитесь в сервисный центр.
Err40	Предел по току	1. Нагрузка слишком велика или ротор заблокирован. 2. Преобразователь имеет слишком малый класс мощности.	1: Уменьшите нагрузку, проверьте двигатель, или проверьте механизм, не блокирует ли он ротор. 2: Выберите преобразователь

			частоты большего класса мощности.
Err41	Неисправность при переключении двигателя во время работы	Клеммы текущего двигателя коммутируются, во время работы преобразователя частоты.	Переключайте двигатель только после остановки преобразователя частоты.
Err42	Ошибка превышения скорости	1. На двигателе притормаживается ротор. 2. P9-69 и P9-70 настроены неправильно. 3. Неправильная электропроводка между преобразователем частоты и двигателем.	1. Проверьте, работает ли машина в нормальном режиме, не выполняется ли автонастройка двигателя и является ли значение P2-10 небольшим. 2. Правильно установите P9-69 и P9-70. 3. Проверьте, нет ли обрыва проводки между преобразователем частоты и двигателем. Если да, надежно подключите провода.
Err96	Пауза связи внутри платы управления	1. Ослабление проводки внутри преобразователя частоты. 2. Плата преобразователя частоты неисправна. 3. Плата управления неисправна.	1. Надежно подсоедините все провода. 2-3: обратитесь в сервисный центр.

5.2 Общие проблемы и их решения

Неисправность	Возможные причины	Решения
При включении нет отображения дисплея.	1. Нет питания или уровень питания слишком низкий. 2. Переключаемый источник питания на плате привода неисправен. 3. Выпрямительный мост поврежден. 4. Буферный резистор привода поврежден. 5. Плата управления или клавиатура неисправны. 6. Обрыв кабеля между платой управления и платой привода или клавиатурой.	1: Проверьте источник питания. 2–5: обратитесь в сервисный центр. 6. Повторно подключите 4-жильный и 28-жильный плоские кабели или обратитесь в сервисный центр.
«НС» отображается при	1. Кабель между платой привода и плата управления имеет плохой	1: Повторно подключите 4-жильный и 28-жильный плоские кабели или обратитесь

включении.	<p>контакт.</p> <p>2. Плата управления повреждена.</p> <p>3. Короткое замыкание обмотки двигателя или кабеля двигателя на землю.</p> <p>4. Напряжение питания слишком низкое.</p>	<p>в сервисный центр.</p> <p>2: Обратитесь в сервисный центр.</p> <p>3: Проверьте двигатель или замените его и проверьте кабель двигателя.</p> <p>4. Проверьте электропитание согласно главе 1.3.</p>
«Err23» отображается при включении.	<p>1. Двигатель или выходные кабели замкнуты на землю.</p> <p>2. Преобразователь поврежден.</p>	<p>1. Измерьте изоляцию двигателя и выходных кабелей.</p> <p>2. Обратитесь в сервисный центр.</p>
Дисплей после включения работает в штатном режиме, но после запуска отображается "НС", и двигатель немедленно останавливается.	<p>1. Вентилятор охлаждения поврежден или ротор заблокирован.</p> <p>2. Происходит короткое замыкание основной клеммы.</p>	<p>1: Замените вентилятор охлаждения или проверьте механизм, блокирует ли он ротор.</p> <p>2: Устраните короткое замыкание.</p>
Регулярно отображается сообщение об ошибке Err14 .	<p>1. Установлена слишком высокая несущая частота.</p> <p>2. Вентилятор охлаждения поврежден или воздушный фильтр заблокирован.</p> <p>3. Компоненты (термопара или другие) внутри преобразователя повреждены.</p>	<p>1: Уменьшите P0-15.</p> <p>2: Замените вентилятор и очистите воздушный фильтр.</p> <p>3: Обратитесь в сервисный центр.</p>
Двигатель не вращается после того, как преобразователь частоты выдает ненулевое задание.	<p>1. Двигатель или кабель двигателя повреждены.</p> <p>2. Параметры двигателя настроены неправильно.</p> <p>3. Плохой контакт кабеля между силовой платой преобразователя и платой управления.</p> <p>4. Плата преобразователя неисправна.</p> <p>5. Ротор заблокирован.</p>	<p>1: Проверьте двигатель или проверьте кабель между преобразователем и двигателем.</p> <p>2: Проверьте и заново установите параметры двигателя.</p> <p>3: повторно подключите 4-жильный и 28-жильный плоские кабели или обратитесь в службу поддержки.</p> <p>4: Обратитесь в сервисный центр.</p> <p>5: Проверьте механизм, блокирует ли он ротор.</p>
Клеммы DI отключены.	<p>1. Параметры DI установлены неправильно.</p> <p>2. Входной сигнал неправильный.</p> <p>3. Плохой контакт перемычки между ОР и + 24V.</p> <p>4. Неисправна плата управления.</p>	<p>1: Проверьте и сбросьте параметры DI в группе P4.</p> <p>2: Проверьте входные сигналы или проверьте входной кабель.</p> <p>3: Проверьте перемычку между ОР и +24 В.</p>

		4: Обратитесь в сервисный центр.
Преобразователь часто сообщает о повышенном токе и перенапряжении.	1. Параметры двигателя установлены неправильно. 2. Время разгона / замедления слишком мало. 3. Нагрузка колеблется.	1: Сбросьте параметры двигателя. 2: Установите правильное время ускорения / замедления. 3: Проверьте механизм или обратитесь в сервисный центр.
Сообщение об ошибке Eгг17 появляется при включении питания или во время работы.	Контактор плавного пуска не замкнут.	1. Проверьте, не ослаблена ли проводка контактора. 2. Проверьте, исправен ли контактор. 3. Убедитесь, что питание контактора 24 В исправно. 4. Обратитесь в сервисный центр.
Нештатное отображение при включении	Соответствующее устройство на плате управления повреждено.	4. Обратитесь в сервисный центр.

6 Протокол связи MODBUS

6.1 Общие замечания

Управление с помощью управляющего-контроллера (Master) по цифровой дистанционной связи включает в себя: задание функциональных кодов, требующие выполнения, передачу данных и исправление ошибок передачи данных. Отклик от преобразователя — ведомого устройства (Slave), имеет аналогичную структуру и включает: подтверждение действия, передачу данных и проверка наличия ошибок, и пр. Если ошибка происходит, когда ведомый получает информацию, или действие, запрашиваемое управляющим-контроллером, не может быть завершено, то отказ будет формироваться в виде обратного сообщения для управляющего- контроллера. Кроме того, допустим режим «широкого вещания», то есть обращение Мастера ко всем устройствам одновременно.

Режим применения:

Преобразователь соединяется посредством промышленной шины RS485, совместимой с ПК или ПЛК, выступающим в роли ведущего устройства.

Структура промышленного стандарта:

1) Режим интерфейса:

Аппаратный интерфейс RS485

2) Режим передачи:

Асинхронный последовательный, полудуплексный режим передачи. В одно и то же время, может быть только одно ведущее и одно ведомое устройство; одно из них будет передавать данные, а другое – принимать. Данные в последовательной асинхронной связи оформляются в виде пакетов данных и посылают их последовательно фрейм за фреймом.

3) Топологическая структура:

Система с одним ведущим устройством и множеством ведомых устройств. Диапазон установки адреса ведомого устройства варьируется от 1 до 247 (0 – это адрес, отвечающий за режим «широкого вещания»). Сетевой адрес ведомого устройства должен быть уникальным.

6.2 Протокол

Преобразователь частоты Z-ВК поддерживает протокол связи Modbus с асинхронным последовательным режимом передачи данных и наличием ведущего устройства и ведомых устройств. Только одно устройство (управляющего-контроллера) может быть Master и формировать запросы и команды. Другие устройства (ведомые, Slave) могут только реагировать на "запрос/команду" от Master путем предоставления запрашиваемых данных, или выполнить то или иное действие в соответствии с "запросом/командой" управляющего-контроллера. В качестве управляющего-контроллера может выступать ПК, промышленное управляющее оборудование или программируемый логический контроллер (ПЛК); в качестве ведомого выступает преобразователь частоты Z-ВК. Управляющий-контроллер может обмениваться информацией с отдельно взятым ведомым устройством, или может реализовывать режим «широкого вещания», передавая информация всем ведомым устройствам. Для независимого "запроса/команды" управляющего-контроллера, ведомое устройство только отвечает своим сообщением на запрос Master. Для режима «широкого вещания», ведомое устройству не отвечает управляющему-контроллеру. Формат протокола передачи данных Modbus реализован следующим образом: использование режима RTU, отправка сообщения должна осуществляться, по крайней мере, начиная с 3,5-символьного временной паузы. Передаваемые символы выражаются в шестнадцатеричном формате h: 0 ... 9, A... F. Когда первый домен (поле адреса) получен, каждое устройство начинает процесс декодирования с целью определения: кому предназначается это сообщение. После того, как последний символ будет передан, пауза по времени в 3,5 символа, означает окончание сообщения. Новое сообщение может поступать сразу же после выдержки этой паузы. Все сообщение должно быть передано в виде непрерывного потока данных. Если во время передачи данных, до завершения передачи всего сообщения, возникает пауза в 1.5 символа, приемное устройств обновится и будет предполагать, что следующий байт будет являться доменом адреса нового сообщения. Кроме того, если новое сообщение начинается после паузы менее, чем в 3.5 символа после последнего сообщения, приемное устройство будет рассматривать новое сообщение как продолжение предыдущего сообщения. Это приведет к ошибке, поскольку, в конечном итоге, значение домена контрольной суммы CRC будет неверным.

Формат фрейма RTU:

Пуск фрейма (START)	Пауза по времени в 3,5 символа
Адрес ведомого (ADR)	Адреса связи: 0~247
Код команды (CMD)	03: чтение параметров ведомого устройства; 06: запись параметров ведомого устройства
Содержание данных DATA(N-1)	Информация: адрес параметра, количество параметров, величина параметра и т.д.
Содержание данных DATA(N-2)	
.....	
Содержание данных DATA0	
Старший байт CRC	Значение контрольной суммы сообщения CRC
Младший байт CRC	
END	Пауза по времени в 3,5 символа

CMD (инструкция по команде) и DATA (данные): Код команды: 03H (H - шестнадцатеричное представление числа), чтение N слов (максимальное число слов: 12)

Например: Адрес ведомого устройства 01, номер начального параметра для считывания P0.02, непрерывное считывание 2 значений. Сообщение от ведущего устройства:

ADR	01H
CMD	03H
Старший байт адреса начального регистра	F0H
Младший байт адреса начального регистра	02H
Старший байт количества считываемых регистров	00H
Младший байт количества считываемых регистров	02H
Младший байт CRC	Значение CRC
Старший байт CRC	

Ведомое устройство в ответ отправляет сообщение:

ADR (адрес устройства, от которого идет сообщение)	01H
CMD(код команды)	03H
Старший байт количества передаваемых байт	00H
Младший байт количества передаваемых байт	04H
Старший байт данных считываемого регистра F002H	00H
Младший байт данных считываемого регистра F002H	00H
Старший байт данных считываемого регистра F003H	00H
Младший байт данных считываемого регистра F003H	01H
Младший байт CRC	Значение CRC
Старший байт CRC	

Код команды: 06H запись одного слова

Например: запись числа 5000 (1388H) в регистр F00AH в ведомое устройство с адресом 02H.

Команда от ведущего устройства:

ADR	02H
CMD	06H
Старший байт адреса регистра для записи данных	F0H
Младший байт адреса регистра для записи данных	0AH
Старший байт данных записываемой информации	13H
Младший байт данных записываемой информации	88H
Младший байт CRC	Значение CRC
Старший байт CRC	

Ответное сообщение от ведомого устройства:

ADR	02H
CMD	06H
Старший байт адреса информации	F0H
Младший байт адреса информации	0AH
Старший байт содержания информации	13H
Младший байт содержания информации	88H
Младший байт CRC	Значение CRC
Старший байт CRC	

6.3 Подсчет контрольной суммы CRC

Подсчет контрольной суммы производится по стандартному алгоритму подсчета суммы CRC для протокола Modbus.

6.4 Адреса регистров

Соответствие адресов регистров и номеров параметров (при работе с энергонезависимой памятью EEPROM): Старшие байты адреса регистра: F0-FF (P0-PF), A0-AF (b0-bF), 70-7F (d0-dF) Младший байт адреса регистра: 00-FF Например: адрес параметра P3.12, выражается в виде F30C.

Примечание: Группа параметров PF: не доступна для чтения или редактирования; Группа параметров d: доступна только для чтения, и параметры не могут быть изменены. Следует отметить, что частое использование энергонезависимой памяти EEPROM снижает срок службы этой памяти. Некоторые функции могут быть реализованы путем чтения и записи значения оперативной памяти. В этом случае необходимо изменить старший байт адреса регистра F на 0 (группы параметров P) или A на 4 (группы параметров b).

Например:

Обозначение параметра	Номер соответствующего регистра	
	RAM	EEPROM
P3.12	030C	F30C
P0.18	0012	F012
b0.00	4000	A000

Адрес	Функция
1000	Величина уставки при использовании протокола связи (-10000 ~10000) (десятичное число) Для записи данных
1001	Рабочая частота
1002	Напряжение в звене постоянного тока
1003	Выходное напряжение
1004	Выходной ток
1005	Выходная мощность
1006	Выходной крутящий момент
1007	Рабочая скорость
1008	Состояние дискретных входов DI
1009	Состояние дискретных выходов DO
100A	Напряжение на входе AI1
100C	резерв
100D	Вход счетчика
100E	Вход измерения длины
100F	Скорость нагрузки
1010	Задание ПИД-регулятора
1011	Обратная связь ПИД-регулятора
1012	Последовательность PLC
1013	Частота импульса на входе; единица измерения: 0.01кГц
1015	Оставшееся время работы
1016	Напряжение на входе AI1 до коррекции
1019	Линейная скорость
101A	Суммарное время включения
101B	Суммарное время работы
101C	Частота импульса на входе; единица измерения: 1Гц
101D	Величина уставки при использовании протокола связи Для чтения данных
101F	Основная частота X
1020	Вспомогательная частота Y

Примечание:

Величина уставки протокола связи является относительной, выраженной в процентах, значение

10000 соответствует 100.00%, -10000 соответствует -100.00%. Данные о частоте - процентная величина, 100% соответствует максимальной частоте (P0.10); данные о крутящем момент связаны с параметром P2.10 (верхний предел крутящего момента).

Управляющие команды: (только для записи)

Адрес регистра управляющих команд	Значение функции команды
2000	0001: Движение в прямом направлении
	0002: Движение в обратном направлении
	0003: Медленное вращение в прямом направлении
	0004: Медленное вращение в обратном направлении
	0005: Остановка по инерции (торможение «выбегом»)
	0006: Торможение до остановки
	0007: Сброс ошибок

Пример сообщений от Master-устройства: 01 06 20 00 00 01 43 CA – пуск в прямом направлении; 01 06 20 00 00 06 02 08 – останов по рампе

Чтение состояния преобразователя: (только чтение)

Адрес состояния	Функция
3000	0001: Движение в прямом направлении
	0002: Движение в обратном направлении
	0003: Остановка

Запись пароля (блокировка параметров): (Код возврата 8888H означает отмену блокировки параметров)

Адрес пароля	Ввод пароля
1F00	*****

Состояние дискретных выходов: (только чтение)

Адрес команды	Содержание команды
2001	BIT0: Состояние выхода DO1
	BIT1: не активен BIT2: Состояние релейного выхода BIT3: не активен BIT4: Состояние дискретного выхода FM BIT5: Виртуальный выход VDO BIT6: Виртуальный выход VDO2 BIT7: Виртуальный выход VDO3 BIT8: Виртуальный выход VDO4 BIT9: Виртуальный выход VDO5

Сигнал на аналоговом выходе AOV: (только чтение)

Адрес регистра	Данные регистра
2002	0~7FFF (0%~100%)

Сигнал на аналоговом выходе AO: (только чтение)

Адрес регистра	Данные регистра
2003	0~7FFF (0%~100%)

Сигнал на импульсном выходе: (только чтение)

Адрес регистра	Данные регистра
2004	0~7FFF (0%~100%)

Описание ошибок преобразователя:

Адрес регистра ошибок	Данные регистра ошибок
8000	0000: Неисправности нет 0001: Резерв 0002: Перегрузка по току при ускорении 0003: Перегрузка по току при торможении 0004: Перегрузка по току при постоянной скорости 0005: Перегрузка по напряжению при ускорении 0006: Перегрузка по напряжению при торможении 0007: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости 0008: Сбой питания для управляющих цепей преобразователя 0009: Пониженное напряжение 000A: Перегрузка преобразователя 000B: Перегрузка двигателя 000C: Потеря фазы на входе 000D: Потеря фазы на выходе 000E: Перегрев силового модуля преобразователя 000F: Внешняя ошибка 0010: Ошибка дистанционной связи 0011: Неисправность внутреннего контактора 0012: Ошибка датчиков тока 0013: Ошибка автоматической настройки на двигатель 0015: Ошибка чтения/записи в энергонезависимую память 0016: Неисправность в аппаратной части преобразователя 0017: Неисправность заземления 0018: Резерв

	0019: Резерв 001A: Достижение предельного суммарного времени работы 001B: Ошибка 1, задаваемая пользователем 001C: Ошибка 2, задаваемая пользователем 001D: Достижение предельного времени во включенном состоянии 001E: Недопустимо малая нагрузка 001F: Потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе 0028: Неисправность ограничителя тока IGBT-транзистора 0029: Ошибка при переключении вращающегося двигателя 002A: Недопустимая ошибка по скорости 002B: Превышение допустимой скорости двигателя 002D: Перегрев двигателя 005C: Ошибка позиционирования 005E: Ошибка по скорости, вычисленной датчиком обратной связи
--	--

Информация о неисправностях протокола связи:

Адрес регистра ошибок протокола связи	Данные регистра ошибок протокола связи
8001	0000: Отсутствие ошибок 0001: Неверный пароль 0002: Ошибка командного кода 0003: Ошибка контрольной суммы CRC 0004: Недействительный адрес 0005: Недействительный параметр 0006: Редактирование параметров невозможно 0007: Система заблокирована 0008: Запись в энергонезависимую память при работе