

# **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

## **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРИИ VTD**



## Предисловие

Настоящее руководство содержит соответствующие инструкции и меры предосторожности по установке, подключению, настройке функциональных параметров, повседневному обслуживанию, устранению неисправностей и ремонту преобразователя частоты.

Чтобы в полной мере использовать функции продукта и обеспечить безопасность пользователей и оборудования, пожалуйста, внимательно прочитайте данное руководство перед использованием преобразователя частоты. Неправильное использование может привести к аномальной работе преобразователя, сбоям, сокращению срока службы, а также к повреждению оборудования, травмам и другим несчастным случаям!

При обращении с данным изделием особое внимание уделите следующим мерам безопасности:

- Убедитесь, что питание отключено при выполнении подключения.
- Преобразователь частоты должен быть надежно заземлен.
- Кабель питания переменного тока никогда не должен подключаться к выходным клеммам преобразователя U, V, W.
- Внутри преобразователя находится цепь высокого напряжения. Категорически запрещается касаться внутренних компонентов руками.
- Установку, подключение, ремонт и обслуживание преобразователя должны выполнять только квалифицированные электрики.
- Устанавливайте преобразователь в подходящей среде, чтобы предотвратить прямое воздействие высоких температур и солнечного света, а также избегать попадания влаги и капель воды.
- Выполняйте проверку и обслуживание не ранее чем через пять минут после отключения питания.
- Никогда не модифицируйте компоненты или схемы внутри преобразователя самостоятельно.
- Не тестируйте напряжение внутри преобразователя.
- Данная серия продуктов не предназначена для использования в ситуациях, угрожающих безопасности человека.

## Оглавление

<b>Глава 1 Информация об изделии .....</b>	<b>1</b>
1-1 Проверка .....	1
1-2 Паспортная табличка .....	1
1-3 Технические характеристики преобразователя частоты.....	2
<b>Глава 2 Установка .....</b>	<b>5</b>
2-1 Условия установки.....	5
2-2 Способ установки и пространство .....	5
<b>Глава 3 Подключение.....</b>	<b>6</b>
3-1 Подключение периферийных устройств .....	6
3-2 Стандартная схема подключения .....	7
3-3 Описание клемм главной цепи .....	8
3-4 Описание клемм цепи управления .....	10
<b>Глава 4 Эксплуатация с клавиатуры.....</b>	<b>12</b>
4-1 Описание панели клавиатуры .....	12
4-2 Инструкции по изменению и просмотру кодов функций .....	13
<b>Глава 5 Параметры функций .....</b>	<b>16</b>
5-1 Базовые параметры функций .....	16
5-2 Параметры мониторинга .....	41
<b>Глава 6 Инструкции по параметрам .....</b>	<b>43</b>
Р0 Базовые функции.....	43
Р1 Параметры первого двигателя .....	49
Р2 Параметры векторного управления.....	50
Р3 Параметры управления V/F.....	53
Р4 Входные клеммы .....	59
Р5 Выходные клеммы .....	66
Р6 Управление запуском и остановом .....	69
Р7 Клавиатура и дисплей.....	73
Р8 Доступность.....	76
Р9 Неисправности и защита .....	83
РА Функция ПИД-регулирования процесса.....	89
РВ Функция частоты качания, фиксированная длина и счет.....	93
РС Мульти-сегментные команды и функция простого ПЛК.....	95
РР Пароль пользователя .....	98
А0 Функции управления моментом .....	98
А5 Параметры оптимизации управления.....	100
А6 Группа настройки кривых AI .....	101
АС Коррекция АIAO .....	102

<b>Глава 7 Неисправности и их устранение.....</b>	<b>104</b>
7-1 Сообщения об ошибках и их исправление .....	104
7-2 Основные неисправности и их устранение .....	107
<b>Глава 8 Проверка и обслуживание.....</b>	<b>109</b>
8-1 Обслуживание .....	109
8-2 Проверка и замена расходных деталей.....	109
8-3 Хранение.....	110
8-4 Гарантия на преобразователь частоты .....	110
<b>Глава 9 Приложения.....</b>	<b>111</b>
Приложение А Протокол связи Modbus .....	111
Приложение В Выбор тормозного резистора.....	117
Приложение С Габаритные и монтажные размеры .....	119

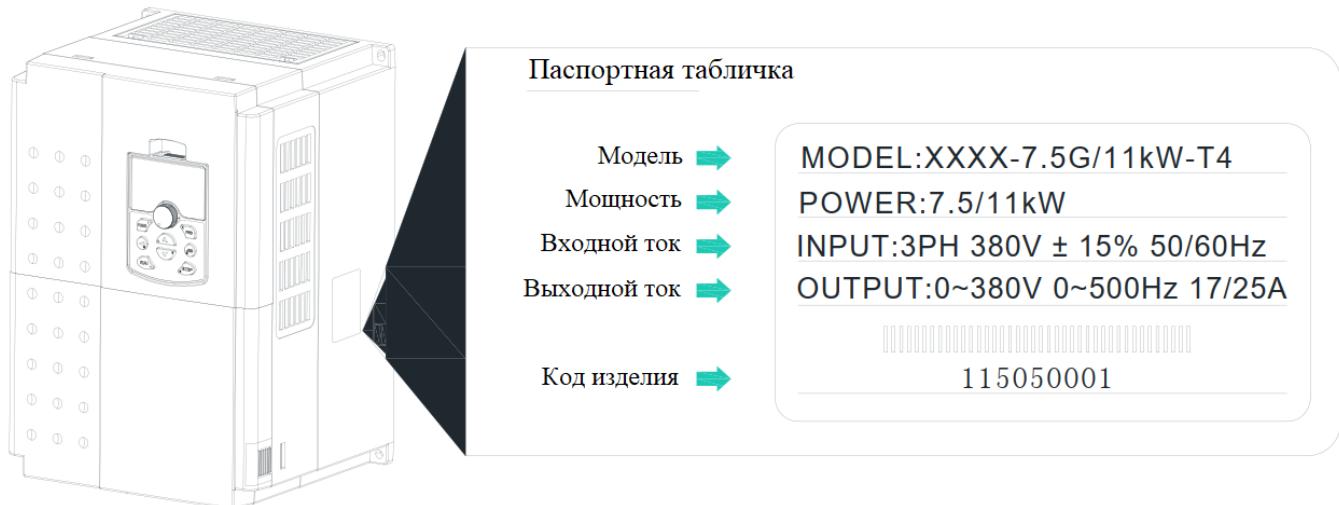
# Глава 1 Информация об изделии

## 1-1 Проверка

Каждый преобразователь частоты проходит строгий контроль качества перед отправкой с завода и упаковывается в усиленную противоударную упаковку. После распаковки заказчиком проверьте следующие пункты:

- ❖ Убедитесь, что преобразователь не поврежден во время транспортировки.
- ❖ Проверьте наличие инструкции в упаковке.
- ❖ Проверьте паспортную табличку преобразователя и убедитесь, что это модель, которую вы заказали.
- ❖ Если вы заказали дополнительные опции для преобразователя частоты, проверьте их наличие.

## 1-2 Паспортная табличка



Описание модели изделия:

**MODEL : XXXXX-7.5G/11P-T4**

Серия изделия	Код мощности	Тип нагрузки (G/P)	Фазность:	Класс напряжения:
	7.5: 7.5 кВт	G: тяжелая нагрузка	T: трехфазный (3 фазы)	2: 220В AC
	11: 11 кВт	P: легкая нагрузка	S: однофазный (1 фаза)	4: 380В AC

## **2 Глава 1 Информация об изделии**

## 1-3 Технические характеристики преобразователя частоты

Параметр	Спецификация	
Максимальная частота	Векторное управление: 0–500Гц; V/F управление: 0–500Гц; Высокочастотное управление: 0–3200Гц (V/F)	
Несущая частота		
Разрешение входное частоты		
Режим управления		
Пусковой момент		
Диапазон скоростей	1: 100 (SVC)	1: 1000 (FVC)
Точность стабильности скорости	±0.5% (SVC)	±0.02% (FVC)
Точность управления моментом	±5% (FVC)	
Перегрузочная способность	Тип G: 60с при 150% номинального тока, 3с при 180% номинального тока; Тип P: 60с при 120% номинального тока, 3с при 150% номинального тока	
Усиление момента	Автоматическое усиление; Ручное усиление: 0.1%–30.0%	
Кривая V/F	Линейная кривая V/F; Многоточечная кривая V/F; Кривая V/F с показателем степени N (1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2)	
Разделение V/F	2 типа: полное разделение; частичное разделение	
Кривая ускорения/замедления	Линейная рампа; Рампа S-кривой, Четыре группы времени ускорения/замедления в диапазоне 0.00–65000с	
Постоянное торможение	Частота постоянного торможения: 0.00Гц – максимальная частота; Время торможения: 0.0–100.0с; Значение тока активации торможения: 0.0%–100.0%	
JOG-управление	Диапазон частоты JOG-режима: 0.00Гц–50.00Гц; Время ускорения/замедления в JOG-режиме: 0.00–65000с	
Встроенный ПЛК, многоскоростной режим	Реализация до 16 скоростей через функцию простого ПЛК или комбинацию состояний клемм DI	
Встроенный ПИД-регулятор	Обеспечивает простую реализацию системы управления с обратной связью	

	Параметр	Спецификация
Стандартные функции	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	Поддерживает постоянное выходное напряжение при колебаниях напряжения сети
	Контроль превышения напряжения/тока	Ток и напряжение автоматически ограничиваются в процессе работы для предотвращения частых срабатываний по превышению напряжения/тока
	Функция быстрого ограничения тока	Автоматически ограничивает рабочий ток преобразователя частоты для предотвращения частых срабатываний
	Ограничение и управление крутящим моментом	(Характеристики экскаватора) Автоматически ограничивает момент и предотвращает частые срабатывания по превышению тока в процессе работы. Управление моментом реализуется в режиме VC

	Параметр	Спецификация
Индивидуальные функции	Высокая производительность	Управление асинхронным двигателем реализуется с помощью высокопроизводительной технологии векторного управления током
	Мгновенное отключение питания без останова	Энергия обратной связи нагрузки компенсирует снижение напряжения, позволяя преобразователю частоты продолжать работу в течение короткого времени
	Быстрое ограничение тока	Для предотвращения частых срабатываний по превышению тока преобразователя частоты
	Виртуальные входы/выходы	Пять наборов виртуальных входов и выходов для простого логического управления
	Таймерное управление	Диапазон времени: 0.0–6500.0 минут
	Переключение между двигателями	Четыре набора параметров двигателя для управления переключением между четырьмя двигателями
	Множественные протоколы связи	В настоящее время поддерживается шина связи через Modbus-RTU, в будущем будут поддерживаться PROFIBUS-DP, CANopen и др.
	Задача двигателя от перегрева	Дополнительная карта расширения ввода/вывода позволяет потенциометру панели принимать входной сигнал датчика температуры двигателя (PT100, PT1000) для реализации защиты от перегрева двигателя
	Различные типы энкодеров	Поддерживаются инкрементальные энкодеры, такие как дифференциальный энкодер, энкодер с открытым коллектором, резольвер, энкодер UVW, энкодер SIN/COS
	Команды управления	Панель клавиатуры; Клеммы управления; Порт последовательной связи. Переключение между этими источниками возможно различными способами
	Источник задания частоты	10 видов задания частоты: цифровой, по аналоговому сигналу (ток или напряжение), импульсный, через порт последовательной связи, потенциометр панели и др. Переключение между этими способами задания возможно различными методами

## 4 Глава 1 Информация об изделии

Параметр		Спецификация
Рабочие функции	Вспомогательный источник задания частоты	Десять дополнительных источников. Это позволяет реализовать точную настройку вспомогательной частоты и синтез частоты
	Входные клеммы	Стандартно: 6 клемм цифровых входов (DI), из них один высокоскоростной импульсный вход (до 100кГц); 2 клеммы аналогового входа (AI), поддерживающих 0–10В или 0–20mA; Расширение: 3 клеммы цифровых входов (DI)
	Выходные клеммы	Стандартно: 1 клемма высокоскоростного импульсного выхода (открытый коллектор), поддерживающая выходной сигнал квадратной волны 0–100кГц; 2 клеммы цифрового выхода (Y1, Y2); 1 клемма релейного выхода; 1 клемма аналогового выхода (AO), поддерживает выходной ток 0–20mA или выходное напряжение 0–10В Расширение: 1 клемма аналогового выхода (AO), поддерживает выходной ток 0mA — 20mA или выходное напряжение 0В — 10В; 1 клемма релейного выхода
Дисплей	LED дисплей	Отображает параметры
	Копирование параметров	Функция копирования параметров реализована с помощью ПО
	Блокировка клавиш и выбор функций	Может частично или полностью блокировать клавиши и определять диапазон функций некоторых клавиш для предотвращения ошибочных действий
	Режимы защиты	Обнаружение короткого замыкания двигателя при включении питания, защита от потери фазы на входе/выходе, защита от перегрузки, от перенапряжения, от пониженного напряжения, от перегрева и др
Окружающая среда	Место установки	Помещение, без прямого солнечного света, пыли, коррозионных газов, горючих газов, масляного дыма, пара, капель или соли
	Высота над уровнем моря	Ниже 1000м
	Температура окружающей среды	-10°C — +50°C (если температура окружающей среды находится в диапазоне от 40°C до 50°C, класс мощности следует уменьшить при использовании)
	Влажность	Менее 95% относительной влажности, без конденсации
	Вибрация	Менее 5.9м/с <sup>2</sup> (0.6g)
Температура хранения		-20°C — +60°C

## Глава 2 Установка

### 2-1 Условия установки

- Место установки должно быть свободно от капель воды, пара, пыли и масляной пыли.
- Некоррозионные, негорючие газы и жидкости.
- Отсутствие взвешенных металлических частиц пыли.
- Прочное место монтажа без вибраций.
- Отсутствие электромагнитных помех.
- Температура окружающей среды от -10°C до 50°C. Если температура окружающей среды превышает 40°C, установите устройство в хорошо вентилируемом месте и обеспечьте охлаждение преобразователя частоты.

### 2-2 Способ установки и пространство

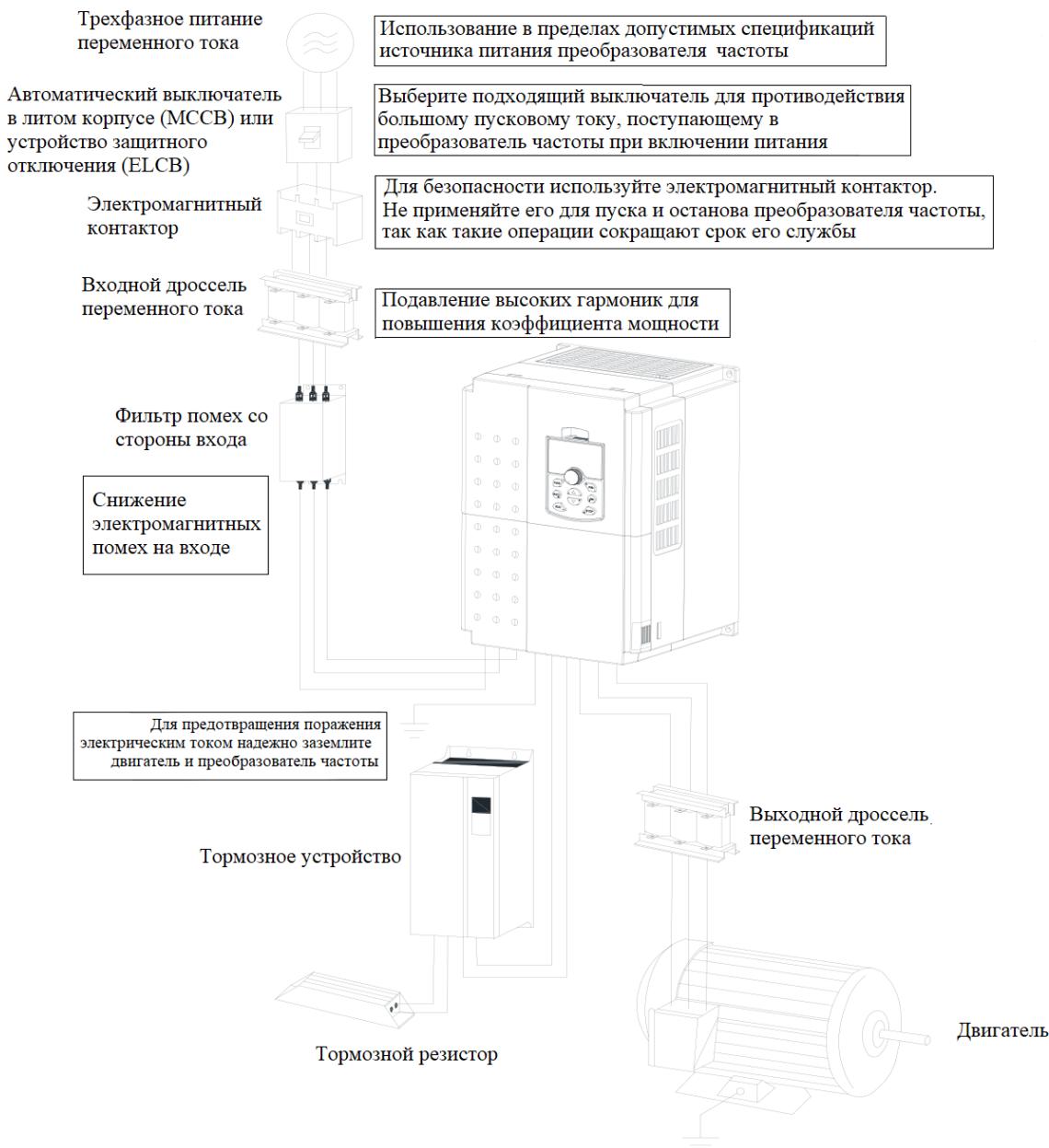
- Преобразователь частоты должен быть установлен на негорючей конструкции, например, металлической, чтобы предотвратить риск возгорания.
- Преобразователь частоты следует устанавливать вертикально и надежно закреплять винтами. Не переворачивайте, не наклоняйте и не устанавливайте горизонтально. Во время работы преобразователя частоты выделяется тепло. Для обеспечения прохождения охлаждающего воздуха оставьте достаточно пространство вокруг корпуса при монтаже (как показано на рисунке).
- При установке преобразователя частоты в шкафу управления учитывайте вентиляцию и рассеивание тепла, чтобы температура окружающей среды преобразователя частоты не превышала указанного значения. Не устанавливайте преобразователь частоты в закрытый шкаф с плохой вентиляцией.
- При установке нескольких преобразователей частоты в одном шкафу управления рекомендуется устанавливать их бок о бок, чтобы снизить тепловое воздействие друг на друга. Если требуется установить их друг над другом, должна быть предусмотрена перегородка для уменьшения влияния тепла, генерируемого нижней частью, на верхнюю часть (как показано на рисунке).
- Не допускайте попадания в преобразователь частоты посторонних предметов, таких как различные волокна, листы бумаги, стружка или металлические осколки.



Уровень мощности	Размер установки	
	A	B
≤15кВт	≥20мм	≥100мм
18.5 — 30кВт	≥50мм	≥200мм
≥37кВт	≥50мм	≥300мм

## Глава 3 Подключение

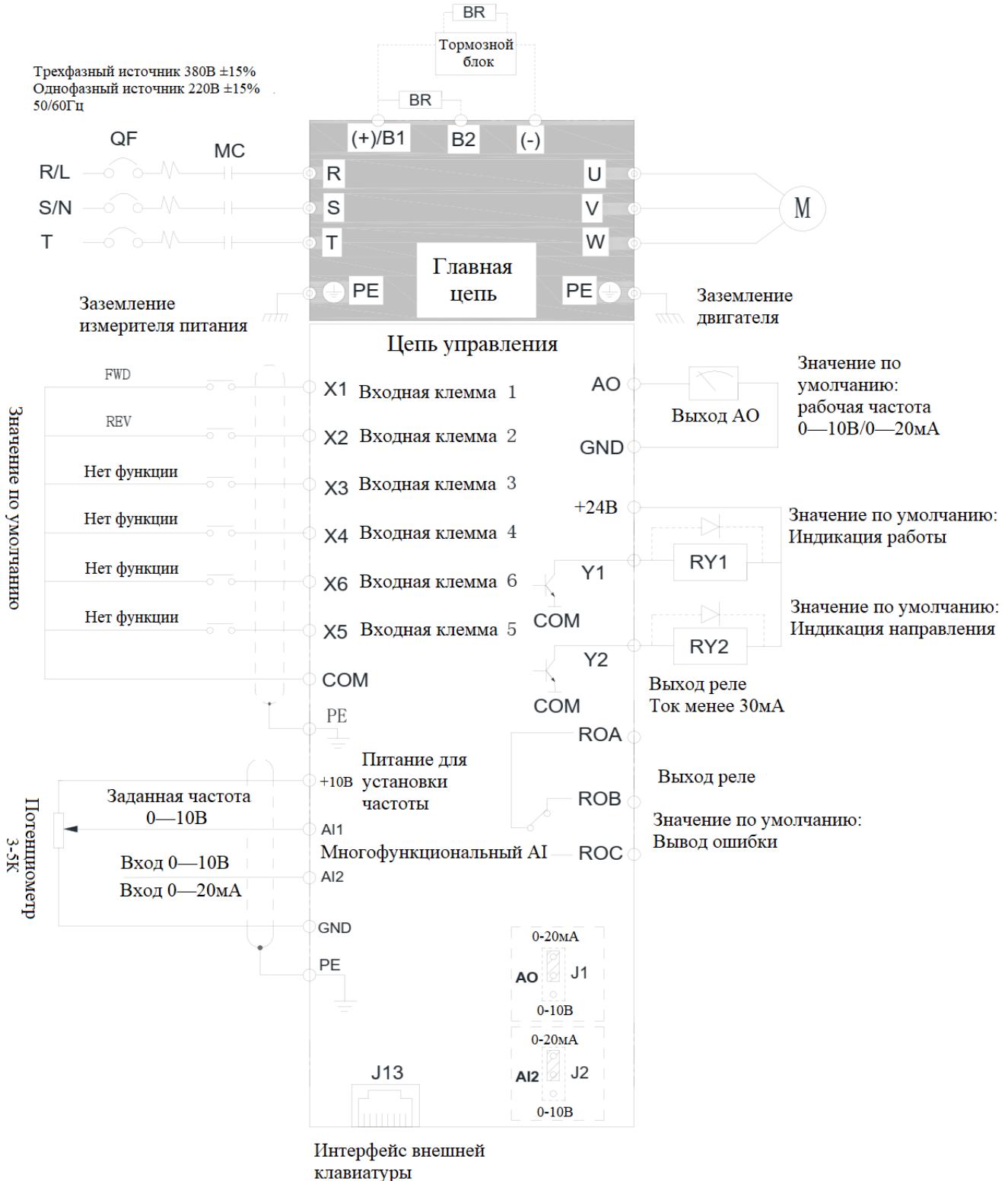
### 3-1 Подключение периферийных устройств



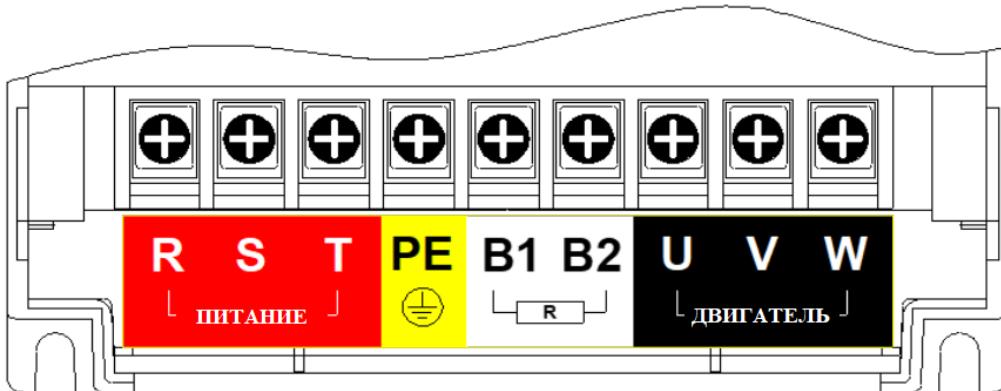
Для обеспечения безопасности операторов и сохранности преобразователей частоты подключение должно выполняться квалифицированными профессиональными электриками. Ниже приведены требования при проведении подключения:

- Убедитесь, что входное питание отключено перед подключением.
- Клемма заземления преобразователя частоты должна быть надежно заземлена.
- Проверьте, соответствует ли номинальное напряжение преобразователя частоты напряжению источника питания переменного тока.
- Кабель питания должен быть подключен к клеммам R, S и T преобразователя частоты. Кабель двигателя должен быть подключен к клеммам U, V и W. Не допускайте ошибок подключения. В противном случае преобразователь частоты будет поврежден изнутри.
- Убедитесь, что клеммы и провода надежно подключены, а винты клемм главной цепи затянуты.
- Не касайтесь клемм главной цепи, существует опасность поражения электрическим током

### 3-2 Стандартная схема подключения



## 3-3 Описание клемм главной цепи



Обозначение клемм	Описание назначения
R S T	Входная клемма питания для трехфазного преобразователя частоты 380В
L N	Входная клемма питания для однофазного преобразователя частоты 220В
U V W	Выходная клемма преобразователя частоты, подключаемая к трехфазному двигателю переменного тока
B1 B2	Клемма подключения тормозного резистора (опционально)
(+) (-)	Клемма подключения внешнего тормозного устройства (опционально)
PE	Заземляющая клемма

❖ При подключении следуйте электрическим нормам для обеспечения безопасности.

## 3-3-1 Клеммы входного питания R, S, T

- ◆ Между трехфазным входным источником питания переменного тока и клеммами главной цепи (R, S и T) требуется установка автоматического выключателя. Рекомендуется подключить магнитный контактор (MC) последовательно для отключения питания при активации функции защиты преобразователя частоты (на обоих концах электромагнитного контактора требуется поглотитель импульсов R-C).
- ◆ Если преобразователь частоты оснащен устройством защитного отключения как защитой от утечки, для предотвращения ложного срабатывания устройства выберите ток чувствительности 200mA или более, а время срабатывания 0.1 секунды или дольше.
- ◆ Для предотвращения поступления высокого напряжения и большого тока в цепь питания и повреждения выпрямительной части необходимо подключить реактор переменного тока на стороне входа, что также улучшает коэффициент мощности.
- ◆ Не используйте метод включения/выключения питания главной цепи для управления пуском и остановом преобразователя частоты. Управление пуском и остановом должно осуществляться с помощью клавиш RUN и STOP на панели клавиатуры или с помощью клемм контура управления. Если необходимо использовать метод включения/выключения главного питания для управления работой преобразователя частоты, это можно делать не чаще одного раза в час.
- ◆ Для уменьшения помех, создаваемых преобразователем частоты, на стороне входа можно подключить фильтр помех.
- ◆ Не подключайте трехфазное питание к однофазному питанию.

## 3-3-2 Подключение выходных клемм преобразователя частоты U, V, W

- ◆ Выходные клеммы преобразователя частоты подключаются к трехфазному двигателю в правильной последовательности фаз. Если двигатель вращается в неправильном направлении, можно поменять местами подключение любых двух фаз U, V и W.
- ◆ На выходной стороне преобразователя частоты нельзя подключать конденсаторы и поглотители импульсов.

- ◆ Если длина проводки между преобразователем частоты и двигателем превышает 50 метров, распределенная емкость между проводами создает большой ток утечки, что может вызвать срабатывание защиты преобразователя частоты по перегрузке. Кроме того, для предотвращения повреждения изоляции двигателя, необходимо компенсировать с помощью выходного реактора.
- ◆ Если место установки преобразователя частоты очень чувствительно к помехам, установите выходной фильтр помех для снижения несущей частоты и уменьшения помех.

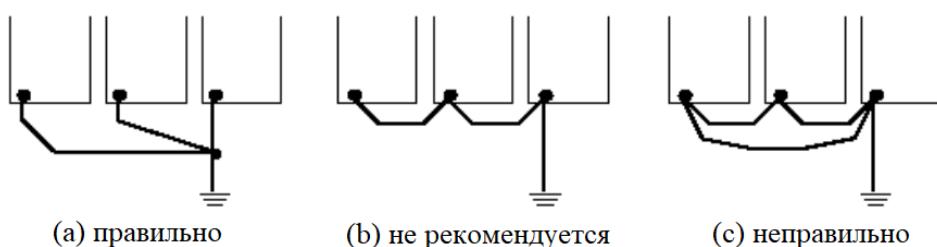
### 3-3-3 Подключение тормозного резистора и тормозного устройства

- ◆ При большой инерции нагрузки и необходимости частых или коротких остановок, когда тормозной способности преобразователя частоты недостаточно, или для увеличения тормозного момента, по необходимости можно выбрать тормозной резистор или тормозное устройство.
- ◆ Клеммы главной цепи В1, В2 подключены к тормозному резистору (наличие клемм В1, В2 указывает на наличие встроенного тормозного устройства в преобразователе частоты).
- ◆ Если в преобразователе частоты нет встроенного тормозного устройства, клеммы главной цепи (+) и (-) могут подключаться к внешнему тормозному устройству.
- ◆ Не подключайте клеммы главной цепи (+) и (-) к тормозному резистору.

### 3-3-4 Заземляющая клемма преобразователя частоты РЕ

- ◆ Для безопасности и уменьшения помех заземляющая клемма РЕ преобразователя частоты должна быть хорошо заземлена.
- ◆ Используйте указанный стандартный заземляющий провод, который должен быть как можно короче и толще (сопротивление заземления  $10\Omega$  или менее).
- ◆ Заземляющий провод преобразователя частоты не должен заземляться вместе с нагрузками большого тока, такими как сварочные аппараты и высокомощные двигатели, его следует заземлять отдельно.
- ◆ Линия питания обычно использует 5-жильный кабель, из которых 3 — фазные провода, 1 — нейтральный провод и 1 — заземляющий провод. Использовать нейтральный провод в качестве заземляющего строго запрещено.
- ◆ При установке нескольких преобразователей частоты вместе все они должны быть напрямую подключены к общей земле.

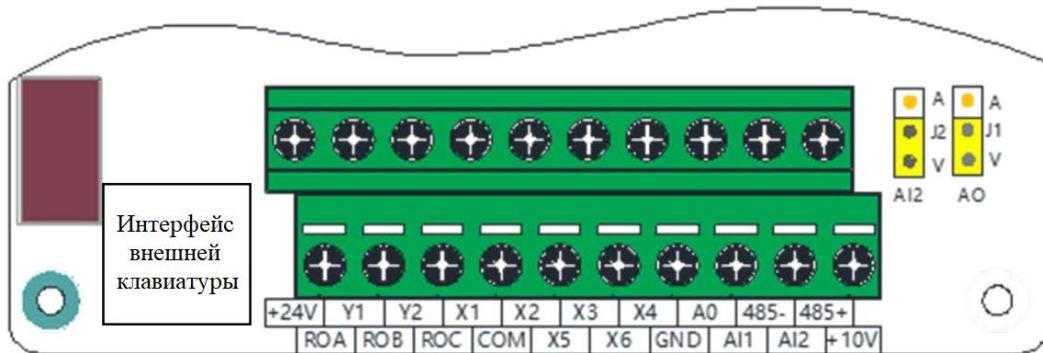
Пожалуйста, обратитесь к следующей иллюстрации:



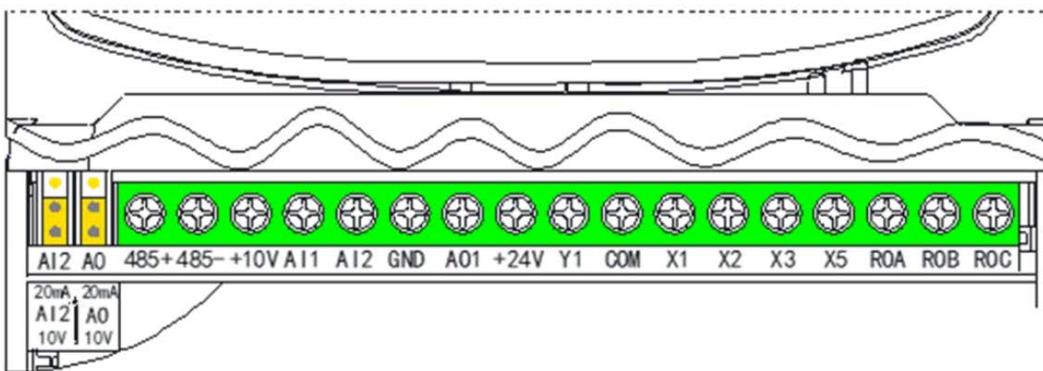
## 10 Глава 3 Подключение

### 3-4 Описание клемм цепи управления

Клеммы контура управления преобразователя частоты 1



Клеммы контура управления преобразователя частоты 2



Классификация	Метка	Название клеммы	Описание и настройка по умолчанию
Многофункциональный вход	X1	Многофункциональная входная клемма 1	Настройка по умолчанию: Вперед
	X2	Многофункциональная входная клемма 2	Настройка по умолчанию: Назад
	X3	Многофункциональная входная клемма 3	Настройка по умолчанию: Без функции
	X4	Многофункциональная входная клемма 4	Настройка по умолчанию: Без функции
	X5	Многофункциональная входная клемма 5	Настройка по умолчанию: Без функции, может использоваться как высокоскоростной импульсный вход
	X6	Многофункциональная входная клемма 6	Настройка по умолчанию: Без функции
	COM	Общая клемма	Многофункциональный общий вход, относительная земля питания +24В
Аналоговый вход	AI1	Аналоговый вход 1	Вход 0—10В
	AI2	Аналоговый вход 2	Вход 0—10В/0—20mA (опционально с джампером J2)
	+10V	Питание	+10В DC 10mA (Потенциометр 3-5K)
	GND	0В аналоговых сигналов	0В аналоговых входа и выхода
Многофункциональный выход	Y1	Многофункциональная выходная клемма 1	Настройка по умолчанию: Работа
	Y2	Многофункциональная выходная клемма 2	Настройка по умолчанию: Без функции может использоваться как высокоскоростной импульсный выход
	ROA	Выход реле,	Настройка по умолчанию: Срабатывает при неисправности преобразователя частоты
	ROB	ROA-ROB замкнуто,	
	ROC	ROA-ROC разомкнуто	
Аналоговый выход	AO	Клемма аналогового выхода	Выход 0—10В/0—20mA (опционально с джампером J1), GND означает заземление
Источник питания	+24V	Питание +24В	+24В DC, 100mA, COM — это 0В питания
Коммуникация	485+	Положительный сигнал 485	Стандартный интерфейс последовательной связи RS-485
	485-	Отрицательный сигнал 485	Используйте витую пару или экранированный провод

Для подключения клемм управления используйте многожильный экранированный или витой кабель. При использовании экранированного кабеля (на конце со стороны преобразователя частоты) он должен быть подключен к заземляющей клемме PE преобразователя частоты.

При прокладке управляющий кабель должен быть удален от главной цепи и линий высокого напряжения (включая силовые линии, линии двигателя, реле, контакторы и т.д.) более чем на 20см и избегать параллельного размещения. Рекомендуется использовать вертикальную прокладку кабеля для предотвращения внешних помех, способных вызвать ошибки в работе преобразователя частоты.

## Глава 4 Эксплуатация с клавиатурой

### 4-1 Описание панели клавиатуры

#### Панель клавиатуры

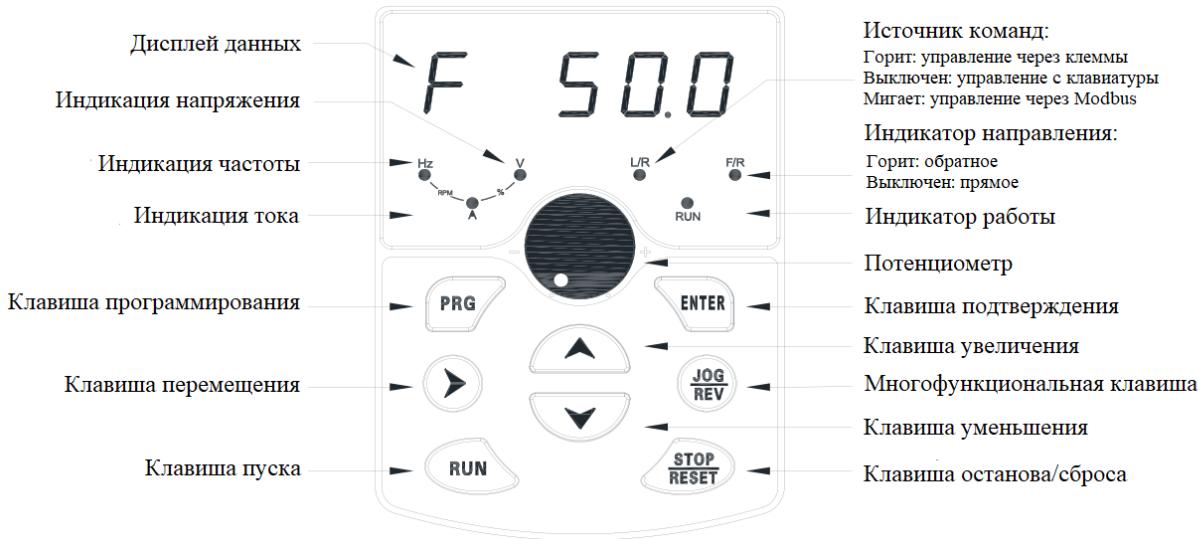


Рисунок 4-1. Функции клавиатуры

#### Описание индикаторов панели

RUN	Когда индикатор выключен, преобразователь частоты находится в состоянии останова. Когда индикатор горит, преобразователь частоты находится в рабочем состоянии.				
L/R	Индикатор управления с клавиатуры, с клемм и по связи. Индикатор выключен — состояние управления с клавиатуры, индикатор горит — состояние управления с клемм, индикатор мигает — состояние управления по связи.				
F/R	Индикатор направления. Когда индикатор горит, это указывает на реверсивный режим.				
TUNE	Индикатор настройки/управления моментом/ошибки. Когда индикатор горит, это указывает на режим управления моментом. При медленном мигании — состояние настройки. При быстром мигании — состояние ошибки.				
Hz	Горит при отображении частоты.	A	Горит при отображении тока.	V	Горит при отображении напряжения.
RMP	Одновременное горение индикаторов Hz и A указывает на отображение скорости.				
%	Одновременное горение индикаторов A и V указывает на отображение процентов.				

#### Цифровой дисплей:

Имеется всего 5 LED индикаторов, которые могут отображать заданную частоту, выходную частоту, различные данные мониторинга, коды ошибок и т.д.

#### Описание кнопок клавиатуры

Кнопка	Название	Функция
PRG	Кнопка программирования	Вход в меню первого уровня или выход из него
ENTER	Кнопка подтверждения	Вход в интерфейсы меню по уровням и подтверждение установки параметров
▲	Кнопка увеличения	Увеличение данных или кода функции

Кнопка	Название	Функция
▽	Кнопка уменьшения	Уменьшение данных или кода функции
▶	Клавиша перемещения по меню, выбора мониторинга	Последовательный выбор отображаемых параметров в состоянии останова или работы, выбор разряда для изменения при редактировании параметров
RUN	Кнопка пуска	Запуск преобразователя частоты в режиме управления с панели
STOP/RES	Кнопка останова/сброса	Останов в состоянии работы и выполнение сброса в состоянии ошибки. Функции этой кнопки ограничены параметром P7-02
JOG/REV	Многофункциональная кнопка	Выполняет переключение функций (например, быстрое переключение источника команд или направления) в соответствии с настройкой Р7-01
Potentiometer	Ручка потенциометра	Прямое регулирование скорости с помощью потенциометра панели, когда параметр P0-03 установлен на 4

## 4-2 Инструкции по изменению и просмотру кодов функций

### Инструкции по изменению кодов функций

Панель управления преобразователя частоты использует трехуровневую структуру меню для настройки параметров и других операций. Имеются три уровня меню: группа параметров функций (первый уровень меню) → код функции (второй уровень меню) → значение установки кода функции (третий уровень меню).

Процесс операций показан на [Рисунке 4-2](#).

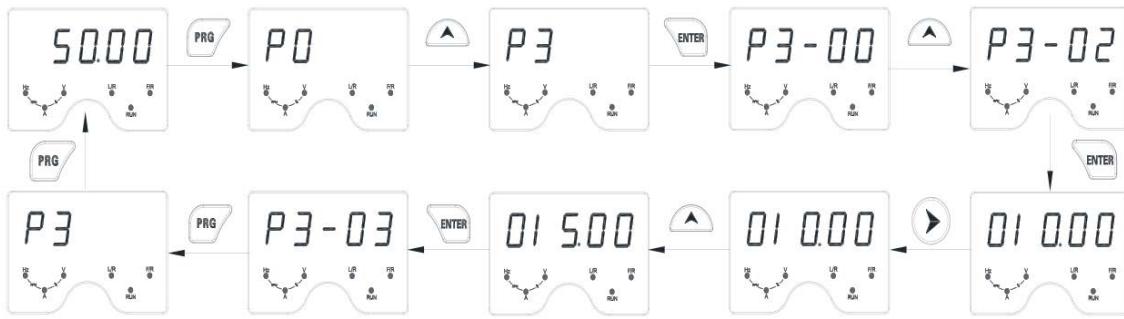


Рисунок 4-2. Схема потока операций трехуровневого меню

Примечание: При работе с трехуровневым меню нажатие кнопок PRG или ENTER возвращает ко второму уровню. Разница между ними заключается в том, что нажатие кнопки ENTER сохраняет установленные параметры и переходит к следующему коду функции второго уровня; нажатие кнопки PRG возвращает напрямую ко второму уровню без сохранения параметров и возвращает к текущему коду функции.

Пример: Изменение кода функции P3-02 с 10.00Гц на 15.00Гц. (черная метка указывает на мигающий разряд)

## 14 Глава 4 Эксплуатация с клавиатуры



В третьем уровне меню, если в значении параметра нет мигающего разряда, это означает, что код функции нельзя изменить. Возможные причины:

a) Код функции является параметром, который нельзя изменять, например, параметры фактического обнаружения или записи работы.

b) Код функции нельзя изменять в рабочем режиме, изменение возможно только после останова.

### Как просматривать параметры состояния?

В состоянии останова или в рабочем режиме с помощью кнопки SHIFT можно переключаться между отображением различных параметров состояния. Коды функций P7-03 (параметр операции 1), P7-04 (параметр операции 2), P7-05 (параметр останова) выбираются по бинарным битам для определения отображаемых параметров.

Пример: В состоянии останова параметр P7-05 (параметр останова) установлен на 33.

$$P7-05 = 0000\ 0000\ 0011\ 0011\ B = 33.$$

Выбраны четыре параметра состояния Бит00/Бит01/Бит04/Бит05: заданная частота, напряжение шины, напряжение AI1, напряжение AI2, с переключением последовательности клавиш для отображения выбранных параметров.

В рабочем состоянии параметр P7-03 (параметр операции 1) установлен на 7F.

$$P7-03 = 0000\ 0000\ 0111\ 1111\ B = 7F.$$

Выбраны 7 параметров состояния Бит00/Бит01/Бит02/Бит03/Бит04/Бит05/Бит06: рабочая частота, заданная частота, напряжение шины, выходное напряжение, выходной ток, выходная мощность, выходной момент, с переключением последовательности клавиш для отображения выбранных параметров.

После выключения и повторного включения питания отображаемые параметры по умолчанию соответствуют параметрам, выбранным перед выключением питания.

P7-03	Параметры отображения LED индикатора 1 в рабочем режиме	0000—FFFF Бит0: Рабочая частота 1 (Гц) Бит2: Напряжение шины (В) Бит4: Выходной ток (А) Бит6: Выходной ток (в %) Бит8: Состояние выхода Бит10: Напряжение AI2 (В) Бит12: Значение счетчика Бит14: Отображение скорости нагрузки	Бит1: Заданная частота (Гц) Бит3: Выходное напряжение (В) Бит5: Выходная мощность (кВт) Бит7: Состояние входа Бит9: Напряжение AI1 (В) Бит11: Напряжение потенциометра панели (В) Бит13: Значение длины Бит15: Установка ПИД-регулятора
-------	---	---	--

		0000—FFFF
P7-04	Параметры отображения LED индикатора 2 в рабочем режиме	Бит0: Обратная связь ПИД-регулятора Бит1: Этап ПЛК Бит2: Частота входного импульса (кГц) Бит3: Рабочая частота 2 (Гц) Бит4: Остаток времени работы Бит5: Напряжение AI1 до коррекции (В) Бит6: Напряжение AI2 до коррекции (В) Бит7: Напряжение потенциометра панели до коррекции (В) Бит8: Линейная скорость Бит9: Текущее время включения (часы) Бит10: Текущее время работы (минуты) Бит11: Частота входного импульса PULSE (Гц) Бит12: Настройка связи Бит13: Скорость обратной связи энкодера (Гц) Бит14: Отображение основной частоты X (Гц) Бит15: Отображение вспомогательной частоты Y (Гц)
P7-05	Параметры отображения LED индикатора в режиме останова	0000—FFFF Бит0: Заданная частота (Гц)      Бит1: Напряжение шины (В) Бит2: Состояние входа X      Бит3: Состояние выхода DO Бит4: Напряжение AI1 (В)      Бит5: Напряжение AI2 (В) Бит6: Напряжение потенциометра панели (В)      Бит7: Значение счетчика Бит8: Значение длины      Бит9: Этап ПЛК Бит10: Скорость нагрузки      Бит11: Установка ПИД-регулятора Бит12: Частота входного импульса PULSE (кГц)

### Настройка пароля пользователя

Преобразователь частоты оснащен функцией защиты паролем пользователя. Когда параметр PP-00 установлен в ненулевое значение, оно становится паролем пользователя. Защита паролем вступает в силу при выходе из режима редактирования кодов функций. При повторном нажатии клавиши PRG на дисплее отобразится "----". Для входа в нормальный режим меню необходимо правильно ввести пароль пользователя, иначе доступ будет заблокирован. После установки пароля пользователя его следует запомнить.

Для отмены функции защиты паролем необходимо войти в меню с использованием пароля и установить PP-00 в значение 0.

## Глава 5 Параметры функций

Если PP-00 установлен в ненулевое значение, значит установлена защита параметров паролем пользователя. Для входа в меню параметров требуется правильный ввод пароля. Для отмены пароля пользователя установите PP-00 в 00000.

"○": Символ указывает, что данный параметр можно изменять как в рабочем режиме, так и в состоянии останова преобразователя частоты.

"●": Символ указывает, что данный параметр нельзя изменять в рабочем режиме преобразователя частоты.

"×": Символ указывает, что данный параметр доступен только для чтения.

### 5-1 Базовые параметры функций

#### P0 Базовые параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P0-00	Тип GP	1: G (нагрузка с постоянным моментом) 2: P (нагрузка типа вентилятор, насос)	1	●
P0-01	Выбор режима управления скоростью	0: Векторное управление без датчика скорости (SVC) 1: Векторное управление с датчиком скорости (FVC) 2: Управление V/F	2	●
P0-02	Выбор источника команд управления	0: Панель управления (LED выключен) 1: Клеммы (LED включен) 2: По связи (LED мигает)	0	○
P0-03	Выбор основного источника частоты X	0: Цифровая настройка (не сохраняется при отключении питания) 1: Цифровая настройка (сохраняется при отключении питания) 2: AI1 3: AI2 4: Потенциометр панели управления 5: Импульсная настройка (X5) 6: Мульти-сегментные инструкции 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Настройка через связь	1	●
P0-04	Выбор вспомогательного источника частоты Y	То же, что и для P0-03 (выбор основного источника частоты X)	0	●
P0-05	Выбор диапазона вспомогательной частоты Y для операций X и Y	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно источника частоты X	0	○
P0-06	Диапазон вспомогательной частоты Y для операций X и Y	0% — 150%	100%	○
P0-07	Выбор наложения источников частоты	Разряд единиц: выбор источника частоты 0: Основной источник частоты X 1: Операция X и Y (отношение определяется разрядом десятков) 2: Переключение между X и Y 3: Переключение между X и "операцией X и Y" 4: Переключение между Y и "операцией X и Y" Разряд десятков: отношение основных и вспомогательных источников частоты 0: Основной + вспомогательный 1: Основной - вспомогательный 2: Максимум из двух 3: Минимум из двух	00	○
P0-08	Заданная частота	0.00Гц — Максимальная частота (P0-10)	50.00Гц	○

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P0-09	Направление вращения	0: В том же направлении 1: Обратное направление	0	<input type="radio"/>
P0-10	Максимальная частота	50.00Гц — 320.00Гц 50.0Гц — 3200.0Гц	50.00Гц	<input checked="" type="radio"/>
P0-11	Источник верхнего предела частоты	0: Задается в P0-12 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсная настройка 5: Настройка через связь	0	<input checked="" type="radio"/>
P0-12	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты P0-14 — Максимальная частота P0-10	50.00Гц	<input type="radio"/>
P0-13	Смещение верхнего предела частоты	0.00Гц — Максимальная частота P0-10	0.00Гц	<input type="radio"/>
P0-14	Нижний предел частоты	0.00Гц — Верхний предел частоты P0-12	0.00Гц	<input type="radio"/>
P0-15	Частота несущей	0.5кГц — 10.0кГц	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P0-16	Регулировка частоты несущей с учетом температуры	0: Нет 1: Да	0	<input type="radio"/>
P0-17	Время ускорения 0	0.00с — 65000с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P0-18	Время торможения 0	0.00с — 65000с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P0-19	Единица измерения ускорения/торможения	0: 1с 1: 0.1с 2: 0.01	1	<input checked="" type="radio"/>
P0-21	Смещение частоты вспомогательного источника для операций X и Y	0.00Гц — Максимальная частота P0-10	0.00Гц	<input type="radio"/>
P0-22	Разрешение установки частоты	1: 0.1Гц 2: 0.01Гц	2	<input checked="" type="radio"/>
P0-23	Сохранение цифровой установки частоты при отключении питания	0: Не сохраняется 1: Сохраняется	1	<input type="radio"/>
P0-24	Выбор группы параметров двигателя	0: Параметры двигателя 1 1: Параметры двигателя 2	0	<input checked="" type="radio"/>
P0-25	Базовая частота для времени ускорения/торможения	0: Максимальная частота (P0-10) 1: Заданная частота 2: 100Гц	0	<input checked="" type="radio"/>
P0-26	Базовая частота для изменения скорости по командам UP/DOWN в рабочем режиме	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0	<input checked="" type="radio"/>
P0-27	Источник задания частоты	Разряд единиц: привязка источника частоты для команд с панели управления 0: Без привязки 1: Цифровая установка частоты 2: AI1 3: AI2 4: Потенциометр панели 5: Импульс X6 6: Многоступенчатое задание 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Настройка через связь Разряд десятков: привязка источника частоты для команд с клемм Разряд сотен: привязка источника частоты для команд по связи Разряд тысяч: привязка источника частоты для автоматического режима работы	0000	<input type="radio"/>
P0-28	Протокол последовательной связи	0: Modbus 1: Profibus-DP 2: CANopen	0	<input type="radio"/>

## 18 Глава 5 Параметры функций

### P1 Параметры двигателя

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P1-00	Выбор типа двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой	0	●
P1-01	Номинальная мощность двигателя	0.1кВт — 1000.0кВт	Зависит от модели	●
P1-02	Номинальное напряжение двигателя	1В — 2000В	Зависит от модели	●
P1-03	Номинальный ток двигателя	0.1А — 6553.5А	Зависит от модели	●
P1-04	Номинальная частота двигателя	0.01Гц — Максимальная частота	Зависит от модели	●
P1-05	Номинальная скорость двигателя	1об/мин — 65535об/мин	Зависит от модели	●
P1-06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0.001Ω — 65.535 Ω	Параметр настройки	●
P1-07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0.001Ω — 65.535 Ω	Параметр настройки	●
P1-08	Индуктивное сопротивление утечки (асинхронный двигатель)	0.01мГн — 655.35мГн	Параметр настройки	●
P1-09	Взаимная индуктивность (асинхронный двигатель)	0.1мГн — 6553.5мГн	Параметр настройки	●
P1-10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	0.01А — P1-03	Параметр настройки	●
P1-27	Количество импульсов энкодера	1 — 65535	1024	●
P1-28	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер ABZ 1: Инкрементальный энкодер UVW 2: Резольвер	0	●
P1-30	Фазовая последовательность A/B инкрементального энкодера ABZ	0: Прямое направление 1: Обратное направление	0	●
P1-31	Угол установки энкодера	0.0° — 359.9°	0.0°	●
P1-32	Инкрементальный энкодер UVW	0: Прямое направление 1: Обратное направление	0	●
P1-33	Угол смещения энкодера UVW	0.0° — 359.9°	0.0°	●
P1-34	Количество пар полюсов вращающегося трансформатора	1 — 65535	1	●
P1-36	Время обнаружения отключения обратной связи скорости PG	0.0: Нет действия 0.1с — 10.0с	0	●
P1-37	Выбор автонастройки	0: Без автонастройки 1: Статическая автонастройка 2: Полная автонастройка 3: Полная статическая автонастройка	0	●

## P2 Параметры векторного управления двигателем

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P2-00	Пропорциональный коэффициент 1 усиления контура скорости	1 — 100	30	○
P2-01	Интегральное время 1 контура скорости	0.01с — 10.00с	0.50с	○
P2-02	Частота переключения 1	0.00Гц — P2-05	5.00Гц	○
P2-03	Пропорциональный коэффициент 2 усиления контура скорости	1 — 100	20	○
P2-04	Интегральное время 2 контура скорости	0.01с — 10.00с	1.00с	○
P2-05	Частота переключения 2	P2-02 — Максимальная частота	10.00Гц	○
P2-06	Коэффициент компенсации скольжения	50% — 200%	100%	○
P2-07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.000с — 0.100с	0.05с	○
P2-08	Коэффициент перевозбуждения в векторном управлении	0 — 200	64	○
P2-09	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0: Задается через P2-10 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсная настройка 5: Настройка по связи 6: MIN (AI1, AI2) 7: MAX (AI1, AI2) Опции 1-7 соответствуют P2-10	0	○
P2-10	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0.0% — 200.0%	160.0%	○
P2-13	Пропорциональный коэффициент регулировки возбуждения	0 — 60000	2000	○
P2-14	Интегральный коэффициент регулировки возбуждения	0 — 60000	1300	○
P2-15	Пропорциональный коэффициент регулировки крутящего момента	0 — 60000	2000	○
P2-16	Интегральный коэффициент регулировки крутящего момента	0 — 60000	1300	○
P2-17	Интегральное свойство контура скорости	0: Недействительно 1: Действительно	0	○
P2-20	Коэффициент максимального выходного напряжения	100% — 110%	105%	●
P2-21	Коэффициент максимального крутящего момента в зоне ослабленного поля	50% — 200%	100%	○

## 20 Глава 5 Параметры функций

### P3 Параметры V/F управления

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P3-00	Настройка кривой V/F	0: Линейная V/F 2: Квадратичная V/F 4: V/F в степени 1.4 8: V/F в степени 1.8 10: Полное разделение V/F 11: Половинное разделение V/F  1: Многоточечная V/F 3: V/F в степени 1.2 6: V/F в степени 1.6 9: Зарезервировано	0	●
P3-01	Увеличение крутящего момента	0.0% (Авто) 0.1% — 30.0%	Зависит от модели	○
P3-02	Частота отсечки увеличения крутящего момента	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	●
P3-03	Частота 1 многоточечной кривой V/F	0.00Гц — P3-05	0.00Гц	●
P3-04	Напряжение 1 многоточечной кривой V/F	0.0% — 100.0%	0.0%	●
P3-05	Частота 2 многоточечной кривой V/F	P3-03 — P3-07	25.00Гц	●
P3-06	Напряжение 2 многоточечной кривой V/F	0.0% — 100.0%	50.0%	●
P3-07	Частота 3 многоточечной кривой V/F	P3-05 — Номинальная частота двигателя (P1-04)	50.00Гц	●
P3-08	Напряжение 3 многоточечной кривой V/F	0.0% — 100.0%	100.0%	●
P3-09	Коэффициент компенсации скольжения V/F	0.0% — 200.0%	0.0%	○
P3-10	Коэффициент перевозбуждения V/F	0 — 200	120	○
P3-11	Коэффициент подавления колебаний V/F	0 — 100	Зависит от модели	○
P3-12	Выбор режима подавления колебаний	0 — 4	3	●
P3-13	Источник напряжения для разделения V/F	0: Цифровая настройка (P3-14) 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсная настройка (X6) 5: Множественная ссылка 6: Простой ПЛК 7: ПИД-регулятор 8: Настройка по связи  Примечание: 100.0% соответствует номинальному напряжению двигателя	0	○
P3-14	Цифровая настройка напряжения для разделения V/F	0В — Номинальное напряжение двигателя	0В	○
P3-15	Время нарастания напряжения при разделении V/F	0.0с — 1000.0	0.0с	○
P3-16	Время снижения напряжения при разделении V/F	0.0с — 1000.0  Примечание: Указывает время изменения от 0В до номинального напряжения двигателя	0.0с	○
P3-17	Выбор режима останова при разделении V/F	0: Частота/напряжение снижаются до 0 независимо 1: Частота снижается после снижения напряжения до 0	0	○
P3-18	Рабочий ток при останове из-за перегрузки по току	50% — 200%	150%	●
P3-19	Подавление перегрузки по току	0: Недействительно 1: Действительно	1	●
P3-20	Коэффициент подавления перегрузки по току	0 — 100	20	○

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P3-21	Коэффициент компенсации тока при превышении скорости в режиме двойной скорости	50% — 200%	50%	●
P3-22	Рабочее напряжение при останове из-за перенапряжения	200.0В — 2000.0В 220В: 380В 380В: 760В 480В: 850В	Зависит от модели	●
P3-23	Включение останова из-за перенапряжения	0: Недействительно 1: Действительно	1	●
P3-24	Коэффициент подавления частоты при перенапряжении	0 — 100	30	○
P3-25	Коэффициент подавления напряжения при перенапряжении	0 — 100	30	○
P3-26	Максимальный предел частоты прироста при перенапряжении	0 — 50Гц	5Гц	●
P3-27	Постоянная времени компенсации скольжения	0.1 — 10.0с	0.5с	○
P3-28	Включение автоматического повышения частоты	0: Отключено 1: Включено		●
P3-34	Выбор режима подачи воды с постоянным давлением	0: Отключить режим подачи воды 1: Включить режим подачи воды		●
P3-35	Диапазон удаленного манометра	0.50 — 5.00МПа	1.00МПа	○
P3-36	Целевое давление	0.00 — P3-39	0.50МПа	○
P3-37	Частота спящего режима	0.00Гц — P0-10	25.00Гц	○
P3-38	Задержка спящего режима	0.0 — 3600.0с	0.0с	○
P3-39	Давление пробуждения	0.0% — 100.0%	80%	○
P3-40	Задержка пробуждения	0.0 — 3600.0с	0.0с	○

#### P4 Функции входных клемм

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P4-00	Выбор функции клеммы X1	0: Без функции 1: Прямой RUN 2: Обратный RUN 3: Трехпроводное управление 4: Прямой JOG 5: Обратный JOG 6: Клемма UP 7: Клемма DOWN 8: Свободный выбег до останова 9: Сброс ошибки (RESET) 10: Пауза RUN 11: NO вход внешней ошибки 12: Многоскоростной режим 1 13: Многоскоростной режим 2 14: Многоскоростной режим 3 15: Многоскоростной режим 4 16: Выбор времени ускорения/торможения 1 17: Выбор времени ускорения/торможения 2 18: Переключение источника частоты 19: Сброс настройки UP/DOWN с клавиатуры/клеммы	1	●
P4-01	Выбор функции клеммы X2	20: Клемма переключения источника команд 21: Запрет ускорения/торможения 22: Пауза ПИД-регулятора 23: Сброс ПЛК	2	●
P4-02	Выбор функции клеммы X3		0	●
P4-03	Выбор функции клеммы X4		0	●

## 22 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P4-04	Выбор функции клеммы X5	24: Пауза качания частоты 25: Вход счетчика 27: Вход подсчета длины 29: Запрет управления моментом 30: Вход импульсной частоты 26: Сброс счетчика 28: Сброс длины	0	●
P4-05	Выбор функции клеммы X6	32: Немедленное торможение постоянным током 33: NC вход внешней ошибки 34: Запрет изменения частоты 35: Инверсия направления ПИД-регулятора 36: Клемма 1 внешнего STOP 37: Клемма 2 переключения источника команд 38: Пауза интегральной части ПИД-регулятора 39: Переключение между основным источником частоты X и заданной частотой 40: Переключение между вспомогательным источником частоты Y и заданной частотой 43: Переключение параметров ПИД-регулятора 44: Пользовательская ошибка 1 45: Пользовательская ошибка 2	0	●
P4-06	Выбор функции клеммы X7	46: Переключение между управлением скоростью и моментом 47: Аварийный останов 48: Клемма 2 внешнего STOP 49: Торможение постоянным током 50: Сброс текущего времени работы 51: Переключение между двухпроводным и трехпроводным режимами 52: Запрет реверсивного вращения	0	●
P4-07	Выбор функции клеммы X8	44: Пользовательская ошибка 1 45: Пользовательская ошибка 2 46: Переключение между управлением скоростью и моментом 47: Аварийный останов 48: Клемма 2 внешнего STOP 49: Торможение постоянным током 50: Сброс текущего времени работы 51: Переключение между двухпроводным и трехпроводным режимами 52: Запрет реверсивного вращения	0	●
P4-08	Выбор функции клеммы X9	52: Запрет реверсивного вращения	0	●
P4-10	Время фильтра входных клемм	0.000с — 1.000с	0.10с	○
P4-11	Режим команд клемм	0: Двухпроводной режим 1 1: Двухпроводной режим 2 2: Трехпроводной режим 1 3: Трехпроводной режим 2	0	●
P4-12	Скорость изменения UP/DOWN через клемму X	0.001Гц/с — 65.535Гц/с	1.00Гц/с	○
P4-13	Минимальный вход кривой AI 1	0.00В — P4-15	0.00В	○
P4-14	Соответствующее значение минимального входа кривой AI1	-100.0% — +100,0%	0.0%	○
P4-15	Максимальный вход кривой AI1	P4-13 — +10.00В	10.00В	○
P4-16	Соответствующее значение максимального входа кривой AI1	-100.0% — +100,0%	100.0%	○
P4-17	Время фильтра AI1	0.00с — 10.00с	0.10с	○
P4-18	Минимальный вход кривой AI2	0.00В — P4-20	0.00В	○
P4-19	Соответствующее значение минимального входа кривой AI2	-100.0% — +100,0%	0.0%	○
P4-20	Максимальный вход кривой AI2	P4-18 — +10.00В	10.00В	○
P4-21	Соответствующее значение максимального входа кривой AI2	-100.0% — +100,0%	100.0%	○
P4-22	Время фильтра AI2	0.00с — 10.00с	0.10с	○
P4-23	Минимальный вход кривой AI3	0.00В — P4-25	0.00В	○

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство	
P4-24	Соответствующее значение минимального входа кривой AI3	-100.0% — +100,0%	0.0%	○	
P4-25	Максимальный вход кривой AI3	P4-23 — +10.00В	10.00В	○	
P4-26	Соответствующее значение максимального входа кривой AI3	-100.0% — +100,0%	100.0%	○	
P4-27	Время фильтра потенциометра панели	0.00с — 10.00с	0.10с	○	
P4-28	Минимальный вход импульса	0.00кГц — P4-30	0.00кГц	○	
P4-29	Соответствующее значение минимального входа импульса	-100.0% — 100,0%	0.0%	○	
P4-30	Максимальный вход импульса	P4-28 — 100.00кГц	50.00кГц	○	
P4-31	Соответствующее значение максимального входа импульса	-100.0% — 100,0%	100.0%	○	
P4-32	Время фильтра входа импульса	0.00с — 10.00с	0.10с	○	
P4-33	Выбор кривой AI	Разряд единиц: Выбор кривой AI1 1: Кривая 1 (2 точки, от P4-13 до P4-16) 2: Кривая 2 (2 точки, от P4-18 до P4-21) 3: Кривая 3 (2 точки, от P4-23 до P4-26) 4: Кривая 4 (4 точки, от A6-00 до A6-07) 5: Кривая 5 (4 точки, от A6-08 до A6-15) Разряд десятков: Выбор кривой AI2, аналогично Разряд сотен: Выбор кривой потенциометра панели, аналогично	321	○	
P4-34	Выбор настройки AI при входе ниже минимального значения	Разряд единиц: Выбор настройки AI1 ниже минимального входа 0: Соответствует минимальной настройке входа 1: 0.0% Разряд десятков: Выбор настройки AI2 ниже минимального входа, аналогично Разряд сотен: Выбор настройки потенциометра панели ниже минимального входа, аналогично	000	○	
P4-35	Задержка времени клеммы X1	0.0с — 3600.0с	0.0с	●	
P4-36	Задержка времени клеммы X2	0.0с — 3600.0с	0.0с	●	
P4-37	Задержка времени клеммы X3	0.0с — 3600.0с	0.0с	●	
P4-38	Выбор 1 активного режима входных клемм	Разряд единиц: X1 Разряд сотен: X3 Разряд десятков тысяч: X5 0: Клемма X является нормально открытой 1: Клемма X является нормально закрытой	Разряд десятков: X2 Разряд тысяч: X4	00000	●
P4-39	Выбор 2 активного режима входных клемм	Разряд единиц: X6 Разряд сотен: X8 0: Клемма X является нормально открытой 1: Клемма X является нормально закрытой	Разряд десятков: X7 Разряд тысяч: X9	00000	●

## 24 Глава 5 Параметры функций

### P5 Функции выходных клемм

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P5-00	Выбор режима вывода Y2	0: Импульсный выход 1: Дискретный выход	1	<input checked="" type="radio"/>
P5-01	Выбор функции переключения выхода Y2	0: Без функции 1: Работа преобразователя частоты 2: Сигнал наличия ошибки (останов) 3: Выход обнаружения уровня частоты FDT1 4: Достижение частоты 5: Нулевая скорость (нет вывода при останове) 6: Предупреждение о перегрузке двигателя 7: Предупреждение о перегрузке преобразователя частоты 8: Достигнуто заданное значение счетчика 9: Достигнуто назначенное значение счетчика 10: Достигнута длина 11: Завершение цикла ПЛК 12: Достигнуто накопительное время работы 13: Ограничение частоты 14: Ограничение момента 15: Готовность к RUN 16: AI1 > AI2 17: Достигнут верхний предел частоты 18: Достигнут нижний предел частоты (нет вывода при останове) 19: Выход состояния пониженного напряжения 20: Настройка связи 23: Нулевая скорость 2 (с выводом при останове) 24: Достигнуто накопительное время включения 25: Выход обнаружения уровня частоты FDT2 26: Достигнута частота 1 27: Достигнута частота 2 28: Достигнут ток 1 29: Достигнут ток 2 30: Достигнуто время 31: Превышен предел входа AI1 32: Нагрузка равна 0 33: Реверсивное вращение 34: Состояние нулевого тока 35: Достигнута температура IGBT (см. <a href="#">P8-47</a> )	0	<input checked="" type="radio"/>
P5-02	Выбор функции релейного выхода	2	<input checked="" type="radio"/>	
P5-03	Выбор 2 функции релейного выхода (дополнительно)	0	<input checked="" type="radio"/>	
P5-04	Выбор функции выхода Y1	1	<input checked="" type="radio"/>	
P5-05	Выбор функции выхода Y3 (дополнительно)	4	<input checked="" type="radio"/>	
P5-06	Выбор функции импульсного выхода Y2	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 2: Выходной ток 3: Выходной момент (абсолютное значение) 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Импульсный вход (100.0% соответствует 100.0кГц) 7: AI1 8: AI2 9: Потенциометр панели 10: Длина 11: Значение счетчика 12: Настройка связи 13: Скорость двигателя 14: Выходной ток (до 55кВт 100% соответствует 100.0A, от 75кВт 100% соответствует 1000.0A) 15: Выходное напряжение (1000.0В соответствует 100%)	0	<input checked="" type="radio"/>
P5-07	Выбор функции выхода AO	0	<input checked="" type="radio"/>	
P5-08	Выбор функции выхода AO2 (дополнительно)	1	<input checked="" type="radio"/>	
P5-09	Максимальная частота импульсного вывода Y2	0.01кГц — 100.00кГц	50.00кГц	<input checked="" type="radio"/>

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P5-10	Коэффициент смещения нуля АО	-100.0% — +100,0%	0.0%	○
P5-11	Коэффициент усиления АО	-10.00 — +10.00	1.00	○
P5-12	Расширенный коэффициент смещения нуля АО2	-100.0% — +100,0%	0.0%	○
P5-13	Расширенный коэффициент усиления АО2	-10.00 — +10.00	1.00	○
P5-17	Время задержки выхода Y2	0.0с — 3600.0с	0.0с	○
P5-18	Время задержки релейного выхода	0.0с — 3600.0с	0.0с	○
P5-19	Время задержки релейного выхода 2	0.0с — 3600.0с	0.0с	○
P5-20	Время задержки выхода Y1	0.0с — 3600.0с	0.0с	○
P5-21	Время задержки выхода Y3 (расширение)	0.0с — 3600.0с	0.0с	○
P5-22	Выбор активного режима выходных клемм	Разряд единиц: Y2 Разряд сотен: Реле 2 Разряд десятков тысяч: Y1 0: Клемма Y является нормально открытой 1: Клемма Y является нормально закрытой	Разряд десятков: Реле Разряд тысяч: Y1 00000	○

## Р6 Функции управления пуском и остановом

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P6-00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Перезапуск с отслеживанием скорости 2: Пуск с предварительным возбуждением (асинхронный двигатель переменного тока) 3: Быстрый пуск SVC	0	○
P6-01	Режим отслеживания скорости вращения	0: Пуск с частоты останова 1: Пуск с нулевой скорости 2: Пуск с максимальной частоты	0	●
P6-02	Скорость слежения за скоростью вращения	1 — 100	20	○
P6-03	Частота пуска	0.00Гц — 10.00Гц	0.00Гц	○
P6-04	Время удержания частоты пуска	0.0с — 100.0с	0.0с	●
P6-05	Ток торможения постоянным током при пуске / Ток предварительного возбуждения	0% — 100%	50%	●
P6-06	Время торможения постоянным током при пуске / Время предварительного возбуждения	0.0с — 100.0с	0.0с	●
P6-07	Режим ускорения / торможения	0: Линейное ускорение/торможение 1: S-кривая ускорения/торможения А 2: S-кривая ускорения/торможения В	0	●
P6-08	Доля времени начального сегмента S-кривой	0.0% — (100.0% - P6-09)	30.0%	●
P6-09	Доля времени конечного сегмента S-кривой	0.0% — (100.0% - P6-08)	30.0%	●
P6-10	Режим останова	0: Торможение до останова 1: Свободный выбег до останова	0	○
P6-11	Начальная частота торможения постоянным током при останове	0.00Гц — Максимальная частота	0.00Гц	○

## 26 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P6-12	Время ожидания торможения постоянным током при останове	0.0с — 100.0с	0.0с	○
P6-13	Ток торможения постоянным током при останове	0% — 100%	50%	○
P6-14	Время торможения постоянным током при останове	0.0с — 100.0с	0.2с	○
P6-15	Коэффициент использования тормоза	0% — 100%	100%	○
P6-18	Ток отслеживания скорости	30% — 200%	Зависит от модели	●
P6-21	Время размагничивания	0.0 — 5.0с	Зависит от модели	●
P6-23	Функция AVR	0: Не действует 1: Действует только при торможении 2: Действует все время	2	●
P6-24	Значение тока подавления перевозбуждения	0 — 9999	100	●
P6-25	Коэффициент усиления перевозбуждения	0 — 9999	300	●

## Р7 Функции клавиатуры и дисплея

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P7-01	Выбор функции кнопки JOG/REV	0: Кнопка JOG/REV неактивна 1: Переключение между управлением с панели и удаленным управлением (клещами или по связи) 2: Переключение между прямым и обратным вращением 3: Прямой JOG                          4: Обратный JOG	0	●
P7-02	Выбор функции кнопки STOP/RESET	0: Кнопка STOP/RESET активна только в режиме управления с панели 1: Кнопка STOP/RESET активна в любом режиме работы	1	○
P7-03	Параметры отображения LED-индикатора 1 в рабочем режиме	0000 — FFFF Бит0: Рабочая частота 1 (Гц) Бит1: Заданная частота (Гц) Бит2: Напряжение шины (В) Бит3: Выходное напряжение (В) Бит4: Выходной ток (А) Бит5: Выходная мощность (кВт) Бит6: Выходной момент (%) Бит7: Состояние входа Бит8: Состояние выхода Бит9: Напряжение AI1 (В) Бит10: Напряжение AI2 (В) Бит11: Напряжение потенциометра панели (В) Бит12: Значение счетчика Бит13: Значение длины Бит14: Отображение скорости нагрузки Бит15: Настройка ПИД-регулятора	1F	○

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P7-04	Параметры отображения LED-индикатора 2 в рабочем режиме	0000 — FFFF Бит0: Обратная связь ПИД-регулятора Бит1: Этап ПЛК Бит2: Частота входного импульса (кГц) Бит3: Рабочая частота 2 (Гц) Бит4: Остаток времени работы Бит5: Напряжение AI1 до коррекции (В) Бит6: Напряжение AI2 до коррекции (В) Бит7: Напряжение потенциометра панели до коррекции (В) Бит8: Линейная скорость Бит9: Текущее время включения (часы) Бит10: Текущее время работы (минуты) Бит11: Частота настройки PULSE (Гц) Бит12: Значение настройки связи Бит13: Скорость обратной связи энкодера (Гц) Бит14: Отображение основной частоты X (Гц) Бит15: Отображение вспомогательной частоты Y (Гц)	0	○
P7-05	Параметры отображения LED-индикатора при останове	0000 — FFFF Бит00: Заданная частота (Гц) Бит01: Напряжение шины (В) Бит02: Состояние входа X Бит03: Состояние выхода Бит04: Напряжение AI1 (В) Бит05: Напряжение AI2 (В) Бит06: Напряжение потенциометра панели (В) Бит07: Значение счетчика Бит08: Значение длины Бит09: Этап ПЛК Бит10: Стадия нагрузки Бит11: Установка ПИД-регулятора Бит12: Частота настройки PULSE (кГц)	33	○
P7-06	Коэффициент отображения скорости нагрузки	0.0001 — 6.5000	1.0000	○
P7-07	Температура радиатора IGBT преобразователя частоты	0°C — 100°C	—	×
P7-08	Идентификатор изделия	—	—	×
P7-09	Накопительное время работы	0ч — 65535ч	—	×
P7-10	Идентификатор изделия	—	—	×
P7-11	Номер версии ПО	—	—	×
P7-12	Количество десятичных знаков для отображения скорости нагрузки	0: 0 десятичных знаков 1: 1 десятичный знак 2: 2 десятичных знака 3: 3 десятичных знака	1	○
P7-13	Накопительное время включения	0 — 65535ч	—	×
P7-14	Накопленное энергопотребление	0 — 65535кВт·ч	—	×
P7-15	Временный номер версии ПО	—	—	×
P7-16	Временный номер версии функционального обеспечения	—	—	×

## 28 Глава 5 Параметры функций

### P8 Вспомогательные функции

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P8-00	Рабочая частота в режиме JOG	0.00Гц — Максимальная частота	2.00Гц	<input type="radio"/>
P8-01	Время ускорения в режиме JOG	0.0с — 6500.0с	20.0с	<input type="radio"/>
P8-02	Время торможения в режиме JOG	0.0с — 6500.0с	20.0с	<input type="radio"/>
P8-03	Время ускорения 1	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8-04	Время торможения 1	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8-05	Время ускорения 2	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8-06	Время торможения 2	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8-07	Время ускорения 3	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8-08	Время торможения 3	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8-09	Частота пропуска 1	0.00Гц — Максимальная частота	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-10	Частота пропуска 2	0.00Гц — Максимальная частота	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-11	Амплитуда частоты пропуска	0.00Гц — Максимальная частота	0.01Гц	<input type="radio"/>
P8-12	Время мертвых зон при переключении прямого/обратного вращения	0.0с — 3000.0с	0.0с	<input type="radio"/>
P8-13	Разрешение обратного вращения	0: Разрешить 1: Запретить	0	<input type="radio"/>
P8-14	Режим работы при частоте меньше нижнего предела	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Работа на нулевой скорости	0	<input type="radio"/>
P8-15	Управление просадкой	0.00Гц — 10.00Гц	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-16	Порог накопительного времени включения	0ч — 65000ч	0ч	<input type="radio"/>
P8-17	Порог накопительного времени работы	0ч — 65000ч	0ч	<input type="radio"/>
P8-18	Защита при запуске	0: Без защиты 1: С защитой	0	<input type="radio"/>
P8-19	Значение обнаружения частоты FDT1	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	<input type="radio"/>
P8-20	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT1)	0.0% — 100.0% (FDT1)	5.0%	<input type="radio"/>
P8-21	Ширина обнаружения достижения частоты	0.0% — 100.0% (Максимальная частота)	0.0%	<input type="radio"/>
P8-22	Частота пропуска во время ускорения/ торможения	0: Недействительна 1: Действительна	0	<input type="radio"/>
P8-25	Точка переключения частоты между временем ускорения 1 и 2	0.00Гц — Максимальная частота	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-26	Точка переключения частоты между временем торможения 1 и 2	0.00Гц — Максимальная частота	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-27	Приоритет клеммы JOG	0: Не действует 1: Действует	1	<input type="radio"/>
P8-28	Значение обнаружения частоты FDT2	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	<input type="radio"/>
P8-29	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT2)	0.0% — 100.0% (FDT2)	5.0%	<input type="radio"/>

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P8-30	Произвольное значение достижения частоты 1	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	<input type="radio"/>
P8-31	Диапазон достижения произвольной частоты 1	0.0% — 100.0% (Максимальная частота)	0.0%	<input type="radio"/>
P8-32	Произвольное значение достижения частоты 2	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	<input type="radio"/>
P8-33	Диапазон достижения произвольной частоты 2	0.0% — 100.0% (Максимальная частота)	0.0%	<input type="radio"/>
P8-34	Уровень обнаружения нулевого тока	0.0% — 300.0% (100.0% соответствует номинальному току двигателя)	5.0%	<input type="radio"/>
P8-35	Время задержки обнаружения нулевого тока	0.01с — 600.00с	0.10с	<input type="radio"/>
P8-36	Порог перегрузки по току на выходе	0.0% (не обнаруживается) 0.1% — 300.0% (номинального тока двигателя)	200.0%	<input type="radio"/>
P8-37	Время задержки обнаружения перегрузки по току на выходе	0.00с — 600.00с	0.00с	<input type="radio"/>
P8-38	Достижение произвольного тока 1	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	100.0%	<input type="radio"/>
P8-39	Диапазон произвольного тока 1	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	0.0%	<input type="radio"/>
P8-40	Достижение произвольного тока 2	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	100.0%	<input type="radio"/>
P8-41	Диапазон произвольного тока 2	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	0.0%	<input type="radio"/>
P8-42	Функция таймера	0: Не действует 1: Действует	0	<input checked="" type="radio"/>
P8-43	Источник длительности таймера	0: Настройка P8-44 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели	0	<input checked="" type="radio"/>
P8-44	Длительность таймера	0.0мин — 6500.0мин	0.0мин	<input checked="" type="radio"/>
P8-45	Нижний предел защиты напряжения входа AI1	0.00 В — P8-46	3.10В	<input type="radio"/>
P8-46	Верхний предел защиты напряжения входа AI1	P8-45 — 11.00В	6.80В	<input type="radio"/>
P8-47	Порог температуры IGBT	0°C — 100°C	75°C	<input type="radio"/>
P8-48	Управление вентилятором охлаждения	0: Вентилятор включен в рабочем режиме 1: Вентилятор работает постоянно	0	<input type="radio"/>
P8-49	Частота пробуждения	Частота спящего режима (P8-51) — Максимальная частота (P0-10)	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-50	Время задержки пробуждения	0.0с — 6500.0с	0.0с	<input type="radio"/>
P8-51	Частота спящего режима	0.00Гц — Частота пробуждения (P8-49)	0.00Гц	<input type="radio"/>
P8-52	Время задержки спящего режима	0.0с — 6500.0с	0.0с	<input type="radio"/>
P8-53	Достигнутое текущее время работы	0.0мин — 6500.0мин	0.0мин	<input checked="" type="radio"/>
P8-54	Коэффициент коррекции выходной мощности	0.00% — 200.0%	100.0%	<input type="radio"/>

## P9 Неисправности и защита

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P9-00	Опция защиты двигателя от перегрузки	0: Запрещено 1: Разрешено	1	<input type="radio"/>
P9-01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	0.20 — 10.00	1.00	<input type="radio"/>

## 30 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P9-02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50% — 100%	80%	<input type="radio"/>
P9-03	Коэффициент подавления перенапряжения при останове	0 (без подавления) — 100	0	<input type="radio"/>
P9-04	Защитное напряжение подавления перенапряжения	200В — 2000В	760В	<input type="radio"/>
P9-05	Коэффициент подавления перегрузки по току	0 — 100	20	<input type="radio"/>
P9-06	Защитный ток подавления перегрузки по току	50% — 200%	150%	<input type="radio"/>
P9-07	Защита от короткого замыкания на землю при включении	0: Не действует 1: Действует	1	<input type="radio"/>
P9-08	Напряжение срабатывания тормозного устройства	200.0 — 2000.0В 220В: 360В 380В: 690В 480В: 800В	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P9-09	Количество автоматических сбросов ошибки	0 — 20	0	<input type="radio"/>
P9-10	Выбор действия выхода ошибки во время автоматического сброса	0: Не действует 1: Действует	0	<input type="radio"/>
P9-11	Интервал автоматического сброса ошибки	0.1с — 100.0с	1.0с	<input type="radio"/>
P9-12	Защита от потери входной фазы/защита контактора	Разряд единиц: Защита от потери входной фазы Разряд десятков: Защита от срабатывания контактора 0: Отключено 1: Включено	11	<input type="radio"/>
P9-13	Защита от потери выходной фазы	0: Отключено 1: Включено	1	<input type="radio"/>
P9-14	Тип первой ошибки	0: Нет ошибки                    1: Зарезервировано 2: Перегрузка по току при ускорении 3: Перегрузка по току при торможении 4: Перегрузка по току на постоянной скорости 5: Перенапряжение при ускорении 6: Перенапряжение при торможении 7: Перенапряжение на постоянной скорости 8: Перегрузка тормозного резистора 9: Пониженное напряжение 10: Перегрузка преобразователя частоты 11: Перегрузка двигателя 12: Потеря входной фазы 13: Потеря выходной фазы 14: Перегрев модуля              15: Внешняя ошибка 16: Ошибка связи 17: Аномалия контактора 18: Аномалия обнаружения тока 19: Ошибка настройки            20: Аномалия PG-карты 21: Ошибка чтения/записи параметров 22: Аномалия оборудования преобразователя 23: Короткое замыкание двигателя на землю 24: Зарезервировано 26: Достижение времени работы	—	<input checked="" type="checkbox"/>
P9-15	Тип второй ошибки	13: Потеря выходной фазы 14: Перегрев модуля              15: Внешняя ошибка 16: Ошибка связи 17: Аномалия контактора 18: Аномалия обнаружения тока 19: Ошибка настройки            20: Аномалия PG-карты 21: Ошибка чтения/записи параметров 22: Аномалия оборудования преобразователя 23: Короткое замыкание двигателя на землю 24: Зарезервировано 26: Достижение времени работы	—	<input checked="" type="checkbox"/>

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P9-16	Тип третьей (последней) ошибки	27: Пользовательская неисправность 1 28: Пользовательская неисправность 2 29: Достижение времени включения 30: Разгрузка 31: Потеря обратной связи ПИД-регулятора в рабочем режиме 40: Тайм-аут быстрого ограничения тока 41: Переключение двигателя во время работы 42: Слишком большое отклонение скорости 43: Превышение скорости двигателя 45: Перегрев двигателя 51: Ошибка начального положения	—	×
P9-17	Частота при третьей ошибке	—	—	×
P9-18	Ток при третьей ошибке	—	—	×
P9-19	Напряжение шины при третьей ошибке	—	—	×
P9-20	Состояние входных клемм при третьей ошибке	—	—	×
P9-21	Состояние выходных клемм при третьей ошибке	—	—	×
P9-22	Состояние преобразователя частоты при третьей ошибке	—	—	×
P9-23	Время включения при третьей ошибке	—	—	×
P9-24	Время работы при третьей ошибке	—	—	×
P9-27	Частота при второй ошибке	—	—	×
P9-28	Ток при второй ошибке	—	—	×
P9-29	Напряжение шины при второй ошибке	—	—	×
P9-30	Состояние входных клемм при второй ошибке	—	—	×
P9-31	Состояние выходных клемм при второй ошибке	—	—	×
P9-32	Состояние преобразователя частоты при второй ошибке	—	—	×
P9-33	Время включения при второй ошибке	—	—	×
P9-34	Время работы при второй ошибке	—	—	×
P9-37	Частота при первой ошибке	—	—	×
P9-38	Ток при первой ошибке	—	—	×
P9-39	Напряжение шины при первой ошибке	—	—	×
P9-40	Состояние входных клемм при первой ошибке	—	—	×
P9-41	Состояние выходных клемм при первой ошибке	—	—	×
P9-42	Состояние преобразователя частоты при первой ошибке	—	—	×
P9-43	Время включения при первой ошибке	—	—	×
P9-44	Время работы при первой ошибке	—	—	×

## 32 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P9-47	Выбор 1 действия защиты при ошибке	Разряд единиц: Перегрузка двигателя (Err11) Разряд десятков: Потеря входной фазы (Err12) Разряд сотен: Потеря выходной фазы (Err13) Разряд тысяч: Внешняя неисправность (Err15) Разряд десятков тысяч: Аномалия связи (Err16) 0: Свободный останов 1: Режим останова 2: Продолжение работы	00000	○
P9-48	Выбор 2 действия защиты при ошибке	Разряд единиц: Ошибка энкодера/карты PG (Err20) 0: Свободный останов 1: Режим останова 2: Продолжение работы Разряд десятков: Ошибка чтения/записи кода функции (Err21) 0: Свободный останов 1: Режим останова Разряд сотен: Зарезервировано Разряд тысяч: Перегрев двигателя (Err25) Разряд десятков тысяч: Достижение времени работы (Err26) Аналогично P9-47	00000	○
P9-49	Выбор 3 действия защиты при ошибке	Разряд единиц: Пользовательская неисправность 1 (Err27) Разряд десятков: Пользовательская неисправность 1 (Err27) Разряд сотен: Достижение времени включения (Err29) Аналогично P9-47 Разряд тысяч: Разгрузка (Err30) 0: Свободный останов 1: Торможение до останова 2: Торможение до 7% номинальной частоты, автоматический возврат к заданной частоте при отсутствии потери нагрузки< Разряд десятков тысяч: Потеря обратной связи ПИД-регулятора (Err31) Аналогично P9-47	00000	○
P9-50	Выбор 4 действия защиты при ошибке	Разряд единиц: Слишком большое отклонение скорости (Err42) Разряд десятков: Превышение скорости двигателя (Err43) Разряд сотен: Ошибка начального положения (Err51) Разряд тысяч: Ошибка обратной связи по скорости (Err52) Аналогично P9-47	0000	○
P9-54	Выбор частоты для продолжения работы при ошибке	0: Текущая рабочая частота 1: Заданная частота 2: Верхний предел частоты 3: Нижний предел частоты 4: Резервная частота при сбое	0	○
P9-55	Резервная частота при сбое	0.0% — 100.0% (100.0% соответствует максимальной частоте P0-10)	100.0%	○
P9-56	Тип датчика температуры двигателя	0: Нет датчика температуры 1: PT100 2: PT1000	0	○
P9-57	Порог защиты от перегрева двигателя	0°C — 200°C	110°C	○
P9-58	Порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя	0°C — 200°C	90°C	○
P9-59	Выбор действия при мгновенном отключении питания	0: Не действует 1: Торможение 2: Торможение до останова	0	○

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
P9-60	Напряжение паузы действия при мгновенном останове	80.0% — 100.0%	90.0%	○
P9-61	Время обнаружения повышения напряжения при мгновенном отключении питания	0.00с — 100.00с	0.50с	○
P9-62	Напряжение действия при мгновенном отключении питания	60.0% — 100.0% (стандартного напряжения шины)	80.0%	○
P9-63	Опция защиты от сброса нагрузки	0: Не действует      1: Действует	0	○
P9-64	Уровень обнаружения сброса нагрузки	0.0% — 100.0%	10.0%	○
P9-65	Время обнаружения сброса нагрузки	0.0с — 60.0с	1.0с	○
P9-67	Значение обнаружения превышения скорости	0.0% — 50.0% (максимальной частоты)	20.0%	○
P9-68	Время обнаружения превышения скорости	0.0с — 60.0с	5.0с	○
P9-69	Значение обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0% — 50.0% (максимальной частоты)	20.0%	○
P9-70	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0с — 60.0с	5.0с	○
P9-71	Коэффициент Kp непрерывной работы при мгновенном останове	0 — 100	40	○
P9-72	Интегральный коэффициент Ki непрерывной работы при мгновенном останове	0 — 100	30	○
P9-73	Время торможения при мгновенном останове и останове вращения	0с — 300.0с	20.0с	●

## РА Функции ПИД-регулирования

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
PA-00	Источник задания ПИД-регулятора	0: Установка PA-01      1: AI1 2: AI2      3: Потенциометр панели 4: Импульсное задание      5: Задание по связи 6: Многоскоростное задание	0	○
PA-01	Цифровое задание ПИД-регулятора	0.0% — 100.0%	50.0%	○
PA-02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1      1: AI2 2: Потенциометр панели      3: AI1—AI2 4: Импульсное задание      5: Задание по связи 6: AI1+AI2      7: MAX( AI1 ,  AI2 ) 8: MIN( AI1 ,  AI2 )	0	○
PA-03	Направление действия ПИД-регулятора	0: Прямое действие 1: Обратное действие	0	○
PA-04	Диапазон задания и обратной связи ПИД-регулятора	0 — 65535	1000	○
PA-05	Пропорциональный коэффициент Kp1	0.0 — 100.0	40.0	○
PA-06	Время интегрирования Ti1	0.01с — 10.00с	1.00с	○

## 34 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
PA-07	Время дифференцирования Td1	0.000с — 10.000с	0.000с	<input type="radio"/>
PA-08	Частота отсечки обратного вращения ПИД-регулятора	0.00 — Максимальная частота	2.00Гц	<input type="radio"/>
PA-09	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0% — 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
PA-10	Ограничение дифференциала ПИД-регулятора	0.00% — 100.00%	0.10%	<input type="radio"/>
PA-11	Время изменения задания ПИД-регулятора	0.00с — 650.00с	0.00с	<input type="radio"/>
PA-12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0.00с — 60.00с	0.00с	<input type="radio"/>
PA-13	Время фильтра выхода ПИД-регулятора	0.00с — 60.00с	0.00с	<input type="radio"/>
PA-14	Период выборки ПИД-регулятора	0с — 65535с	0с	<input type="radio"/>
PA-15	Пропорциональный коэффициент Kp2	0.0 — 100.0	20.0	<input type="radio"/>
PA-16	Время интегрирования Ti2	0.01с — 10.00с	2.00с	<input type="radio"/>
PA-17	Время дифференцирования Td2	0.000с — 10.000с	0.000с	<input type="radio"/>
PA-18	Условие переключения параметров ПИД-регулятора	0: Без переключения 1: Переключение через входную клемму 2: Автоматическое переключение на основе отклонения 3: Автоматическое переключение в зависимости от рабочей частоты	0	<input type="radio"/>
PA-19	Отклонение 1 переключения параметров ПИД-регулятора	0.0% — PA-20	20.0%	<input type="radio"/>
PA-20	Отклонение 2 переключения параметров ПИД-регулятора	PA-19 — 100.0%	80.0%	<input type="radio"/>
PA-21	Начальное значение ПИД-регулятора	0.0% — 100.0%	60.0%	<input type="radio"/>
PA-22	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	0.00с — 650.00с	5.00с	<input type="radio"/>
PA-23	Максимальное отклонение двух выходов	0.00% — 100.00%	1.00%	<input type="radio"/>
PA-24	Минимальное отклонение двух выходов	0.00% — 100.00%	1.00%	<input type="radio"/>
PA-25	Атрибут интегрирования ПИД-регулятора	Разряд единиц: Разделение интегрирования 0: Недействительно      1: Действительно Разряд десятков: Прекращение интегрирования при достижении предела выхода 0: Продолжить интегрирование 1: Остановить интегрирование	00	<input type="radio"/>
PA-26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0%: Не определять потерю обратной связи 0.1% — 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
PA-27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0с — 20.0с	0.0с	<input type="radio"/>
PA-28	Работа ПИД-регулятора при останове	0: Не работает при останове 1: Работает при останове	1	<input type="radio"/>

## РВ Частота качания, фиксированная длина и счет

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
PB-00	Режим установки частоты качания	0: Относительно центральной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	<input checked="" type="radio"/>
PB-01	Амплитуда частоты качания	0.0% — 100.0%	0.0%	<input checked="" type="radio"/>
PB-02	Амплитуда частоты пропуска	0.0% — 50.0%	0.0%	<input checked="" type="radio"/>
PB-03	Цикл качания	0.1с — 3000.0с	10.0с	<input checked="" type="radio"/>
PB-04	Время нарастания треугольной волны частоты качания	0.1% — 100.0%	50.0%	<input checked="" type="radio"/>
PB-05	Заданная длина	0м — 65535м	1000м	<input checked="" type="radio"/>
PB-06	Фактическая длина	0м — 65535м	0м	<input checked="" type="radio"/>
PB-07	Количество импульсов на метр	0.1 — 6553.5	100.0	<input checked="" type="radio"/>
PB-08	Заданное значение подсчета	1 — 65535	1000	<input checked="" type="radio"/>
PB-09	Указанное значение подсчета	1 — 65535	1000	<input checked="" type="radio"/>

## РС Мульти-сегментные команды, простая функция ПЛК

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
PC-00	Мульти-сегментная команда 0	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-01	Мульти-сегментная команда 1	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-02	Мульти-сегментная команда 2	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-03	Мульти-сегментная команда 3	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-04	Мульти-сегментная команда 4	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-05	Мульти-сегментная команда 5	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-06	Мульти-сегментная команда 6	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-07	Мульти-сегментная команда 7	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-08	Мульти-сегментная команда 8	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-09	Мульти-сегментная команда 9	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-10	Мульти-сегментная команда 10	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-11	Мульти-сегментная команда 11	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-12	Мульти-сегментная команда 12	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-13	Мульти-сегментная команда 13	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-14	Мульти-сегментная команда 14	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-15	Мульти-сегментная команда 15	0.0Гц — ±P0-10	0.0	<input checked="" type="radio"/>
PC-16	Режим работы простого ПЛК	0: Останов после одного цикла 1: Сохранение конечного значения после одного цикла 2: Постоянный цикл	0	<input checked="" type="radio"/>

## 36 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
PC-17	Выбор памяти простого ПЛК при отключении питания	Разряд единиц: Память при отключении питания 0: Не запоминать при отключении 1: Запоминать при отключении Разряд десятков: Память при останове 0: Не запоминать при останове 1: Запоминать при останове	00	<input checked="" type="radio"/>
PC-18	Время работы 0-го сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-19	Выбор времени ускорения/торможения 0-го сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-20	Время работы 1 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-21	Выбор времени ускорения/торможения 1 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-22	Время работы 2 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-23	Выбор времени ускорения/торможения 2 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-24	Время работы 3 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-25	Выбор времени ускорения/торможения 3 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-26	Время работы 4 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-27	Выбор времени ускорения/торможения 4 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-28	Время работы 5 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-29	Выбор времени ускорения/торможения 5 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-30	Время работы 6 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-31	Выбор времени ускорения/торможения 6 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-32	Время работы 7 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-33	Выбор времени ускорения/торможения 7 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-34	Время работы 8 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-35	Выбор времени ускорения/торможения 8 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-36	Время работы 9 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-37	Выбор времени ускорения/торможения 9 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-38	Время работы 10 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-39	Выбор времени ускорения/торможения 10 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-40	Время работы 11 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-41	Выбор времени ускорения/торможения 11 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-42	Время работы 12 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-43	Выбор времени ускорения/торможения 12 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-44	Время работы 13 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
PC-45	Выбор времени ускорения/торможения 13 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-46	Время работы 14 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-47	Выбор времени ускорения/торможения 14 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-48	Время работы 15 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	0.0с (ч)	<input checked="" type="radio"/>
PC-49	Выбор времени ускорения/торможения 15 сегмента	0 — 3	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-50	Единица времени выполнения простого ПЛК	0: с (секунды) 1: ч (часы)	0	<input checked="" type="radio"/>
PC-51	Режим задания мульти-сегментной команды 0	0: Задание PC-00 1: Задание AI1 2: Задание AI2 3: Задание через потенциометр панели 4: Импульсное задание 5: Задание ПИД-регулятора 6: P0-08 с возможностью изменения через UP/DOWN	0	<input checked="" type="radio"/>

## Pd Параметры связи

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
Pd-00	Скорость передачи данных	Разряд единиц: MODBUS 0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с 8: 57600 бит/с 9: 115200 бит/с  Разряд десятков: Profibus-DP 0: 115200 бит/с 1: 208300 бит/с 2: 256000 бит/с 3: 512000 бит/с  Разряд сотен: Зарезервировано  Разряд тысяч: Скорость передачи CANlink 0: 20 1: 50 2: 100 3: 125 4: 250 5: 500 6: 1М	5005	<input checked="" type="radio"/>
Pd-01	Формат данных	0: Без проверки (8-N-2) 1: Четная проверка (8-E-1) 2: Нечетная проверка (8-O-1) 3: Без проверки (8-N-1)	0	<input checked="" type="radio"/>
Pd-02	Локальный адрес	1 – 247, 0 – широковещательный адрес	1	<input checked="" type="radio"/>
Pd-03	Задержка ответа	0мс — 20мс	2	<input checked="" type="radio"/>
Pd-04	Тайм-аут соединения	0.0 (без тайм-аута) 0.1с — 60.0с	0.0	<input checked="" type="radio"/>
Pd-05	Выбор формата передачи данных	Разряд единиц: 0: Нестандартный протокол MODBUS 1: Стандартный протокол MODBUS	31	<input checked="" type="radio"/>
Pd-06	Разрешение чтения тока по связи	0: 0.01А 1: 0.1А	0	<input checked="" type="radio"/>
Pd-08	Тайм-аут соединения CANlink	0.0с: Без тайм-аута 0.1с — 60.0с	0	<input checked="" type="radio"/>

## 38 Глава 5 Параметры функций

### РЕ Пользовательские коды функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
РЕ-00	Пользовательский код функции 0	P0-00 — PP-xx A0-00 — Ax-xx U0-xx — U0-xx U3-00 — U3-xx	U3-17	○
РЕ-01	Пользовательский код функции 1		U3-16	
РЕ-02	Пользовательский код функции 2		P0.00	
	Зарезервировано		—	
РЕ-28	Пользовательский код функции 28		P0.00	
РЕ-29	Пользовательский код функции 29		P0.00	

### РР Управление кодами функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
РР-00	Пароль пользователя	0 — 65535	0	○
РР-01	Инициализация параметров	0: Без действия 1: Восстановление заводских значений, кроме параметров двигателя 2: Очистка записей 4: Резервное копирование текущих параметров пользователя 501: Восстановление параметров из резервной копии пользователя	0	●
РР-02	Отображение групп функциональных параметров	Разряд единиц: Отображение группы U 0: Не отображать 1: Отображать Разряд десятков: Отображение группы А 0: Не отображать 1: Отображать	11	●
РР-03	Отображение персонализированных групп параметров	Разряд единиц: Пользовательская настройка 0: Не отображать 1: Отображать Разряд десятков: Изменения пользователя 0: Не отображать 1: Отображать	00	○
РР-04	Свойство модификации параметров	0: Можно модифицировать 1: Нельзя модифицировать	0	○

### А0 Группа параметров управления крутящим моментом

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
A0-00	Выбор управления скоростью / крутящим моментом	0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом	0	●
A0-01	Источник задания крутящего момента в режиме управления крутящим моментом	0: Цифровое задание (A0-03) 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсное задание 5: Задание по связи 6: MIN(AI1, AI2) 7: MAX(AI1, AI2) (опции 1—7 соответствуют полной шкале, заданной в A0-03)	0	●
A0-03	Цифровое задание крутящего момента в режиме управления крутящим моментом	-200.0% — 200.0%	150.0%	○

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
A0-05	Максимальная частота прямого вращения в режиме управления крутящим моментом	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	<input type="radio"/>
A0-06	Максимальная частота обратного вращения в режиме управления крутящим моментом	0.00Гц — Максимальная частота	50.00Гц	<input type="radio"/>
A0-07	Время ускорения в режиме управления крутящим моментом	0.00с — 650.00с	0.00с	<input type="radio"/>
A0-08	Время торможения в режиме управления крутящим моментом	0.00с — 650.00с	0.00с	<input type="radio"/>

## A5 Параметры оптимизации управления

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
A5-00	Верхний предел частоты переключения прерывистой ШИМ (ПШИМ)	5.00Гц — Максимальная частота	8.00Гц	<input type="radio"/>
A5-01	Метод модуляции ШИМ	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	0	<input type="radio"/>
A5-02	Выбор режима компенсации мертвый зоны	0: Без компенсации 1: Режим компенсации 1 2: Режим компенсации 2	1	<input type="radio"/>
A5-03	Глубина случайной ШИМ	0: Не действует 1—10: Глубина случайной ШИМ	0	<input type="radio"/>
A5-04	Быстрое ограничение тока	0: Не действует 1: Действует	1	<input type="radio"/>
A5-05	Компенсация обнаружения тока	0 — 100	5	<input type="radio"/>
A5-06	Порог пониженного напряжения	160В — 2000В	Зависит от модели	<input type="radio"/>
A5-07	Выбор режима оптимизации SVC	0: Без оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	<input type="radio"/>
A5-08	Регулировка времени мертвый зоны	100% — 200%	150%	<input checked="" type="radio"/>
A5-09	Порог перенапряжения	200.0В — 2200.0В	Зависит от модели	<input checked="" type="radio"/>

## A6 Настройка кривых AI

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
A6-00	Минимальный вход кривой 4 AI	-10.00В — A6-02	0.00В	<input type="radio"/>
A6-01	Соответствующее значение минимального входа кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
A6-02	Вход точки перегиба 1 кривой 4 AI	A6-00 — A6-04	3.00В	<input type="radio"/>
A6-03	Соответствующее значение входа точки перегиба 1 кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	30.0%	<input type="radio"/>
A6-04	Вход точки перегиба 2 кривой 4 AI	A6-02 — A6-06	6.00В	<input type="radio"/>
A6-05	Соответствующее значение входа точки перегиба 2 кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	60.0%	<input type="radio"/>

## 40 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
A6-06	Максимальный вход кривой 4 AI	A6-06 — 10.00В	10.00В	<input type="radio"/>
A6-07	Соответствующее значение максимального входа кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
A6-08	Минимальный вход кривой 5 AI	-10.00В — A6-10	-10.00В	<input type="radio"/>
A6-09	Соответствующее значение минимального входа кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	-100.0%	<input type="radio"/>
A6-10	Вход точки перегиба 1 кривой 5 AI	A6-08 — A6-12	-3.00В	<input type="radio"/>
A6-11	Соответствующее значение входа точки перегиба 1 кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	-30.0%	<input type="radio"/>
A6-12	Вход точки перегиба 2 кривой 5 AI	A6-10 — A6-14	3.00В	<input type="radio"/>
A6-13	Соответствующее значение входа точки перегиба 2 кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	30.0%	<input type="radio"/>
A6-14	Максимальный вход кривой 5 AI	A6-12 — 10.00В	10.00В	<input type="radio"/>
A6-15	Соответствующее значение максимального входа кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
A6-24	Точка пропуска для AI1	-100.0% — 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
A6-25	Диапазон пропуска для AI1	0.0% — 100.0%	0.5%	<input type="radio"/>
A6-26	Точка пропуска для AI2	-100.0% — 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
A6-27	Диапазон пропуска для AI2	0.0% — 100.0%	0.5%	<input type="radio"/>
A6-28	Точка пропуска для потенциометра панели	-100.0% — 100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
A6-29	Диапазон пропуска для потенциометра панели	0.0% — 100.0%	0.5%	<input type="radio"/>

## AC Проверка АИАО

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
AC-00	Измеренное напряжение 1 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-01	Отображаемое напряжение 1 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-02	Измеренное напряжение 2 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-03	Отображаемое напряжение 2 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-04	Измеренное напряжение 1 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-05	Отображаемое напряжение 1 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-06	Измеренное напряжение 2 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-07	Отображаемое напряжение 2 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-08	Измеренное напряжение 1 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-09	Отображаемое напряжение 1 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>
AC-10	Измеренное напряжение 2 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	<input type="radio"/>

Код функции	Название параметра	Диапазон настроек	По умолчанию	Свойство
AC-11	Отображаемое напряжение 2 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-12	Целевое напряжение 1 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-13	Измеренное напряжение 1 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-14	Целевое напряжение 2 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-15	Измеренное напряжение 2 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-16	Целевое напряжение 1 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-17	Измеренное напряжение 1 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-18	Целевое напряжение 2 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○
AC-19	Измеренное напряжение 2 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка	○

## 5-2 Параметры мониторинга

### U0 Группа базовых параметров мониторинга

Код функции	Название параметра	Диапазон отображения	Описание	Адрес связи
U0-00	Рабочая частота	0.01 — 320.00Гц	Отображает рабочую и заданную частоту (Гц)	7000H
U0-01	Заданная частота			7001H
U0-02	Напряжение шины	0.0 — 3000.0В	Отображает напряжение шины (В)	7002H
U0-03	Выходное напряжение	0 — 1140В	Отображает выходное напряжение преобразователя частоты (В)	7003H
U0-04	Выходной ток	0.0 — 6553.5А	Отображает выходной ток преобразователя частоты (А)	7004H
U0-05	Выходная мощность	0 — 32767кВт	Отображает выходную мощность преобразователя частоты (кВт)	7005H
U0-06	Выходной крутящий момент	-200.0 — 200.0%	Отображает выходной крутящий момент преобразователя частоты во время работы	7006H
U0-07	Состояние входных клемм	0 — 32767	Состояние входов: X1—X9 соответствуют Бит0 — Бит8	7007H
U0-08	Состояние выходных клемм	0 — 1023	Состояние выходных клемм: Y, реле Y соответствует Бит0, Бит1, Бит3	7008H
U0-09	Напряжение AI1	0.01В	Отображает входное напряжение AI1 (В)	7009H
U0-10	Напряжение AI2	0.01В	Отображает входное напряжение AI2 (В)	700AH
U0-11	Напряжение потенциометра панели	0.01В	Отображает входное напряжение потенциометра панели (В)	700BH
U0-12	Значение счета	0 — 65535	Отображает значение счета	700CH
U0-13	Значение длины	0 — 65535	Отображает значение длины	700DH
U0-14	Отображение скорости нагрузки	0 — 65535	Отображает значение нагрузки	700EH
U0-15	Задание ПИД-регулятора	0 — 65535	Отображает скорость ПИД-регулятора	700FH
U0-16	Значение обратной связи ПИД-регулятора	0 — 65535	Отображает настройки обратной связи ПИД-регулятора	7010H
U0-17	Этап ПЛК	0 — 16	Отображает этап работы ПЛК	7011H
U0-18	Частота входных импульсов	0.00 — 10.00кГц	Отображает частоту входных импульсов X6 (кГц)	7012H
U0-19	Скорость обратной связи	-320.0 — 320.0	Отображает фактическую выходную частоту преобразователя частоты (Гц)	7013H
U0-20	Оставшееся время работы	0.0 — 6500.0мин	Отображает оставшееся время работы	7014H
U0-21	Напряжение AI1 до коррекции	0.01 — 10.20В	Отображает напряжение AI1 до коррекции	7015H
U0-22	Напряжение AI2 до коррекции	0.01 — 10.20В	Отображает напряжение AI2 до коррекции	7016H
U0-23	Напряжение потенциометра панели до коррекции	0.01 — 10.20В	Отображает напряжение потенциометра панели до коррекции	7017H

## 42 Глава 5 Параметры функций

Код функции	Название параметра	Диапазон отображения	Описание	Адрес связи
U0-24	Линейная скорость	0 — 65535м/мин	Линейная скорость	7018H
U0-25	Текущее время включения	1мин	Суммарное время текущего включения	7019H
U0-26	Текущее время работы	0.1мин	Суммарное время текущей работы	701AH
U0-27	Частота входных импульсов	1Гц	Отображает частоту входных импульсов PULSE	701BH
U0-28	Настройки связи	0.01%	Отображает настройки связи	701CH
U0-29	Скорость обратной связи энкодера	0.01Гц	Отображает скорость обратной связи энкодера	701DH
U0-30	Основная частота X	0.01Гц	Отображает основную частоту X	701EH
U0-31	Вспомогательная частота Y	0.01Гц	Отображает вспомогательную частоту Y	701FH
U0-32	Просмотр значений адресов памяти	1	Отображает значения любого адреса памяти	7020H
U0-33	Положение ротора синхронной машины	0.0°	Отображает положение ротора синхронной машины	7021H
U0-34	Значение температуры двигателя	1°C	Отображает значение температуры двигателя	7022H
U0-35	Целевой крутящий момент	0.1%	Отображает целевой крутящий момент (в %)	7023H
U0-36	Позиция вращения	1	Отображает позицию вращения	7024H
U0-37	Угол коэффициента мощности	0.1	Отображает угол коэффициента мощности	7025H
U0-38	Позиция ABZ	0.0	Отображает позицию ABZ	7026H
U0-39	Целевое напряжение разделения V/F	1В	Отображает целевое напряжение разделения V/F	7027H
U0-40	Выходное напряжение разделения V/F	1В	Отображает выходное напряжение разделения V/F	7028H
U0-41	Визуальное отображение состояния входов	1	Отображает визуальное состояние входов	7029H
U0-42	Визуальное отображение состояния выходов	1	Отображает визуальное состояние выходов	702AH
U0-43	Визуальное отображение 1 состояния входов	1	Отображает визуальное состояние входов 1	702BH
U0-44	Визуальное отображение 2 состояния входов	1	Отображает визуальное состояние входов 2	702CH
U0-45	Детали аварии	0	Отображает информацию о неисправности	702DH
U0-58	Счетчик сигнала Z	—	1	703AH
U0-59	Заданная частота (%)	—	0.01%	703BH
U0-60	Рабочая частота (%)	—	0.01%	703CH
U0-61	Состояние преобразователя	—	1	703DH
U0-62	Код текущей ошибки	—	1	703EH
U0-64	Количество подчиненных устройств	—	1	7040H
U0-65	Предел крутящего момента	—	0.01%	7041H
U0-73	Серийный номер двигателя	—	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	7046H
U0-74	Фактический выходной крутящий момент двигателя	—	-300 — 300%	7047H

## Глава 6 Инструкции по параметрам

### P0 Базовые функции

P0-00	Тип GP	1: G (нагрузка с постоянным моментом) 2: P (нагрузка типа вентилятор, насос)	По умолчанию: 1
-------	--------	---	-----------------

1: Нагрузка с постоянным моментом для заданных номинальных параметров.

2: Нагрузка с переменным моментом (вентиляторы, насосы) для заданных номинальных параметров.

P0-01	Выбор режима управления скоростью	0: Векторное управление без датчика скорости (SVC) 1: Векторное управление с датчиком скорости (FVC) 2: Управление V/F	По умолчанию: 2
-------	-----------------------------------	--	-----------------

0: Векторное управление без датчика скорости, разомкнутый контур, подходит для обычных применений с высокой производительностью. Один преобразователь частоты может управлять только одним двигателем (например, станки, центрифуги, машины для вытяжки проволоки, прессы для литья под давлением и другие нагрузки).

1: Векторное управление с датчиком скорости, замкнутый контур, на валу двигателя должен быть установлен энкодер, а преобразователь частоты должен быть оснащен картой PG, совместимой с энкодером. Подходит для приложений с высокой точностью управления скоростью или моментом. Один преобразователь управляет только одним двигателем (например, высокоскоростные бумагоделательные машины, подъемные механизмы, лифты и т.д.).

2: Управление V/F, подходит для случаев с низкими требованиями к нагрузке или когда один преобразователь управляет несколькими двигателями (например, вентиляторы и насосы). Может использоваться для управления одним преобразователем частоты несколькими двигателями.

Примечание: При выборе режима векторного управления необходимо выполнить процесс автонастройки параметров двигателя. Только точные параметры двигателя позволяют достичь лучшей производительности при использовании метода векторного управления.

P0-02	Выбор источника команд управления	0: Панель управления (LED выключен) 1: Клеммы (LED включен) 2: По связи (LED мигает)	По умолчанию: 0
-------	-----------------------------------	--	-----------------

Выбор режима управления командами работы преобразователя частоты. Команды работы включают запуск, останов, прямое и обратное вращение, JOG и т.д.

0: Команды с панели управления выполняются с помощью кнопок RUN, STOP и др.

1: Канал команд через клеммы (индикатор "L/R" горит), управление осуществляется через многофункциональные входные клеммы.

2: Канал команд по связи (индикатор "L/R" мигает), управление командами работы осуществляется управляющим компьютером по связи.

P0-03	Выбор основного источника частоты X	0: Цифровая настройка (не сохраняется при обесточивании) 1: Цифровая настройка (сохраняется при обесточивании) 2: AI1 3: AI2 4: Потенциометр панели управления 5: Импульсная настройка (X5) 6: Многоступенчатое задание 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Настройка через связь	По умолчанию: 1
-------	-------------------------------------	---	-----------------

Выбор входного канала основной частоты преобразователя частоты.

0: Цифровое задание (без сохранения при отключении питания), основная частота задается параметром P0-08.

Значение заданной частоты можно изменять с помощью клавиш ▲ и ▼ (клеммы UP/DOWN) на клавиатуре.

При повторном включении питания после выключения заданная частота восстанавливается до значения параметра P0-08.

## 44 Глава 6 Инструкции по параметрам

1: Цифровое задание (с сохранением при отключении питания), основная частота задается параметром P0-08.

Значение заданной частоты можно изменять с помощью клавиш **▲** и **▼** (клеммы UP/DOWN) на клавиатуре.

При повторном включении питания после выключения сохраняется частота, установленная перед последним отключением (P0-23 является параметром выбора сохранения заданной частоты при останове, он связан с остановом, а не с выключением питания).

2: Аналоговое задание AI1, основная частота определяется входным сигналом 0В — 10В с клеммы AI1.

3: Аналоговое задание AI2, основная частота определяется входным сигналом 0В — 10В или 4mA — 20mA с клеммы AI2.

С помощью переключателя J2 на плате управления выбирается входное напряжение (U) или входной ток (I) для AI2 (20mA соответствует 10V). Соотношение между входными напряжениями AI1 и AI2 и целевой частотой задается параметрами P4-13—P4-27.

4: Задание через потенциометр панели, основная частота устанавливается с помощью потенциометра на панели.

5: Задание через импульсный сигнал с клеммы. Спецификации сигнала: диапазон напряжения 9V—30V, диапазон частоты 0—100кГц. Импульсный сигнал подается только через клемму X6 (см. P4-28—P4-31).

6: Многоступенчатое задание. Основная частота формируется комбинацией состояний четырех мульти-сегментных клемм, соответствующих 16 значениям заданной частоты. Настройка мульти-сегментных команд выполняется в группе РС, функции клемм задаются в группе Р4.

7: Простой ПЛК. Основная частота задается через ПЛК, частота и время работы ПЛК настраиваются в группе РС.

8: ПИД-регулятор. Основная частота определяется выходом, управляемым процессом ПИД-регулирования. Обычно используется для замкнутого управления в промышленности (например, управление постоянным давлением или натяжением). Требуется настройка параметров ПИД-регулятора в группе РА.

9: Задание через связь (оциально). Основная частота задается управляющим компьютером по связи.

P0-04	Выбор вспомогательного источника частоты Y	То же, что и для P0-03 (выбор основного источника частоты X)	По умолчанию: 0
-------	--	--	-----------------

Использование вспомогательного источника частоты Y как независимого канала опорной частоты (переключение X на Y) аналогично источнику основной частоты X (P0-03). Примечания при использовании вспомогательного источника частоты как наложенного опорного значения (составная частота из источника основной частоты X и вспомогательного источника Y):

1) При цифровом задании вспомогательного источника частоты Y параметр P0-08 не работает. Пользователь регулирует частоту кнопками **▲** и **▼** клавиатуры или клеммами UP/DOWN непосредственно на основе заданной основной частоты.

2) При аналоговом вводе AI1, AI2 или импульсном вводе диапазон частоты задается параметрами P0-05 и P0-06.

3) Выбор источника вспомогательной частоты Y и основной частоты X не может быть одинаковым, то есть P0-03 и P0-04 не должны иметь одинаковое значение, иначе это вызовет путаницу.

P0-05	Выбор диапазона вспомогательной частоты Y для операций X и Y	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно источника частоты X	По умолчанию: 0
P0-06	Диапазон вспомогательной частоты Y для операций X и Y	0% — 150%	По умолчанию: 100%

Параметры используются для определения диапазона регулировки вспомогательного источника частоты, когда источник частоты выбран как частотное наложение (P0-07 установлен на 1, 3 или 4).

Примечание: Если P0-05 выбран в качестве относительного к источнику основной частоты X, диапазон вспомогательной частоты будет меняться в зависимости от изменения основной частоты X.

P0-07	Выбор наложения источников частоты	<p>Разряд единиц: выбор источника частоты          0: Основной источник частоты X          1: Операция X и Y (отношение определяется разрядом десятков)          2: Переключение между X и Y          3: Переключение между X и "операцией X и Y"          4: Переключение между Y и "операцией X и Y"</p> <p>Разряд десятков: отношение основных и вспомогательных источников частоты          0: Основной + вспомогательный          1: Основной - вспомогательный          2: Максимум из двух          3: Минимум из двух</p>	По умолчанию: 00
-------	------------------------------------	---	------------------

Этим параметром выбирается канал опорной частоты. Опорная частота реализуется комбинацией источника основной частоты X и вспомогательного источника частоты Y.

#### Разряд единиц. Выбор источника частоты:

0: Частота источника основной частоты X используется как целевая частота

1: Результат операции основного и вспомогательного источников частоты используется как целевая частота, отношение операции задается разрядом десятков.

2: Переключение между источниками основной частоты X и вспомогательной частоты Y. Когда функция входной клеммы P4-00—P4-09 установлена на 18 (переключение источника частоты) и переключение источника частоты недействительно: основная частота X — целевая; если переключение источника частоты действует: вспомогательная частота Y — целевая.

3: Переключение между источником основной частоты X и результатом операции основного и вспомогательного источника. Когда функция входной клеммы P4-00—P4-09 установлена на 18 и переключение источника частоты недействительно: основная частота X — целевая; если переключение источника частоты действует: результат операции основного и вспомогательного источника — целевая частота.

4: Переключение между вспомогательной частотой Y и результатом операции основного и вспомогательного источника. Когда функция входной клеммы P4-00—P4-09 установлена на 18 и переключение источника частоты недействительно: вспомогательная частота Y — целевая; если переключение источника частоты действует: результат операции основного и вспомогательного источника — целевая частота.

#### Разряд десятков. Отношение первичного и вторичного источников частоты:

0: Источник основной частоты X + вспомогательная частота Y используется как целевая частота. Реализует функцию наложения частоты.

1: Источник основной частоты X - вспомогательная частота Y используется как целевая частота.

2: Максимум из абсолютных значений основной частоты X и вспомогательной частоты Y используется как целевая частота.

3: Минимум из абсолютных значений основной частоты X и вспомогательной частоты Y используется как целевая частота.

Когда источник частоты выбран как операция основного и вспомогательного источников частоты, смещение частоты задается параметром P0-21, которое накладывается на результат операции основного и вспомогательного источника.

P0-08	Заданная частота	0.00Гц — Максимальная частота (P0-10)	По умолчанию: 50.00Гц
-------	------------------	---------------------------------------	-----------------------

Когда цифровое задание или клеммы UP/DOWN выбраны в качестве источника частоты, значение кода функции является начальным значением цифрового задания частоты преобразователя частоты.

P0-09	Направление вращения	0: В том же направлении 1: Обратное направление	По умолчанию: 0
-------	----------------------	--	-----------------

Используется для изменения направления вращения двигателя, что эквивалентно переключению двух проводов двигателя U, V и W для изменения направления.

Примечание: После инициализации параметров направление вращения двигателя вернется к исходному состоянию. В случае, если изменение направления вращения двигателя строго запрещено, используйте функцию с осторожностью.

## 46 Глава 6 Инструкции по параметрам

P0-10	Максимальная частота	50.00Гц — 320.00Гц 50.0Гц — 3200.0Гц	По умолчанию: 50.00Гц
-------	----------------------	---	-----------------------

Используется для установки значения, соответствующего 100.0% для аналогового входа, импульсного входа, много-сегментной команды и т.д. как источника частоты.

Когда P0-22=1, разрешение частоты равно 0.1Гц, а диапазон настройки P0-10: 50.0Гц—3200.0Гц.

P0-11	Источник верхнего предела частоты	0: Задается в P0-12 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсная настройка 5: Настройка через связь	По умолчанию: 0
-------	-----------------------------------	--	-----------------

Определяет источник верхнего предела частоты. Когда верхний предел частоты задается аналоговым входом, 100% настройки аналогового входа соответствует P0-12.

Например, при использовании режима управления моментом на участке намотки верхний предел частоты можно задать аналоговым сигналом, чтобы избежать явления "ускорения" разрыва материала. Когда преобразователь частоты достигает значения верхнего предела частоты, он продолжает работу на этом пределе.

P0-12	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты P0-14 — Максимальная частота P0-10	По умолчанию: 50.00Гц
P0-13	Смещение верхнего предела частоты	0.00Гц — Максимальная частота P0-10	По умолчанию: 0.00Гц

Когда верхний предел частоты задается аналоговым или импульсным сигналом, P0-13 используется как смещение заданного значения, и смещение частоты накладывается на значение верхнего предела частоты, заданное в P0-12, как итоговое значение верхнего предела частоты.

P0-14	Нижний предел частоты	0.00Гц — Верхний предел частоты P0-12	По умолчанию: 0.00Гц
-------	-----------------------	---------------------------------------	----------------------

Когда рабочая частота меньше нижнего предела, преобразователь частоты может выбрать останов, работу на нижнем пределе частоты или работу на нулевой скорости, что задается параметром P8-14.

P0-15	Частота несущей	0.5кГц — 10.0кГц	Зависит от модели
-------	-----------------	------------------	-------------------

Эта функция используется для регулировки несущей частоты для снижения шума двигателя, избегания механических резонансных точек, а также уменьшения тока утечки и помех. При низкой несущей частоте увеличиваются гармонические составляющие выходного тока, потери в двигателе возрастают, а температура двигателя увеличивается. При высокой несущей частоте потери в двигателе уменьшаются, температура двигателя снижается, но увеличиваются помехи и температура преобразователя частоты.



Регулировка несущей частоты влияет на следующие характеристики:

Несущая частота	Шум двигателя	Форма волны выходного тока	Повышение температуры двигателя	Повышение температуры преобразователя частоты	Ток утечки	Внешние радиационные помехи
Низкая	Высокий	Плохая	Высокое	Низкое	Малый	Малые
Высокая	Низкий	Хорошая	Низкое	Высокое	Большой	Большие

Настройка несущей частоты отличается для преобразователей частоты разной мощности. Если несущая частота установлена выше значения по умолчанию, увеличивается температура радиатора преобразователя частоты. В этом случае пользователю необходимо снизить нагрузку на преобразователь частоты, иначе существует риск срабатывания сигнала перегрева.

P0-16	Регулировка частоты несущей с учетом температуры	0: Нет 1: Да	По умолчанию: 0
-------	--	-----------------	-----------------

Когда преобразователь частоты обнаруживает высокую собственную температуру, он автоматически снижает несущую частоту для уменьшения ее роста. При низкой температуре несущая частота постепенно восстанавливается до заданного значения. Эта функция снижает вероятность срабатывания сигнала перегрева преобразователя частоты.

P0-17	Время ускорения 0	0.00с — 65000с	Зависит от модели
P0-18	Время торможения 0	0.00с — 65000с	Зависит от модели

Время ускорения — это время, необходимое преобразователю частоты для ускорения от нулевой частоты до опорной частоты ускорения/торможения (P0-25), см. t1 на [Рисунке 6-1](#).

Время торможения — это время, необходимое преобразователю частоты для снижения частоты от опорной частоты ускорения/торможения (P0-25) до нулевой, см. t2 на [Рисунке 6-1](#).

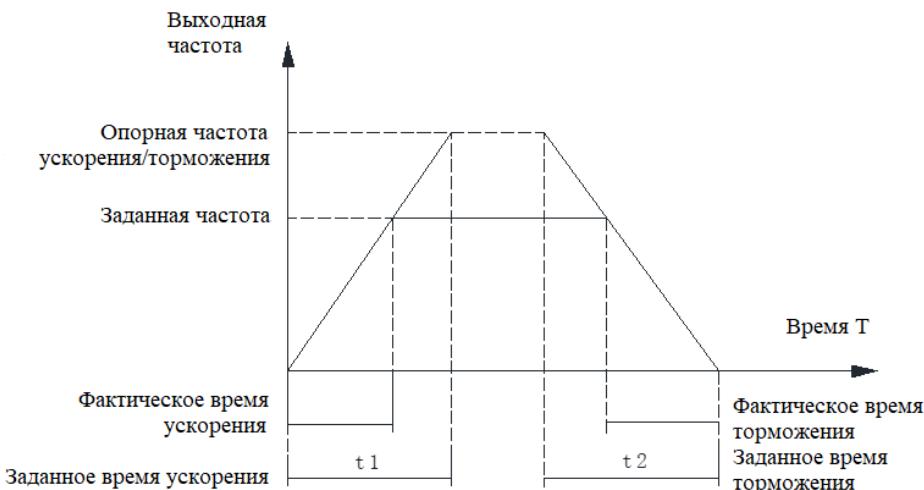


Рисунок 6-1 Время ускорения и торможения

Преобразователь частоты имеет четыре набора времени ускорения/торможения (P8-03—P8-08), и пользователь может переключаться между ними через входные клеммы.

P0-19 Единица измерения ускорения/торможения	0: 1с 1: 0.1с 2: 0.01	По умолчанию: 1
--	-----------------------------	-----------------

Используется для установки трех единиц измерения времени ускорения и замедления: 1 секунда, 0.1 секунды и 0.01 секунды соответственно.

Примечание: После изменения этого параметра изменится количество десятичных знаков, отображаемых для каждого времени ускорения/торможения, а также соответствующие значения времени ускорения/торможения.

P0-21 Смещение частоты вспомогательного источника при наложении	0.00Гц — Максимальная частота P0-10	По умолчанию: 0.00Гц
---	-------------------------------------	----------------------

Когда источник частоты используется как результат операции основного и вспомогательного источников частоты, P0-21 используется как смещение частоты, и результат операции основного и вспомогательного источников накладывается как итоговое значение настройки частоты, обеспечивая большую гибкость в установке частоты.

P0-22 Разрешение установки частоты	1: 0.1Гц 2: 0.01Гц	По умолчанию: 2
------------------------------------	-----------------------	-----------------

Этот параметр определяет разрешение всех кодов функций, зависящих от частоты. При разрешении частоты 0.1Гц максимальная выходная частота может достигать 3200Гц. При разрешении частоты 0.01Гц максимальная выходная частота составляет 600.00Гц.

Примечание: При изменении функционального параметра изменятся количество десятичных знаков всех параметров, связанных с частотой, а также соответствующие значения частоты.

P0-23 Сохранение цифровой установки частоты при отключении питания	0: Не сохраняется 1: Сохраняется	По умолчанию: 1
--	-------------------------------------	-----------------

0: После останова преобразователя частоты заданная частота возвращается к значению P0-08. Изменения частоты, выполненные с помощью клавиш ▲ и ▼ или клемм UP/DOWN, сбрасываются.

1: После останова преобразователя частоты значение заданной частоты сохраняется как частота последнего останова, и изменения, выполненные с помощью клавиш ▲ и ▼ или клемм UP/DOWN, остаются в силе.

P0-24 Выбор группы параметров двигателя	0: Параметры двигателя 1 1: Параметры двигателя 2	По умолчанию: 0
---	--	-----------------

## 48 Глава 6 Инструкции по параметрам

Преобразователь частоты поддерживает управление двумя двигателями поочередно. Для двух двигателей можно установить параметры с заводского паспорта, выполнить независимую настройку, выбрать различные режимы управления и независимо настроить параметры, связанные с рабочей производительностью.

Группа параметров двигателя 1 соответствует функциональной группе F1 и F2, а группа параметров двигателя 2 — группе A2. Пользователь может выбрать текущую группу параметров двигателя через код функции P0-24 или переключать параметры двигателя через цифровую входную клемму X.

При конфликте выбора кода функции и клеммы приоритет отдается выбору клеммы.

P0-25	Базовая частота для времени ускорения/торможения	0: Максимальная частота (P0-10) 1: Заданная частота 2: 100Гц	По умолчанию: 0
-------	--	--	-----------------

Время ускорения/торможения — это время увеличения/уменьшения частоты от нуля до частоты, заданной в P0-25. См. [Рисунок 6-1](#).

При P0-25=1 время ускорения/торможения будет изменяться в зависимости от изменения заданной частоты.

P0-26	Базовая частота для модификации UP/DOWN в рабочем режиме	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	По умолчанию: 0
-------	--	---	-----------------

Этот параметр действует только при цифровом задании частоты.

Используется для определения действия кнопок ▲ и ▼ или клемм UP/DOWN на клавиатуре: увеличение или уменьшение целевой частоты на основе рабочей частоты или заданной частоты.

Разница между этими настройками очевидна во время процесса ускорения/торможения, то есть, если рабочая частота преобразователя частоты отличается от заданной, выбор параметров существенно различается.

P0-27	Источник задания частоты	Разряд единиц: привязка источника частоты для команд с панели управления 0: Без привязки 1: Цифровая установка частоты 2: AI1 3: AI2 4: Потенциометр панели 5: Импульс X6 6: Многоступенчатое задание 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Настройка через связь Разряд десятков: привязка источника частоты для команд с клемм Разряд сотен: привязка источника частоты для команд по связи Разряд тысяч: привязка источника частоты для автоматического режима работы	По умолчанию: 0000
-------	--------------------------	--	--------------------

Определяет комбинацию привязки между тремя каналами команд управления и девятью опорными частотами для удобства синхронного переключения.

Указанные каналы задания частоты имеют то же значение, что и выбор источника основной частоты X в P0-03. Разные каналы команд могут привязываться к одному каналу задания частоты. Когда источник команды имеет привязанный источник частоты, источники частоты, заданные в P0-03–P0-07, не действуют в период действия источника команды.

P0-28	Протокол последовательной связи	0: Протокол Modbus 1: Мост Profibus-DP 2: Мост CANopen	По умолчанию: 0
-------	---------------------------------	--	-----------------

Преобразователь частоты поддерживает протоколы Modbus, мост Profibus-DP и мост CANopen. Выберите подходящий протокол в зависимости от фактических требований.

## P1 Параметры первого двигателя

P1-00	Выбор типа двигателя	0: Обычный асинхронный двигатель 1: Асинхронный двигатель с переменной частотой	По умолчанию: 0
P1-01	Номинальная мощность двигателя	0.1кВт — 1000.0кВт	Зависит от модели
P1-02	Номинальное напряжение двигателя	1В — 2000В	Зависит от модели
P1-03	Номинальный ток двигателя	0.01 — 655.35А (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.1 — 6553.5А (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели
P1-04	Номинальная частота двигателя	0.01Гц — Максимальная частота	Зависит от модели
P1-05	Номинальная скорость двигателя	1об/мин — 65535об/мин	Зависит от модели

💡 Вышеуказанные коды функций представляют собой параметры двигателя, которые должны быть точно установлены в соответствии с паспортной табличкой.

Для достижения лучших характеристик управления V/F или векторного управления требуется настройка параметров двигателя, причем точность результатов настройки тесно связана с правильной установкой параметров с паспортной таблички двигателя.

P1-06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0.001Ω — 65.535Ω	Параметр настройки
P1-07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0.001Ω — 65.535Ω	Параметр настройки
P1-08	Индуктивное сопротивление утечки (асинхронный двигатель)	0.01мГн — 655.35мГн	Параметр настройки
P1-09	Взаимная индуктивность (асинхронный двигатель)	0.1мГн — 6553.5мГн	Параметр настройки
P1-10	Ток холостого хода (асинхронный двигатель)	0.01А — P1-03	Параметр настройки

💡 P1-06–P1-10 являются параметрами асинхронного двигателя. Эти параметры обычно не указаны на паспортной табличке двигателя и должны быть автоматически определены преобразователем частоты. При этом "статическая настройка асинхронного двигателя" позволяет получить только три параметра P1-06–P1-08, а «интегральная настройка асинхронного двигателя» позволяет получить фазовую последовательность энкодера и ПИ-параметры контура тока в дополнение ко всем пяти параметрам.

При изменении номинальной мощности двигателя (P1-01) или номинального напряжения двигателя (P1-02) преобразователь частоты автоматически изменяет значения параметров P1-06–P1-10, восстанавливая эти пять параметров до стандартных значений для двигателей серии Y. Если настройка асинхронного двигателя на месте невозможна, можно ввести в коды функций соответствующие значения параметров, предоставленные производителем двигателя.

P1-27	Количество линий энкодера	1 — 65535	По умолчанию: 1024
-------	---------------------------	-----------	--------------------

💡 Устанавливает количество импульсов на оборот для инкрементального энкодера ABZ.

В режиме векторного управления с датчиком скорости количество импульсов энкодера должно быть установлено корректно, иначе двигатель не будет нормально работать.

P1-30	Фазовая последовательность A/B инкрементального энкодера ABZ	0: Прямое направление 1: Обратное направление	По умолчанию: 0
-------	--	--	-----------------

💡 Этот код функции используется для установки фазовой последовательности сигнала АВ инкрементального энкодера ABZ.

Фазовую последовательность АВ энкодера ABZ можно определить при полной настройке асинхронного двигателя.

P1-31	Угол установки энкодера	0.0° — 359.9°	По умолчанию: 0.0°
P1-32	Последовательность фаз UVW энкодера	0: Прямое направление 1: Обратное направление	По умолчанию: 0

## 50 Глава 6 Инструкции по параметрам

P1-33	Угол смещения энкодера UVW	0.0° — 359.9°	По умолчанию: 0.0°
P1-34	Количество пар полюсов резольвера	1 — 65535	По умолчанию: 1
P1-36	Время обнаружения отключения обратной связи скорости PG	0.0: Нет действия 0.1с — 10.0с	По умолчанию: 0

Резольвер имеет крайне логарифмическую характеристику. При использовании резольвера параметр количества пар полюсов должен быть корректно установлен.

Используется для установки времени обнаружения ошибки обрыва цепи энкодера. При установке на 0.0с преобразователь частоты не обнаруживает ошибку обрыва цепи энкодера. Когда преобразователь частоты обнаруживает обрыв, продолжительность которого превышает установленное время P1-36, преобразователь частоты выдает сигнал ошибки ERR20.

P1-37	Выбор автонастройки	0: Без автонастройки 1: Статическая автонастройка 2: Полная автонастройка 3: Полная статическая автонастройка	По умолчанию: 0
-------	---------------------	--	-----------------

0: Нет действия, автоматическая настройка запрещена.

1: Статическая автоматическая настройка. Подходит для асинхронных двигателей и случаев, когда нагрузка не может быть легко отсоединенена и не подлежит полной настройке. Статическая настройка асинхронного двигателя (P1-00—P1-05 должны быть установлены корректно) позволяет получить три параметра P1-06—P1-08.

Последовательность действий. Установите код функции на 1, затем нажмите кнопку RUN, преобразователь частоты выполнит статическую настройку.

2: Полная автоматическая настройка. Рекомендуется выбрать полную настройку для обеспечения динамических характеристик управления преобразователем частоты.

Перед полной настройкой асинхронного двигателя необходимо отсоединить нагрузку от двигателя, чтобы двигатель находился в состоянии холостого хода. Параметры P1-00—P1-05 должны быть установлены корректно (количество импульсов энкодера P1-27 должно быть установлено в режиме замкнутого управления с картой PG).

Преобразователь частоты может получить пять параметров двигателя P1-06—P1-10, фазовую последовательность АВ энкодера P1-30 (с картой PG) и ПИ-параметры контура тока векторного управления P2-13—P2-16.

Последовательность действий: Установите код функции на 2, затем нажмите кнопку RUN, преобразователь частоты выполнит полную настройку.

3: Применимо к ситуации без энкодера. Самообучение параметров двигателя в статическом состоянии двигателя (двигатель может слегка дрожать, необходимо соблюдать осторожность).

Последовательность действий: Установите код функции на 3, затем нажмите кнопку RUN, преобразователь выполнит настройку без нагрузки.

Примечание: Поддерживается настройка двигателя в режимах управления с клавиатуры, через клеммы и управления по связи.

## P2 Параметры векторного управления

Коды функций P2 действительны только для векторного управления и недействительны для управления V/F.

P2-00	Пропорциональный коэффициент 1 усиления контура скорости	1 — 100	По умолчанию: 30
P2-01	Интегральное время 1 контура скорости	0.01с — 10.00с	По умолчанию: 0.50с
P2-02	Частота переключения 1	0.00Гц — P2-05	По умолчанию: 5.00Гц
P2-03	Пропорциональный коэффициент 2 усиления контура скорости	1 — 100	По умолчанию: 20

P2-04	Интегральное время 2 контура скорости	0.01с — 10.00с	По умолчанию: 1.00с
P2-05	Частота переключения 2	P2-02 — Максимальная частота	По умолчанию: 10.00Гц

Преобразователь работает на разных частотах и может выбирать различные ПИ-параметры контура скорости. Когда рабочая частота меньше частоты переключения 1 (P2-02), ПИ-параметры регулировки контура скорости — это P2-00 и P2-01. Когда рабочая частота больше частоты переключения 2, ПИ-параметры регулировки контура скорости — это P2-03 и P2-04. Переключение ПИ-параметров контура скорости между частотой 1 и частотой 2 происходит линейно между двумя наборами ПИ-параметров, как показано на [Рисунке 6-2](#).

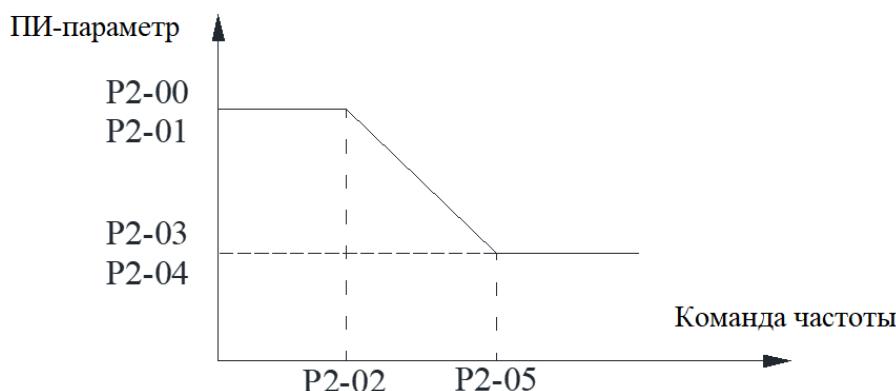


Рисунок 6-2 Диаграмма ПИ-параметров

Характеристики динамического отклика скорости векторного управления можно регулировать, задавая пропорциональный коэффициент и интегральное время регулятора скорости.

Увеличение пропорционального коэффициента и уменьшение интегрального времени ускоряют динамический отклик контура скорости. Однако слишком большой пропорциональный коэффициент или слишком малое интегральное время могут вызвать колебания системы. Рекомендуемый метод настройки:

Если заводские параметры не удовлетворяют требованиям, сначала увеличьте пропорциональный коэффициент для предотвращения колебаний системы. Затем уменьшите интегральное время, чтобы система имела более быстрые характеристики отклика, с меньшим выбросом и меньшим временем стабилизации.

Примечание: Неправильная настройка ПИ-параметров может привести к излишнему перерегулированию скорости, что может вызвать ошибку перенапряжения даже после снижения перерегулирования.

P2-06	Коэффициент компенсации скольжения	50% — 200%	По умолчанию: 100%
-------	------------------------------------	------------	--------------------

Для векторного управления без датчика скорости этот параметр увеличивают, если скорость снижается при нагрузке на двигатель, и уменьшают в противном случае.

Для векторного управления с датчиком скорости этот параметр может регулировать выходной ток преобразователя частоты при одинаковой нагрузке.

P2-07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.000с — 0.100с	По умолчанию: 0.05с
-------	---	-----------------	---------------------

В режиме векторного управления выход регулятора контура скорости является командой тока крутящего момента, которая используется для фильтрации команды крутящего момента. Обычно этот параметр не требует регулировки. При больших колебаниях скорости время фильтра можно слегка увеличить. Если двигатель подвержен колебаниям, параметр следует уменьшить. При малой постоянной времени фильтра контура скорости выходной крутящий момент преобразователя частоты может значительно колебаться, но реакция скорости будет быстрой.

P2-08	Коэффициент перевозбуждения при векторном управлении	0 — 200	По умолчанию: 64
-------	--	---------	------------------

## 52 Глава 6 Инструкции по параметрам

Буква В время торможения управление перевозбуждением может подавить рост напряжения шины и избежать ошибок перенапряжения. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем сильнее эффект подавления.

Если преобразователь частоты склонен к срабатыванию сигнала перенапряжения во время торможения, необходимо увеличить коэффициент перевозбуждения. Однако слишком большой коэффициент может привести к увеличению выходного тока, что требует балансировки при применении.

Для приложений с малой инерцией, где напряжение не возрастает во время торможения двигателя, рекомендуется установить коэффициент перевозбуждения равным 0. Для систем с тормозными резисторами также рекомендуется установить коэффициент на 0.

P2-09	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0: Задается через P2-10 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсная настройка 5: Настройка по связи 6: MIN (AI1, AI2) 7: MAX (AI1, AI2) Опции 1-7 соответствуют P2-10	По умолчанию: 0
P2-10	Цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью	0.0% — 200.0%	По умолчанию: 160.0%

Буква В режиме управления скоростью максимальное значение выходного крутящего момента преобразователя частоты контролируется источником верхнего предела крутящего момента.

P2-09 используется для выбора источника задания верхнего предела крутящего момента. При задании через аналоговый сигнал, импульс или связь 100% настройки соответствует P2-10, где 100% P2-10 — это номинальный крутящий момент преобразователя частоты.

P2-13	Пропорциональный коэффициент регулировки возбуждения	0 — 60000	По умолчанию: 2000
P2-14	Интегральный коэффициент регулировки возбуждения	0 — 60000	По умолчанию: 1300
P2-15	Пропорциональный коэффициент регулировки крутящего момента	0 — 60000	По умолчанию: 2000
P2-16	Интегральный коэффициент регулировки крутящего момента	0 — 60000	По умолчанию: 1300

Буква Р2-13–Р2-16 — это ПИ-параметры регулировки контура тока векторного управления, которые автоматически определяются после полной настройки асинхронного двигателя и обычно не требуют изменений.

Следует отметить, что интегральный регулятор контура тока использует не интегральное время, а непосредственно интегральный коэффициент. Слишком большие значения коэффициентов ПИ-параметров контура тока могут вызвать колебания всей системы управления, поэтому при больших колебаниях тока или крутящего момента можно вручную уменьшить пропорциональный или интегральный коэффициент.

P2-20	Коэффициент максимального выходного напряжения	100% — 110%	По умолчанию: 105%
-------	--	-------------	--------------------

Буква Коэффициент максимального выходного напряжения определяет способность повышения максимального выходного напряжения преобразователя частоты. Увеличение Р2-20 может повысить максимальную нагрузочную способность двигателя в зоне слабого поля, но это увеличивает пульсации тока двигателя и его нагрев. Уменьшение параметра снижает нагрузочную способность в зоне слабого поля, но уменьшает пульсации тока и нагрев двигателя. Обычно регулировка этого параметра не требуется.

P2-21	Коэффициент максимального крутящего момента в зоне ослабленного поля	50% — 200%	По умолчанию: 100%
-------	--	------------	--------------------

Буква Этот параметр действует только при работе двигателя на частоте выше номинальной. Если двигатель должен ускориться до частоты, в 2 раза превышающей номинальную частоту двигателя, и фактическое время ускорения больше, уменьшите Р2-21. Если при работе на частоте, в 2 раза превышающей номинальную, скорость значительно падает, увеличьте Р2-21. Обычно изменения этого параметра не требуются.

## P3 Параметры управления V/F

Эта группа параметров действительна только для управления V/F и недействительна для векторного управления. Управление V/F подходит для нагрузок общего назначения, таких как вентиляторы и насосы, или для преобразователя частоты с несколькими двигателями, а также для приложений с большой разностью мощностей преобразователя частоты и двигателя.

P3-00 Настройка кривой V/F	0: Линейная V/F 2: Квадратичная V/F 4: V/F в степени 1.4 8: V/F в степени 1.8 10: Полное разделение V/F 11: Половинное разделение V/F	1: Многоточечная V/F 3: V/F в степени 1.2 6: V/F в степени 1.6 9: Зарезервировано	По умолчанию: 0

0: Линейная V/F. Подходит для обычных нагрузок с постоянным крутящим моментом.

1: Многоточечная V/F. Подходит для таких нагрузок, как дегидраторы и центрифуги. Установите параметры P3-03–P3-08 для получения произвольной кривой V/F.

2: Квадратичная V/F. Подходит для центробежных нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

3–8: Отношение V/F между прямолинейной и квадратичной кривой V/F.

10: Режим полного разделения V/F. Выходная частота преобразователя частоты не зависит от выходного напряжения, частота определяется источником частоты, а напряжение — параметром P3-13. Обычно используется в индукционном нагреве, инверторных источниках питания, двигателях с крутящим моментом и других случаях.

11: Режим частичного разделения V/F. В этом режиме V пропорционально F, но пропорциональность задается параметром P3-13, а отношение V и F также связано с номинальным напряжением и частотой двигателя из группы P1.

Предположим, вход источника напряжения — X (X от 0 до 100%), тогда отношение выходного напряжения V и частоты F преобразователя:  $V/F = 2 * X * (\text{номинальное напряжение двигателя}) / (\text{номинальная частота двигателя})$ .

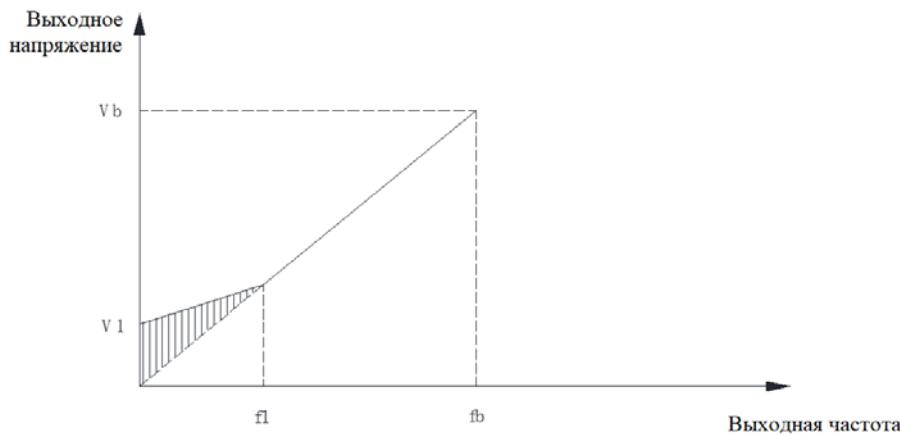
P3-01 Увеличение крутящего момента	0.0% (Авто) 0.1% — 30.0%	Зависит от модели
P3-02 Частота отсечки увеличения крутящего момента	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 50.00Гц

Для компенсации характеристик крутящего момента на низких частотах в управлении V/F на низких частотах применяется некоторое увеличение выходного напряжения преобразователя частоты. Однако слишком большое увеличение крутящего момента может привести к перегреву двигателя и перегрузке преобразователя частоты по току.

Рекомендуется увеличивать этот параметр при тяжелой нагрузке и недостаточном пусковом моменте двигателя. При легкой нагрузке увеличение крутящего момента можно уменьшить.

При установке значения увеличения момента на 0.0 преобразователь частоты автоматически увеличивает крутящий момент. В этом случае преобразователь частоты автоматически рассчитывает необходимое значение увеличения момента на основе параметров, таких как сопротивление статора двигателя.

Частота отсечки увеличения момента: ниже этой частоты увеличение момента действует. Если заданная частота превышает этот порог, увеличение момента отключается, как показано на [Рисунке 6-3](#).



$V_1$ : Напряжение ручного увеличения момента       $V_b$ : Максимальное выходное напряжение  
 $f_1$ : Частота отсечки ручного увеличения момента       $f_b$ : Номинальная рабочая частота

Рисунок 6-3 Ручное увеличение крутящего момента

P3-03	Частота 1 многоточечной кривой V/F	0.00Гц — P3-05	По умолчанию: 50.00Гц
P3-04	Напряжение 1 многоточечной кривой V/F	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
P3-05	Частота 2 многоточечной кривой V/F	P3-03 — P3-07	По умолчанию: 25.00Гц
P3-06	Напряжение 2 многоточечной кривой V/F	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 50.0%
P3-07	Частота 3 многоточечной кривой V/F	P3-05 — Номинальная частота двигателя (P1-04)	По умолчанию: 50.00Гц
P3-08	Напряжение 3 многоточечной кривой V/F	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 100.0%

■ P3-03—P3-08 — шесть параметров, определяющих мульти-сегментные кривые V/F.

Многоточечная кривая V/F должна быть настроена в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя. Необходимо учитывать, что соотношение между тремя точками напряжения и частоты должно удовлетворять условиям:  $V1 < V2 < V3$ ,  $F1 < F2 < F3$ . Настройка многоточечной кривой V/F показана на [Рисунке 6-4](#).

Если напряжение на низких частотах установлено слишком высоким, это может привести к перегреву или даже сгоранию двигателя. Преобразователь частоты может сработать по перегрузке тока или активировать защиту от перегрузки.



Рисунок 6-4 Диаграмма настройки многоточечной кривой V/F

P3-09	Коэффициент компенсации скольжения V/F	0.0% — 200.0%	По умолчанию: 0.0%
-------	--	---------------	--------------------

■ Компенсация скольжения V/F позволяет компенсировать отклонение скорости асинхронного двигателя при увеличении нагрузки, чтобы скорость двигателя оставалась стабильной при изменении нагрузки.

Установка коэффициента компенсации скольжения V/F на 100.0% означает, что за номинальное скольжение двигателя принимается скольжение двигателя при номинальной нагрузке, которое

рассчитывается преобразователем частоты на основе номинальной частоты и скорости двигателя из группы Р1.

При регулировке коэффициента компенсации скольжения V/F скорость двигателя при номинальной нагрузке должна быть близка к целевой скорости. Если скорость отличается от целевого значения, коэффициент следует слегка скорректировать.

P3-10 Коэффициент перевозбуждения V/F	0 — 200	По умолчанию: 120
---------------------------------------	---------	-------------------

Буква ВО время торможения управление перевозбуждением может подавить рост напряжения шины и избежать ошибок перенапряжения. Чем больше коэффициент перевозбуждения, тем сильнее эффект подавления.

Если преобразователь частоты склонен к срабатыванию сигнала перенапряжения во время торможения, необходимо увеличить коэффициент перевозбуждения. Однако слишком большой коэффициент может привести к увеличению выходного тока, что требует балансировки при применении.

Для приложений с малой инерцией, где напряжение не возрастает во время торможения двигателя, рекомендуется установить коэффициент перевозбуждения на 0. Для систем с тормозными резисторами также рекомендуется установить коэффициент на 0.

P3-11 Коэффициент подавления колебаний V/F	0 — 100	Зависит от модели
--	---------	-------------------

Буква ВО выбор коэффициента должен быть минимальным при условии эффективного подавления колебаний, чтобы избежать негативного влияния на работу V/F. Установите коэффициент на 0, если колебания двигателя отсутствуют. Увеличивайте коэффициент только, если колебания двигателя очевидны: чем больше коэффициент, тем заметнее подавление колебаний. При использовании функции подавления колебаний параметры номинального тока и тока холостого хода двигателя должны быть точными, иначе эффект подавления колебаний V/F будет недостаточным.

P3-13	Источник напряжения для разделения V/F	0: Цифровая настройка (Р3-14) 1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсная настройка (Х6) 5: Мульти-сегментная команда 6: Простой ПЛК 7: ПИД-регулятор 8: Настройка по связи Примечание: 100.0% соответствует номинальному напряжению двигателя	По умолчанию: 0
	Цифровая настройка напряжения для разделения V/F	0В — Номинальное напряжение двигателя	По умолчанию: 0В

Буква ВО Разделение V/F обычно используется в индукционном нагреве, инверторных источниках питания и управлении двигателями с крутящим моментом.

При выборе управления с разделением V/F выходное напряжение можно задавать через код функции Р3-14 или через аналоговый сигнал, мульти-сегментную команду, ПЛК, ПИД-регулятор или задание по связи. При использовании нецифрового задания 100% каждой настройки соответствует номинальному напряжению двигателя. Если процент настройки (например, аналогового сигнала) отрицательный, используется абсолютное значение в качестве эффективное значения настройки.

0: Цифровое задание (Р3-14) — напряжение задается напрямую через Р3-14.

1: AI1

2: AI2

3: Потенциометр панели — напряжение определяется через аналоговую входную клемму.

4: Импульсное задание — опорное напряжение задается через импульсный сигнал на клемме.

5: Мульти-сегментная команда — при использовании мульти-сегментной команды для задания напряжения настройте параметры групп Р4 и РС для определения выходного напряжения.

6: Простой ПЛК — при использовании ПЛК для задания напряжения настройте параметры группы РС для определения выходного напряжения.

7: ПИД-регулятор — выходное напряжение формируется на основе замкнутого контура ПИД-регулятора. Подробности см. в описании группы РА для ПИД-регулятора.

8: Задание по связи — напряжение задается с помощью управляющего компьютера по связи.

При выборе источника напряжения с 1 по 8 диапазон от 0 до 100% соответствует выходному напряжению от 0В до номинального напряжения двигателя.

## 56 Глава 6 Инструкции по параметрам

P3-15	Время нарастания напряжения при разделении V/F	0.0с — 1000.0	По умолчанию: 0.0с
P3-16	Время снижения напряжения при разделении V/F	0.0с — 1000.0	По умолчанию: 0.0с

Время нарастания напряжения при разделении V/F — это время, необходимое для изменения выходного напряжения от 0В до номинального напряжения двигателя, как показано на [Рисунке 6- 5](#).

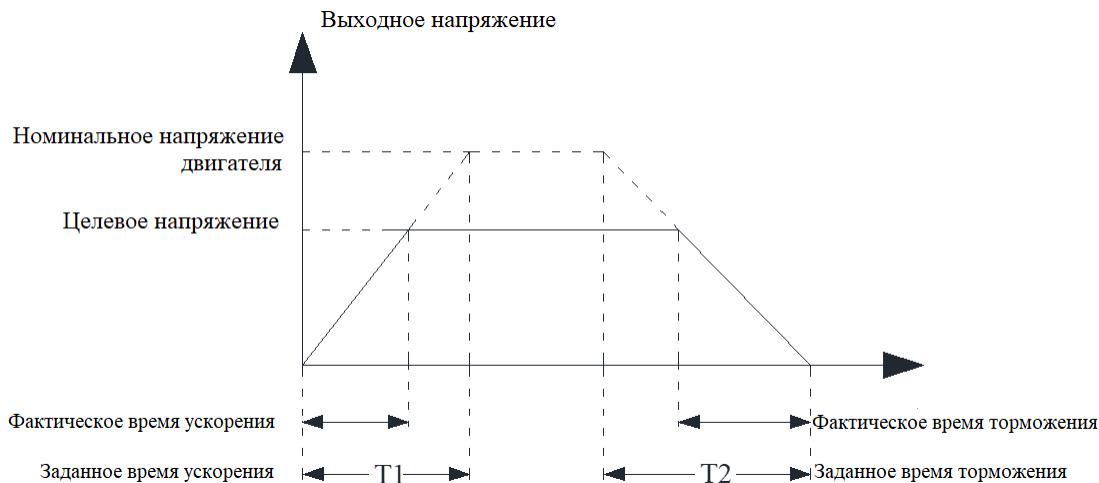


Рисунок 6-5 Диаграмма разделения V/F

P3-17	Выбор режима останова при разделении V/F	0: Частота/напряжение снижаются до 0 независимо 1: Частота снижается после снижения напряжения до 0	По умолчанию: 0
-------	--	--	-----------------

0: Частота/напряжение независимо снижаются до 0 — выходное напряжение при разделении V/F уменьшается до 0В в соответствии со временем снижения напряжения (P3-16); выходная частота при разделении V/F одновременно уменьшается до 0Гц в соответствии со временем торможения (P0-18).

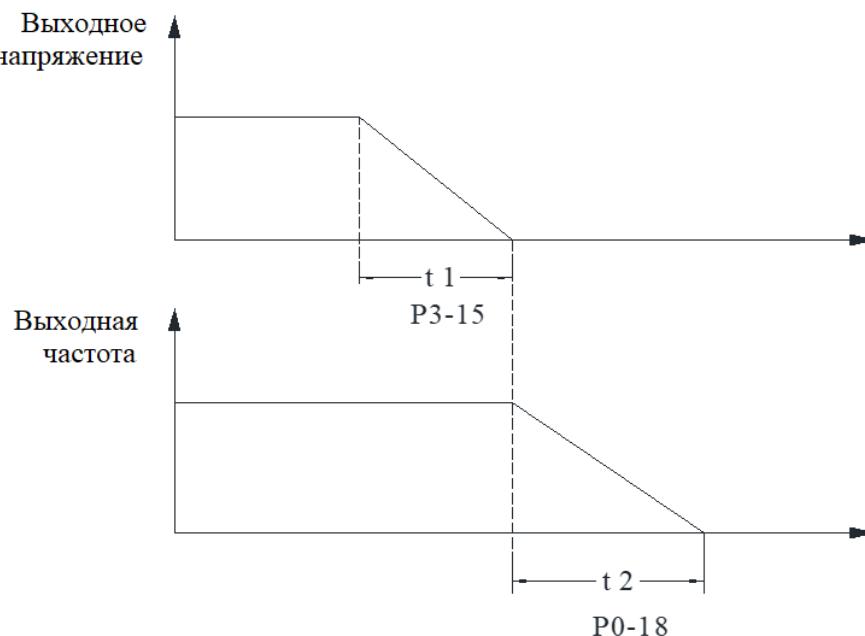


Рисунок 6-6 Независимое снижение выходного напряжения/частоты при разделении V/F до 0

1: Частота снижается после снижения напряжения до 0 — выходное напряжение при разделении V/F сначала уменьшается до 0В в течение времени снижения напряжения (P3-15), затем частота уменьшается до 0Гц в течение времени торможения (P0-18).

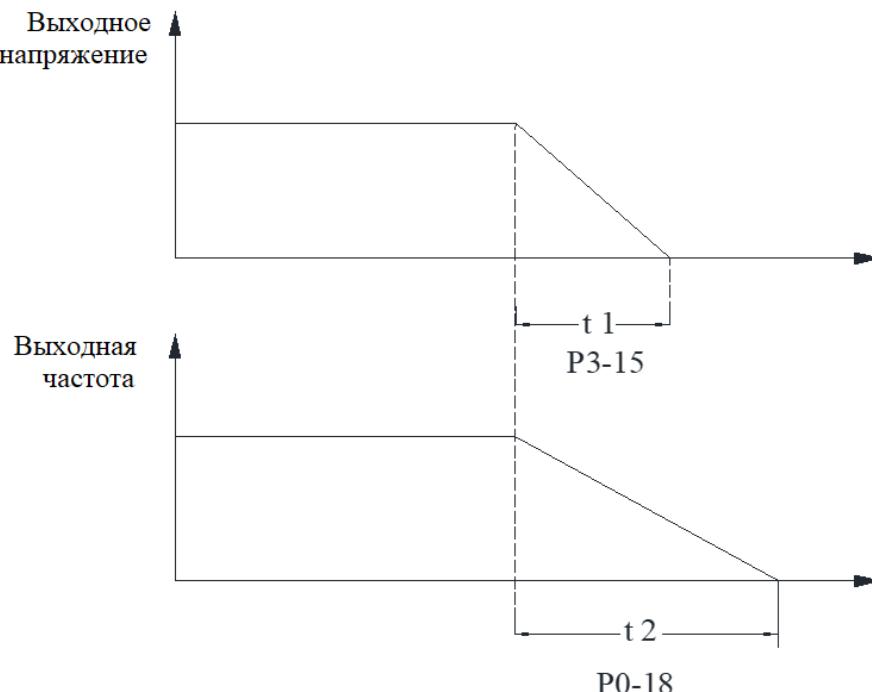


Рисунок 6-7 Диаграмма снижения частоты/напряжения при разделении V/F

Ограничение тока (крутящего момента) преобразователя частоты в процессе ускорения, постоянной скорости и торможения. Если ток превышает порог тока перегрузки (150%), срабатывает защита от перегрузки по току.

Когда ток превышает порог тока перегрузки, выходная частота начинает снижаться. Как только ток возвращается ниже порога тока перегрузки, частота начинает увеличиваться до целевой частоты. Фактическое время ускорения автоматически увеличивается. Если фактическое время ускорения не соответствует требованиям, можно увеличить параметр P1-21 «Рабочий ток перегрузки».

P3-18	Рабочий ток при останове из-за перегрузки по току	50% — 200%	По умолчанию: 150%
P3-19	Подавление перегрузки по току	0: Недействительно 1: Действительно	По умолчанию: 1
P3-20	Коэффициент подавления перегрузки по току	0 — 100	По умолчанию: 20
P3-21	Коэффициент компенсации тока при превышении скорости в режиме двойной скорости	50% — 200%	По умолчанию: 50%

В высокочастотной области ток двигателя мал, и скорость двигателя значительно снижается ниже номинальной частоты относительно того же тока блокировки. Для улучшения рабочих характеристик двигателя рабочий ток блокировки выше номинальной частоты можно уменьшить. В некоторых центрифугах при высокой рабочей частоте, требующей многократного ослабления магнитного поля и большой инерции нагрузки, этот метод улучшает характеристики ускорения.

Ток блокировки при переходе выше номинальной частоты =  $(fs/fn) * k * Limit Cur;$

где  $fs$  — рабочая частота,  $fn$  — номинальная частота двигателя,  $k$  — P3-21 «Коэффициент компенсации тока действия при превышении скорости в режиме двойной скорости»,  $Limit Cur$  — P3-18 «Рабочий ток при останове из-за перегрузки по току»;

Ток потерь при перегрузке по току 150% означает 1.5-кратный номинальный ток преобразователя частоты;

Для двигателей большой мощности несущая частота находится ниже 2кГц. Из-за увеличения пульсаций тока ограничение тока по волнам срабатывает раньше, чем защита от превышения

## 58 Глава 6 Инструкции по параметрам

скорости, что приводит к недостаточному крутящему моменту. В этом случае уменьшите рабочий ток предотвращения превышения скорости.

- Ограничение напряжения шины преобразователя частоты (и настройка напряжения включения тормозного резистора):

Если напряжение шины превышает порог защиты от перенапряжения (760В), это указывает на то, что электромеханическая система находится в состоянии генерации (скорость двигателя > выходной частоты). Срабатывает защита от перенапряжения, регулируется выходная частота (потребляется больше энергии, чем возвращается), фактическое время торможения автоматически увеличивается для избегания срабатывания защиты. Если фактическое время торможения не соответствует требованиям, можно увеличить коэффициент перевозбуждения.

P3-22	Рабочее напряжение при останове из-за перенапряжения	200.0В — 2000.0В	Зависит от модели
P3-23	Включение останова из-за перенапряжения	0: Недействительно 1: Действительно	По умолчанию: 0
P3-24	Коэффициент подавления частоты при останове из-за перенапряжения	0 — 100	По умолчанию: 30
P3-25	Коэффициент подавления напряжения при останове из-за перенапряжения	0 — 100	По умолчанию: 30
P3-26	Максимальный предел частоты прироста при останове из-за перенапряжения	0 — 50Гц	По умолчанию: 5Гц

● При использовании тормозного резистора, тормозного блока или блока обратной связи энергии:

Установите значение параметра P3-11 «Коэффициент перевозбуждения» на 0. Если значение не равно 0, это может привести к избыточному току во время работы.

Установите значение параметра P3-23 «Включение защиты от перенапряжения» на 0. Если значение не равно 0, это может привести к увеличению времени торможения.

P3-27	Постоянная времени компенсации скольжения	0.1 — 10.0с	По умолчанию: 0.5
-------	---	-------------	-------------------

● Чем меньше значение времени отклика компенсации скольжения, тем быстрее скорость отклика.

P3-28	Включение автоматического повышения частоты	0: Отключено 1: Включено	По умолчанию: 0
-------	---	-----------------------------	-----------------

● Когда напряжение шины выше установленного значения P3-22, функция автоматического увеличения частоты может повысить рабочую частоту преобразователя частоты для снижения напряжения шины.

P3-34	Выбор режима подачи воды с постоянным давлением	0: Отключить режим подачи воды 1: Включить режим подачи воды	По умолчанию: 0
-------	---	---	-----------------

● 0: Отключить режим водоснабжения с постоянным давлением.

В этом режиме функции P3-35–P3-40 недействительны.

1: Включить режим водоснабжения с постоянным давлением.

После включения этого режима функции PA-00, PA-01, P8-49–P8-52 становятся недействительными, и их заменяют функции P3-35–P3-40.

P3-35	Диапазон удаленного манометра	0.50 — 5.00Мпа	По умолчанию: 1.00Мпа
P3-36	Целевое давление	0.00 — P3-39	По умолчанию: 0.5Мпа

● Установите P3-35 в соответствии с фактическим диапазоном удаленного манометра давления, затем задайте желаемое целевое давление.

P3-37	Частота спящего режима	0.00Гц — P0-10	По умолчанию: 25.00Гц
P3-38	Задержка спящего режима	0.0 — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с

● Когда обратное давление превышает целевое значение, а рабочая частота остается ниже частоты спящего режима P3-37, после задержки спящего режима P3-38 преобразователь частоты переходит в спящий режим.

P3-39	Давление пробуждения	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 80%
P3-40	Задержка пробуждения	0.0 — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с

● Когда обратное давление ниже значения давления пробуждения, после задержки пробуждения P3-40 преобразователь частоты снова активируется.

## P4 Входные клеммы

Преобразователь стандартно оснащен 6 многофункциональными цифровыми входными клеммами (X6 может использоваться как высокоскоростной импульсный вход) и 2 аналоговыми входными клеммами.

P4-00	Выбор функции клеммы X1	По умолчанию: 1 Прямой RUN (FWD)
P4-01	Выбор функции клеммы X2	По умолчанию: 2 Обратный RUN (REV)
P4-02	Выбор функции клеммы X3	По умолчанию: 0 (нет функции)
P4-03	Выбор функции клеммы X4	По умолчанию: 0 (нет функции)
P4-04	Выбор функции клеммы X5	По умолчанию: 0 (нет функции)
P4-05	Выбор функции клеммы X6	По умолчанию: 0 (нет функции)
P4-06	Выбор функции клеммы X7	По умолчанию: 0 (нет функции)
P4-07	Выбор функции клеммы X8	По умолчанию: 0 (нет функции)
P4-08	Выбор функции клеммы X9	По умолчанию: 0 (нет функции)

Эти параметры используются для задания функций цифровых многофункциональных входных клемм. Возможные функции приведены в таблице ниже:

Значение	Функция	Описание
0	Без функции	Неиспользуемые клеммы можно установить в режим "Без функции" для предотвращения сбоев
1	Прямой RUN (FWD)	Преобразователь частоты управляет для прямого и обратного вращения через внешние клеммы
2	Обратный RUN (REV)	
3	Трехпроводное управление	Через эту клемму реализуется трехпроводное управление, подробнее см. в P4-11
4	Прямой JOG	Управление прямым и обратным (толчковым) режимом JOG преобразователя частоты через внешние клеммы.
5	Обратный JOG	Частоту режима JOG, время ускорения/торможения режима JOG см. в P8-00–P8-02
6	Клемма UP	Увеличение или уменьшение частоты, задаваемой через внешнюю клемму. Если источник частоты установлен на цифровое задание, заданная частота может регулироваться вверх и вниз
7	Клемма DOWN	
8	Свободный выбег до останова	Преобразователь частоты блокирует выход, и процесс останова двигателя не контролируется. Этот режим аналогичен свободному выбегу до останова, описанному в P6-10
9	Сброс ошибки (RESET)	Сброс ошибки через клемму. Функция аналогична кнопке RESET на клавиатуре
10	Пауза RUN	Преобразователь частоты тормозит до останова, но все рабочие параметры запоминаются, такие как параметры ПЛК, параметры качания частоты, параметры ПИД-регулятора. После исчезновения сигнала на клемме преобразователь частоты возвращается к рабочему состоянию до останова
11	NO вход внешней ошибки	При активации сигнала возникает ошибка ERR15, которая обрабатывается в соответствии с настройкой P9-47
12	Мульти-сегментный вход 1	Комбинация 16 состояний четырех клемм позволяет задавать 16-ступенчатую скорость или 16 других команд. Подробнее см. в <a href="#">Таблице 1</a>
13	Мульти-сегментный вход 2	
14	Мульти-сегментный вход 3	
15	Мульти-сегментный вход 4	
16	Выбор времени ускорения/торможения 1	Комбинация четырех состояний двух клемм позволяет выбрать четыре варианта времени ускорения/торможения. Подробнее см. в Приложении 2
17	Выбор времени ускорения/торможения 2	
18	Переключение источника частоты	Эта клемма используется для переключения основной частоты между двумя источниками. Подробнее см. в P0-07
19	Сброс настройки UP/DOWN с клавиатуры/ клеммы	Если источник частоты — цифровое задание, эта клемма используется для сброса изменений, сделанных функцией UP/DOWN или кнопками увеличения/уменьшения на панели управления, возвращая заданную частоту к значению P0-08

## 60 Глава 6 Инструкции по параметрам

Значение	Функция	Описание
20	Клемма переключения источника команд	Если источник команд установлен на управление через клеммы (P0-02=1), эта клемма используется для переключения между управлением через клеммы и панель управления. Если источник команд — управление по связи (P0-02=2), эта клемма используется для переключения между управлением по связи и через панель управления
21	Запрет ускорения/торможения	Гарантирует, что преобразователь не реагирует на внешние сигналы (кроме команд останова), поддерживая текущую выходную частоту
22	Пауза ПИД-регулятора	ПИД-регулятор временно отключается, преобразователь частоты поддерживает текущую выходную частоту, и ПИД-регулирование не выполняется
23	Сброс ПЛК	Когда работа ПЛК приостановлена, эта клемма может привести ПЛК в исходное состояние
24	Пауза качания частоты	Преобразователь выводит центральную частоту. Функция качания частоты приостанавливается
25	Вход счетчика	Клемма для подсчета входных импульсов
26	Сброс счетчика	Состояние счетчика сбрасывается
27	Вход подсчета длины	Входная клемма для подсчета длины
28	Сброс длины	Значение длины сбрасывается до нуля
29	Запрет управления моментом	Преобразователю частоты запрещено выполнять управление моментом, и он переходит в режим управления скоростью
30	Вход импульсной частоты	Клемма X6 функционирует как вход PULSE (активно только для X6)
32	Немедленное торможение постоянным током	Когда клемма активна, преобразователь частоты немедленно переходит в состояние торможения постоянным током
33	NC вход внешней ошибки	При поступлении нормально закрытого сигнала внешней ошибки преобразователь частоты выдает ошибку ERR15 и останавливается
34	Запрет изменения частоты	Когда функция клеммы активна, преобразователь частоты не реагирует на изменение частоты
35	Инверсия направления ПИД-регулятора	Когда клемма активна, направление действия ПИД-регулятора противоположно направлению, заданному в PA-03
36	Клемма 1 внешнего STOP	При управлении с клавиатуры эта клемма может остановить преобразователь частоты, что эквивалентно функции кнопки STOP на клавиатуре
37	Клемма 2 переключения источника команд	Используется для переключения между управлением через клеммы и управлением по связи. Если источник команд выбран как управление через клеммы, система переключается на управление по связи, когда клемма активна, и наоборот
38	Пауза интегральной части ПИД-регулятора	Когда клемма активна, функция интегральной регулировки ПИД-регулятора приостанавливается, но пропорциональная и дифференциальная регулировки ПИД-регулятора остаются активными
39	Переключение между основным источником частоты X и заданной частотой	Когда клемма активна, источник частоты X заменяется заданной частотой (P0-08)
40	Переключение между вспомогательным источником частоты Y и заданной частотой	Когда клемма активна, источник частоты Y заменяется заданной частотой (P0-08)
43	Переключение параметров ПИД-регулятора	Когда клемма неактивна, используются ПИД-параметры PA-05–PA-07; когда клемма активна, используются PA-15–PA-17 (PA-18=1)
44	Пользовательская ошибка 1	Когда клеммы с функцией пользовательской ошибки 1 и 2 активны, преобразователь частоты выдает сигналы ошибки ERR27 и ERR28 соответственно, и преобразователь выбирает режим действия, заданный в P9-49 для защиты от ошибок
45	Пользовательская ошибка 2	Когда клеммы с функцией пользовательской ошибки 1 и 2 активны, преобразователь частоты выдает сигналы ошибки ERR27 и ERR28 соответственно, и преобразователь выбирает режим действия, заданный в P9-49 для защиты от ошибок
46	Переключение между управлением скоростью и моментом	Преобразователь частоты переключается между режимами управления моментом и скоростью. Когда клемма неактивна, преобразователь частоты работает в режиме, заданном в A0-00. Когда клемма активна, он переключается на другой режим
47	Аварийный останов	Когда клемма активна, преобразователь частоты останавливается с максимальной скоростью, а ток во время останова ограничен установленным пределом. Эта функция используется, когда преобразователь частоты должен быть остановлен как можно быстрее в аварийной ситуации

Значение	Функция	Описание
48	Клемма 2 внешнего STOP	В любом режиме управления (панель, клеммы, связь) эта клемма может замедлить преобразователь частоты, при этом время торможения фиксировано и соответствует Времени торможения 4
49	Торможение постоянным током	Когда клемма активна, преобразователь частоты замедляется до начальной частоты торможения, а затем выполняется торможение постоянным током
50	Сброс текущего времени работы	Когда клемма активна, сбрасывается время работы преобразователя частоты за текущий цикл. Эта функция должна использоваться вместе с функциями таймера (P8-42) и достижением текущего времени работы (P8-53)
51	Переключение между двухпроводным и трехпроводным режимами	Используется для переключения между двухпроводным и трехпроводным управлением. Если P4-11 установлен на двухпроводной режим 1, то при активации этой функции клеммы переключаются на трехпроводной режим 1, и так далее
52	Запрет реверсивного вращения	Когда клемма активна, обратное вращение преобразователя частоты запрещено. Функция аналогична P8-13

Четыре клеммы мульти-сегментных команд могут образовывать 16 комбинаций состояний, каждая из которых соответствует одному из 16 заданных значениям команд, как показано в [Таблице 1](#):

K4	K3	K2	K1	Настройка команды	Соответствующий параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	Мульти-сегментная команда 0	PC-00
OFF	OFF	OFF	ON	Мульти-сегментная команда 1	PC-01
OFF	OFF	ON	OFF	Мульти-сегментная команда 2	PC-02
OFF	OFF	ON	ON	Мульти-сегментная команда 3	PC-03
OFF	ON	OFF	OFF	Мульти-сегментная команда 4	PC-04
OFF	ON	OFF	ON	Мульти-сегментная команда 5	PC-05
OFF	ON	ON	OFF	Мульти-сегментная команда 6	PC-06
OFF	ON	ON	ON	Мульти-сегментная команда 7	PC-07
ON	OFF	OFF	OFF	Мульти-сегментная команда 8	PC-08
ON	OFF	OFF	ON	Мульти-сегментная команда 9	PC-09
ON	OFF	ON	OFF	Мульти-сегментная команда 10	PC-10
ON	OFF	ON	ON	Мульти-сегментная команда 11	PC-11
ON	ON	OFF	OFF	Мульти-сегментная команда 12	PC-12
ON	ON	OFF	ON	Мульти-сегментная команда 13	PC-13
ON	ON	ON	OFF	Мульти-сегментная команда 14	PC-14
ON	ON	ON	ON	Мульти-сегментная команда 15	PC-15

Таблица 1 Описание функции мульти-сегментных команд

Когда источник частоты выбран как многоступенчатый, значение 100.0% в параметрах PC- 00–PC-15 соответствует максимальной частоте P0-10. Помимо функции многоступенчатого режима, мульти-сегментные команды также могут использоваться как источник задания для ПИД-регулятора или как источник напряжения для управления с разделением V/F, чтобы удовлетворить потребность в переключении между различными заданными значениями.

## 62 Глава 6 Инструкции по параметрам

Клемма 2	Клемма 1	Выбор времени ускорения/торможения	Соответствующий параметр
OFF	OFF	Время ускорения 1	P0-17, P0-18
OFF	ON	Время ускорения 2	P8-03, P8-04
ON	OFF	Время ускорения 3	P8-05, P8-06
ON	ON	Время ускорения 4	P8-07, P8-08

Таблица 2 Описание функции клемм выбора времени ускорения/торможения

P4-10	Время фильтра входных клемм	0.000с — 1.000с	По умолчанию: 0.10с
-------	-----------------------------	-----------------	---------------------

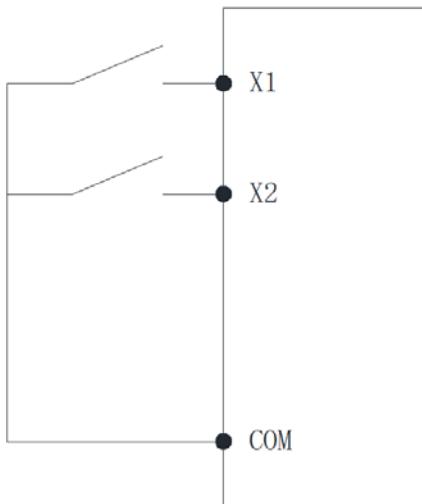
Устанавливает время программного фильтра для состояния клемм. Если входная клемма подвержена помехам и вызывает сбои, увеличьте этот параметр для повышения помехозащищенности. Однако увеличение этого параметра приведет к замедлению реакции клеммы X

P4-11	Режим команд клемм	0: Двухпроводной режим 1 1: Двухпроводной режим 2 2: Трехпроводной режим 1 3: Трехпроводной режим 2	По умолчанию: 0
-------	--------------------	--	-----------------

Этот параметр определяет четыре различных способа управления работой преобразователя частоты через внешние клеммы.

0: Двухпроводной режим 1. Прямое и обратное вращение двигателя определяется клеммами X1 и X2.

Настройки функций клемм:



Двухпроводной режим 1		
X1	X2	Рабочая команда
OFF	OFF	STOP
ON	OFF	FWD
OFF	ON	REV
ON	ON	STOP

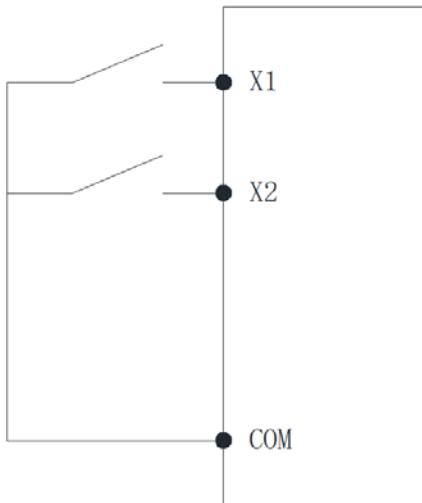
  

Настройка параметров	P0-02=1
	P4-00=1
	P4-01=2
	P4-11=0

Рисунок 6-8 Двухпроводной режим 1

1: Двухпроводной режим 2. В этом режиме клемма X1 является разрешающей, а клемма X2 определяет направление вращения.

Настройки функций клемм:



Двухпроводной режим 2		
X1	X2	Рабочая команда
OFF	OFF	STOP
ON	OFF	FWD
ON	ON	REV
OFF	ON	STOP

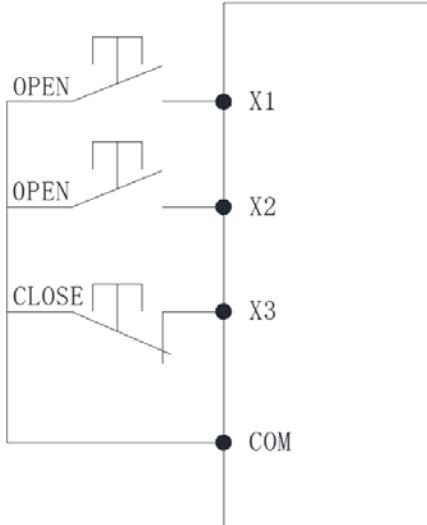
  

Настройка параметров	P0-02=1
	P4-00=1
	P4-01=2
	P4-11=1

Рисунок 6-9 Двухпроводной режим 2

2: Трехпроводной режим 1. В этом режиме X3 является разрешающей клеммой, а направление управляетяется клеммами X1 и X2.

Настройки функций клемм:



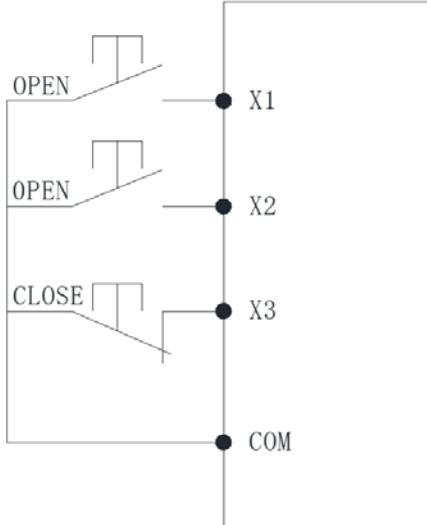
Трехпроводной режим 1			
X1	X2	X3	Рабочая команда
OFF	OFF	ON	STOP
PULSE ON	OFF	ON	FWD
OFF	PULSE ON	ON	REV
OFF/ON	PULSE OFF		STOP
Настройка параметров			P0-02=1
Настройка параметров			P4-00=1
Настройка параметров			P4-01=2
Настройка параметров			P4-02=3
Настройка параметров			P4-11=2

Рисунок 6-10 Трехпроводной режим 1

Как показано на рисунке, в этом режиме управления при замкнутой кнопке SB1 нажатие кнопки SB2 запускает прямое вращение преобразователя частоты, а нажатие кнопки SB3 — обратное вращение. При размыкании кнопки SB1 преобразователь останавливается. Во время нормального запуска и работы необходимо держать кнопку SB1 замкнутой. Команды кнопок SB2 и SB3 действуют в момент завершения замыкания. Состояние работы преобразователя частоты определяется последним действием одной из трех кнопок.

3: Трехпроводной режим 2. В этом режиме X3 является разрешающей клеммой, рабочая команда задается клеммой X1, а направление определяется состоянием X2.

Настройки функций клемм:



Трехпроводной режим 2			
X1	X2	X3	Рабочая команда
OFF	OFF	ON	STOP
PULSE ON	OFF	ON	FWD
PULSE ON	ON	ON	REV
OFF/ON	PULSE OFF		STOP
Настройка параметров			P0-02=1
Настройка параметров			P4-00=1
Настройка параметров			P4-01=2
Настройка параметров			P4-02=3
Настройка параметров			P4-11=3

Рисунок 6-11 Трехпроводной режим 2

Как показано на рисунке, в этом режиме управления при замыкании кнопки SB1 нажатие кнопки SB2 запускает преобразователь частоты, переключатель K в разомкнутом состоянии обеспечивает прямое вращение, в замкнутом — обратное; при размыкании кнопки SB1 преобразователь частоты останавливается. Во время нормального запуска и работы кнопка SB1 должна быть замкнута, а команда кнопки SB2 действует в момент завершения замыкания.

P4-12	Скорость изменения UP/DOWN через клемму X	0.001Гц/с — 65.535Гц/с	По умолчанию: 1.00Гц/с
-------	---	------------------------	------------------------

Используется для установки скорости изменения частоты клеммами UP/DOWN при регулировке заданной частоты, то есть величины изменения частоты в секунду.

Когда P0-22 (Разрешение установки частоты) равен 2, диапазон значений составляет 0.001Гц/с— 65.535Гц/с.

## 64 Глава 6 Инструкции по параметрам

Когда Р0-22 (Разрешение установки частоты) равен 1, диапазон значений составляет 0.01Гц/с– 655.35Гц/с.

P4-13	Минимальный вход кривой AI 1	0.00В — P4-15	По умолчанию: 0.00В
P4-14	Соответствующее значение минимального входа кривой AI1	-100.0% — +100,0%	По умолчанию: 0.0%
P4-15	Максимальный вход кривой AI1	P4-13 — 10.00В	По умолчанию: 10.00В
P4-16	Соответствующее значение максимального входа кривой AI1	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 100.0%
P4-17	Время фильтра AI1	0.00с — 10.00с	По умолчанию: 0.10с

Вышеуказанные параметры используются для установки зависимости между входным аналоговым напряжением и представляемым им заданным значением.

Когда аналоговое входное напряжение превышает установленное максимальное значение (P4-15), аналоговое напряжение принимается как максимальное; когда аналоговое входное напряжение меньше установленного минимального значения (P4-13), расчет выполняется либо с минимальным входным значением, либо с 0.0% в зависимости от настройки P4-34.

Когда аналоговый вход представляет собой токовый вход, ток в 1mA эквивалентен напряжению 0.5В.

Время фильтра входа AI1 используется для установки времени программного фильтра AI1. Если аналоговый сигнал на месте подвержен помехам, увеличьте время фильтра, чтобы сделать обнаруживаемый аналоговый сигнал более стабильным, но чем больше этот параметр, тем медленнее отклик на обнаружение аналогового сигнала.

В различных приложениях номинальное значение, соответствующее 100.0% аналогового задания, различается. Подробнее см. в описании каждой части. Ниже приведены иллюстрации для двух типовых настроек:

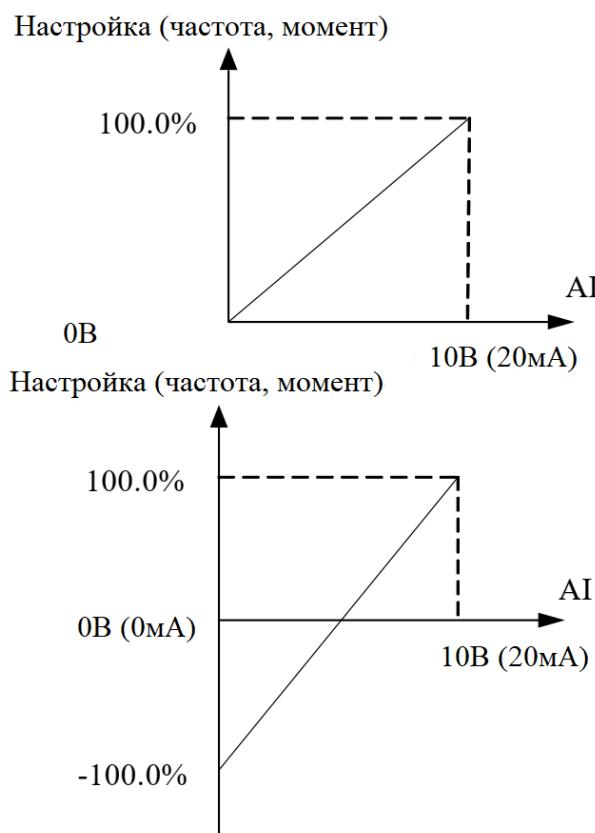


Рисунок 6-12 Соответствие между аналоговым сигналом и заданным значением

P4-18	Минимальный вход кривой AI2	0.00B — P4-20	По умолчанию: 0.00B
P4-19	Соответствующее значение минимального входа кривой AI2	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 0.0%
P4-20	Максимальный вход кривой AI2	P4-18 — 10.00B	По умолчанию: 10.00B
P4-21	Соответствующее значение максимального входа кривой AI2	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 100.0%
P4-22	Время фильтра AI2	0.00с — 10.00с	По умолчанию: 0.10с

📖 Описание функций и использования кривой 2 совпадает с описанием кривой 1.

P4-23	Минимальный вход кривой AI3	0.00B — P4-25	По умолчанию: 0.00B
P4-24	Соответствующее значение минимального входа кривой AI3	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 0.0%
P4-25	Максимальный вход кривой AI3	P4-23 — 10.00B	По умолчанию: 10.00B
P4-26	Соответствующее значение максимального входа кривой AI3	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 100.0%
P4-27	Время фильтра потенциометра панели	0.00с — 10.00с	По умолчанию: 0.10с

📖 Описание функций и использования кривой 3 совпадает с описанием кривой 1.

P4-28	Минимальный вход импульса	0.00кГц — P4-30	По умолчанию: 0.00кГц
P4-29	Соответствующее значение минимального входа импульса	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 0.0%
P4-30	Максимальный вход импульса	P4-28 — 100.00кГц	По умолчанию: 50.00кГц
P4-31	Соответствующее значение максимального входа импульса	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 100.0%
P4-32	Время фильтра входа импульса	0.00с — 10.00с	По умолчанию: 0.10с

📖 Эта группа параметров используется для установки зависимости между частотой импульсного входа многофункциональной клеммы X6 и соответствующим заданным значением.

Частота импульса действительна только для клеммы X6. Применение этой группы функций аналогично кривой 1, см. описание кривой 1.

P4-33	Выбор кривой AI	Разряд единиц: Выбор кривой AI 1: Кривая 1 (2 точки, от P4-13 до P4-16) 2: Кривая 2 (2 точки, от P4-18 до P4-21) 3: Кривая 3 (2 точки, от P4-23 до P4-26) 4: Кривая 4 (4 точки, от A6-00 до A6-07) 5: Кривая 5 (4 точки, от A6-08 до A6-15) Разряд десятков: Выбор кривой AI2, аналогично Разряд сотен: Выбор кривой потенциометра панели, аналогично	По умолчанию: 321
-------	-----------------	--	-------------------

📖 Разряды единиц, десятков и сотен этого кода функции используются для выбора кривых, соответствующих AI1, AI2 и потенциометру панели, соответственно.

Три аналоговых входа могут выбирать любую из трех кривых. Кривая 1, кривая 2 и кривая 3 — это двухточечные кривые, которые задаются в кодах функций группы Р4.

P4-34	Выбор настройки AI при входе ниже минимального значения	Разряд единиц: Выбор настройки AI1 ниже минимального входа 0: Соответствует минимальной настройке входа 1: 0.0% Разряд десятков: Выбор настройки AI2 ниже минимального входа, аналогично Разряд сотен: Выбор настройки потенциометра панели ниже минимального входа, аналогично	По умолчанию: 000
-------	---	---	-------------------

📖 Этот код функции используется, когда напряжение аналогового входа меньше установленного "минимального входа", и определяет соответствующую настройку аналоговой величины. Разряды единиц, десятков и сотен кода функции соответствуют аналоговым входам AI1, AI2 и потенциометру панели.

Если выбрано 0, то при AI ниже минимального входа соответствующая настройка аналоговой величины равна значению, соответствующему минимальному входу (P4-14, P4-19, P4-24). Если выбрано 1, то при AI ниже минимального входа аналоговый вход устанавливается на 0.0%.

## 66 Глава 6 Инструкции по параметрам

P4-35	Задержка времени клеммы X1	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с
P4-36	Задержка времени клеммы X2	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с
P4-37	Задержка времени клеммы X3	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с

Используется для установки времени задержки изменения состояния входной клеммы преобразователя частоты.

В настоящее время только X1, X2 и X3 имеют функцию установки времени задержки.

P4-38	Выбор 1 активного режима входных клемм	Разряд единиц: X1 Разряд сотен: X3 Разряд десятков тысяч: X5 0: Клемма X подключена к СОМ, отключение неактивно 1: Подключение клеммы X к СОМ неактивно, отключение активно	Разряд десятков: X2 Разряд тысяч: X4 0: Клемма X подключена к СОМ, отключение неактивно 1: Подключение клеммы X к СОМ неактивно, отключение активно	По умолчанию: 00000
P4-39	Выбор 2 активного режима входных клемм	Разряд единиц: X6 Разряд сотен: X8 0: Клемма X подключена к СОМ, отключение неактивно 1: Подключение клеммы X к СОМ неактивно, отключение активно	Разряд десятков: X7 Разряд тысяч: X9 0: Клемма X подключена к СОМ, отключение неактивно 1: Подключение клеммы X к СОМ неактивно, отключение активно	По умолчанию: 00000

Используется для установки режима действия цифровых входных клемм.

0: Положительная логика. Соответствующая клемма активна при соединении с СОМ, а при отключении — неактивна.

1: Отрицательная логика. Соответствующая клемма неактивна при соединении с СОМ, а при отключении — активна.

## P5 Выходные клеммы

Преобразователь частоты стандартно оснащен одной многофункциональной аналоговой выходной клеммой, одной многофункциональной цифровой выходной клеммой, одной многофункциональной релейной выходной клеммой и одной клеммой FM (оциально используется как высокоскоростной импульсный выход или как открытый коллекторный выход). Если указанные выше выходные клеммы не соответствуют требованиям применения на объекте, необходимо выбрать карту расширения многофункциональных входов и выходов.

P5-00	Выбор режима вывода Y2	0: Импульсный выход 1: Дискретный выход	По умолчанию: 1
-------	------------------------	--	-----------------

Клемма Y2 является программируемой мультиплексной клеммой, которая может использоваться как высокоскоростной импульсный выход или как выход с открытым коллектором. При использовании качестве импульсного выхода максимальная частота импульса составляет 100кГц, см. P5-06.

P5-01	Выбор функции переключения выхода Y2	По умолчанию: 0 Без функции
P5-02	Выбор функции релейного выхода	По умолчанию: 2 Ошибка (останов)
P5-03	Выбор 2 функции релейного выхода (дополнительно)	По умолчанию: 0 Без функции
P5-04	Выбор функции выхода Y1	По умолчанию: 1 Работа преобразователя частоты
P5-05	Выбор функции выхода Y3 (дополнительно)	По умолчанию: 4 Достижение частоты

Вышеуказанные коды функций используются для выбора функций пяти цифровых выходов. Функции многофункциональных выходных клемм приведены ниже:

Значение	Функция	Описание
0	Без функции	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа преобразователя частоты	Когда преобразователь частоты в рабочем режиме (может быть 0Гц), выдается сигнал ON
2	Выход при ошибке (останов)	При возникновении ошибки и останове преобразователя частоты выдается сигнал ON
3	Выход обнаружения уровня частоты FDT1	См. описание кодов функций P8-19 и P8-20
4	Достижение частоты	См. описание кода функции P8-21
5	Нулевая скорость (нет вывода при останове)	Когда преобразователь частоты работает и выходная частота равна 0, выдается сигнал ON. Этот сигнал выключен в состоянии останова

Значение	Функция	Описание
6	Предупреждение о перегрузке двигателя	Перед срабатыванием защиты от перегрузки двигателя после превышения порога предварительного предупреждения о перегрузке выдается сигнал ON. См. Р9-00–Р9-02 для настройки перегрузки двигателя
7	Предупреждение о перегрузке преобразователя частоты	За 10 секунд до срабатывания защиты от перегрузки преобразователя частоты выдается сигнал ON
8	Достигнуто заданное значение счетчика	Когда значение счетчика достигает значения, заданного в РВ-08, выдается сигнал ON
9	Достигнуто назначенное значение счетчика	Когда значение счетчика достигает значения, заданного в РВ-09, выдается сигнал ON
10	Достигнута длина	Когда фактическая длина обнаружения превышает значение, заданное в РВ-05, выдается сигнал ON
11	Завершение цикла ПЛК	После завершения цикла работы ПЛК выдается импульсный сигнал с шириной 250 мс
12	Достигнуто накопительное время работы	Когда накопительное время работы преобразователя частоты превышает значение, заданное в Р8-17, выдается сигнал ON
13	Ограничение частоты	Когда заданная частота превышает верхнюю или нижнюю предельную частоту, а выходная частота преобразователя частоты также достигает верхней или нижней предельной частоты, выдается сигнал ON
14	Ограничение крутящего момента	Когда преобразователь частоты находится в режиме управления скоростью и выходной крутящий момент достигает предельного значения момента, преобразователь частоты переходит в состояние защиты от блокировки и выдает сигнал ON
15	Готовность к RUN	При стабильной работе преобразователя частоты, после включения и при отсутствии ошибок выдается сигнал ON
16	AI1 > AI2	Когда значение входа AI1 превышает значение входа AI2, выдается сигнал ON
17	Достигнут верхний предел частоты	Когда рабочая частота достигает верхнего предела, выдается сигнал ON
18	Достигнут нижний предел частоты (нет вывода при останове)	Когда рабочая частота достигает нижнего предела, выдается сигнал ON. Этот сигнал выключен в состоянии останова
19	Выход состояния пониженного напряжения	При пониженном напряжении преобразователя частоты выдается сигнал ON
20	Настройка связи	См. <a href="#">Протокол связи</a>
23	Нулевая скорость 2 (с выводом при останове)	Когда выходная частота преобразователя частоты равна 0, выдается сигнал ON. Этот сигнал также активен в состоянии останова
24	Достигнуто накопительное время включения	Когда накопительное время включения преобразователя частоты Р7-13 превышает заданное время Р8-16, выдается сигнал ON
25	Выход обнаружения уровня частоты FDT2	См. описание кодов функций Р8-28 и Р8-29
26	Достигнута частота 1	См. описание кодов функций Р8-30 и Р8-31
27	Достигнута частота 2	См. описание кодов функций Р8-32 и Р8-33
28	Достигнут ток 1	См. описание кодов функций Р8-38 и Р8-39
29	Достигнут ток 2	См. описание кодов функций Р8-40 и Р8-41
30	Достигнуто время	Когда функция таймера (Р8-42) активна, после достижения текущим временем работы заданного времени таймера преобразователь частоты выдает сигнал ON
31	Превышен предел входа AI1	Когда значение аналогового входа AI1 выше Р8-46 (верхний предел защиты входа AI1) или ниже Р8-45 (нижний предел защиты входа AI1), выдается сигнал ON
32	Нагрузка равна 0	Когда преобразователь частоты находится в выключенном состоянии, выдается сигнал ON
33	Реверсивное вращение	Когда преобразователь частоты работает в обратном направлении, выдается сигнал ON
34	Состояние нулевого тока	См. описание кодов функций Р8-34, Р8-35
35	Достигнута температура IGBT	Когда температура радиатора модуля преобразователя частоты (Р7-07) достигает заданного значения температуры модуля (Р8-47), выдается сигнал ON
36	Превышен программный предел тока	См. описание кодов функций Р8-36, Р8-37

## 68 Глава 6 Инструкции по параметрам

Значение	Функция	Описание
37	Достигнут нижний предел частоты (с выводом при останове)	Когда рабочая частота достигает нижней предельной частоты, выдается сигнал ON. Этот сигнал также активен в состоянии останова
38	Выход сигнала ошибки	При возникновении ошибки и в режиме обработки ошибки выдается сигнал ON
39	Предупреждение о перегреве двигателя	Когда температура двигателя достигает P9-58, выдается сигнал ON
40	Достигнуто текущее время работы	Когда время работы преобразователя частоты превышает P8-53, выдается сигнал ON
41	Выход при ошибке (без вывода при останове с выключением питания или при пониженном напряжении)	Нет вывода, если ошибка связана со свободным выбегом до останова или пониженным напряжением

P5-06	Выбор функции импульсного выхода Y2	По умолчанию: 0
P5-07	Выбор функции выхода AO	По умолчанию: 0
P5-08	Выбор функции выхода AO2 (дополнительно)	По умолчанию: 1

Диапазон частот импульсного вывода клеммы Y2 составляет 0.01кГц—P5-09 (от 0.01 до 100.00 кГц).

Диапазон вывода аналоговых сигналов AO и AO2 составляет 0В – 10В или 0mA – 20mA. Диапазоны импульсного или аналогового выводов и калибровочная зависимость соответствующих функций приведены в таблице ниже:

Значение	Функция	Соответствие импульсного или аналогового вывода (0.0% – 100.0%)
0	Рабочая частота	0 — Максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0 — Максимальная выходная частота
2	Выходной ток	0 — (Номинальный ток двигателя * 2)
3	Выходной момент (абсолютное значение)	0 — (Номинальный момент двигателя * 2)
4	Выходная мощность	0 — (Номинальная мощность двигателя * 2)
5	Выходное напряжение	0 — (Номинальное напряжение преобразователя частоты * 1.2)
6	Импульсный вход (100.0% соответствует 100.0кГц)	0.01кГц — 100.00кГц
7	AI1	0В — 10В
8	AI2	0В — 10В (0 — 20mA)
9	Потенциометр панели	0В — 10В
10	Длина	0 — Максимальная заданная длина
11	Значение счетчика	0 — Максимальное значение счетчика
12	Настройка связи	0.0% — 100.0%
13	Скорость двигателя	0 — Максимальная выходная частота (соответствующей скорости)
14	Выходной ток	Выходной ток (до 55кВт 100% соответствует 100.0A, от 75кВт 100% соответствует 1000.0A)
15	Выходное напряжение (1000.0В соответствует 100%)	Выходное напряжение (1000.0В соответствует 100%)
16	Выходной момент двигателя	Фактическое значение относительно процента от номинального момента двигателя
17	Выходной момент преобразователя частоты	Фактическое значение относительно процента от выходного момента преобразователя частоты

P5-09	Максимальная частота импульсного вывода Y2	0.01кГц — 100.00кГц	По умолчанию: 50.00кГц
-------	--	---------------------	------------------------

Когда клемма Y2 выбрана в качестве импульсного выхода, этот код функции используется для выбора максимального значения частоты выходного импульса.

P5-10	Коэффициент смещения нуля AO	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 0.0%
P5-11	Коэффициент усиления AO	-10.00 — 10.00	По умолчанию: 1.00
P5-12	Расширенный коэффициент смещения нуля AO2	-100.0% — 100,0%	По умолчанию: 0.0%
P5-13	Расширенный коэффициент усиления AO2	-10.00 — 10.00	По умолчанию: 1.00

Вышеуказанные коды функций используются для коррекции нулевого дрейфа аналогового вывода и отклонения амплитуды вывода. Они также могут использоваться для настройки требуемой

кривой вывода АО. Если смещение нуля обозначено как "b", усиление как "k", фактический выход как "Y", а стандартный выход как "X", то фактический выход вычисляется как:  $Y = kX + b$ . Среди них коэффициент смещения нуля АО и АО2 соответствует 10В (или 20mA), а стандартный выход соответствует выходу от 0В до 10В (или от 0mA до 20mA) без коррекции смещения нуля и усиления. Например, если аналоговый выход — рабочая частота, требуется вывести 8В при частоте 0 и 3В при максимальной частоте, то усиление следует установить на "-0.50", а смещение нуля — на "80%".

P5-17	Время задержки выхода Y2	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с
P5-18	Время задержки релейного выхода	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с
P5-19	Время задержки релейного выхода 2	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с
P5-20	Время задержки выхода Y1	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с
P5-21	Время задержки выхода Y3 (расширение)	0.0с — 3600.0с	По умолчанию: 0.0с

💡 Устанавливает время задержки от изменения состояния выходной клеммы до фактического изменения вывода.

P5-22	Выбор активного режима выходных клемм	Разряд единиц: Y2 Реле Разряд сотен: Реле 2 Разряд десятков тысяч: Y1 0: Выходная клемма подключена к СОМ, отключение неактивно 1: Выходная клемма не подключена к СОМ, отключение активно	Разряд десятков: Реле Разряд тысяч: Y3 По умолчанию: 00000
-------	---------------------------------------	---	---

💡 Определяет выбор действительного состояния многофункциональной выходной клеммы.

0: Положительная логика. Цифровая выходная клемма и соответствующая общая клемма соединены в активном состоянии, отсоединены — в неактивном состоянии.

1: Отрицательная логика. Цифровая выходная клемма и соответствующая общая клемма соединены в неактивном состоянии, отсоединены — в активном состоянии.

## P6 Управление запуском и остановом

P6-00	Режим пуска	0: Прямой пуск 1: Перезапуск с отслеживанием скорости 2: Пуск с предварительным возбуждением (асинхронный двигатель переменного тока) 3: Быстрый пуск SVC	По умолчанию: 0
-------	-------------	--	-----------------

💡 0: Прямой пуск. Если время торможения постоянным током равно 0, преобразователь частоты начинает работу с начальной частотой. Если время торможения постоянным током не равно 0, сначала выполняется торможение постоянным током, а затем начинается работа с начальной частотой. Подходит для нагрузок с малой инерцией.

1: Перезапуск с отслеживанием скорости. Преобразователь сначала определяет скорость и направление двигателя, а затем запускается с отложенной частотой двигателя, обеспечивая плавный запуск без ударов вращающегося двигателя. Используется для перезапуска после мгновенного отключения питания при нагрузках с большой инерцией. Для обеспечения производительности перезапуска с отслеживанием скорости необходимо точно установить параметры двигателя в группе P1.

2: Запуск с предварительным возбуждением (асинхронной двигателю). Используется для создания магнитного поля перед запуском двигателя. Ток предварительного возбуждения и время предварительного возбуждения описаны в кодах функций P6-05 и P6-06. Если время предварительного возбуждения установлено равным 0, процесс предварительного возбуждения отменяется, и запуск происходит на начальной частоте. Если время предварительного возбуждения не равно 0, сначала выполняется предварительное возбуждение, что улучшает динамические характеристики двигателя.

3: Быстрый запуск SVC. Этот метод применим только к режиму управления SVC асинхронных двигателей и позволяет сократить время ускорения. В системах с большой инерцией и

## 70 Глава 6 Инструкции по параметрам

необходимостью быстрого запуска этот режим можно использовать, но возможны удары крутящего момента.

P6-01	Режим отслеживания скорости вращения	0: Пуск с частоты останова 1: Пуск с нулевой скорости 2: Пуск с максимальной частоты	По умолчанию: 0
-------	--------------------------------------	--	-----------------

Для лучшего завершения процесса отслеживания скорости выбирается способ, которым преобразователь частоты отслеживает скорость двигателя:

0: Отслеживание начинается с частоты при отключении питания. Обычно используется этот метод.

1: Отслеживание начинается с частоты 0. Используется при длительном отключении питания с последующим перезапуском.

2: Отслеживание начинается с максимальной частоты, обычно используется для нагрузок с генерацией.

P6-02	Скорость слежения за скоростью вращения	1 — 100	По умолчанию: 20
-------	---	---------	------------------

Выбирает скорость отслеживания. Чем больше параметр, тем больше скорость отслеживания. Однако слишком большое значение может сделать отслеживание ненадежным.

P6-03	Частота пуска	0.00Гц — 10.00Гц	По умолчанию: 0.00Гц
P6-04	Время удержания частоты пуска	0.0с — 100.0с	По умолчанию: 0.0с

Для обеспечения крутящего момента двигателя при запуске устанавливается подходящая частота пуска. Для полного создания магнитного потока при запуске двигателя частота пуска должна поддерживаться в течение определенного времени.

Частота пуска P6-03 не ограничена нижней предельной частотой. Однако если заданная целевая частота меньше начальной частоты, преобразователь частоты не запускается и находится в режиме ожидания.

Время удержания частоты пуска не работает при переключении вперед/назад. Время удержания частоты пуска не включается в время ускорения, но включается в время работы простого ПЛК.

P6-05	Ток торможения постоянным током при пуске / Ток предварительного возбуждения	0% — 100%	По умолчанию: 50%
P6-06	Время торможения постоянным током при пуске / Время предварительного возбуждения	0.0с — 100.0с	По умолчанию: 0.0с

Торможение постоянным током при запуске обычно используется для останова работающего двигателя перед запуском. Предварительное возбуждение используется для предварительного создания магнитного поля асинхронного двигателя, что ускоряет отклик.

Торможение постоянным током при запуске эффективно только в режиме прямого пуска. В этом случае преобразователь частоты сначала выполняет торможение постоянным током согласно заданному току торможения при запуске, а затем начинает работу после истечения времени торможения постоянным током. Если время торможения равно 0, запуск выполняется напрямую без торможения. Чем больше ток торможения, тем сильнее эффект торможения.

Если осуществляется запуск с предварительным возбуждением асинхронного двигателя, преобразователь частоты сначала создает магнитное поле согласно заданному току предварительного возбуждения, а затем начинает работу после заданного времени предварительного возбуждения. Если время предварительного возбуждения равно 0, запуск выполняется напрямую без процесса предварительного возбуждения.

Ток торможения при запуске/предварительном возбуждении выражен как процент от номинального тока преобразователя частоты.

P6-07	Режим ускорения / торможения	0: Линейное ускорение/торможение 1: S-кривая ускорения/торможения А 2: S-кривая ускорения/торможения В	По умолчанию: 0
-------	------------------------------	--	-----------------

Выбирает способ изменения частоты преобразователя частоты при запуске и останове.

0: Линейное ускорение/торможение. Выходная частота увеличивается или уменьшается по прямой линейно. Выбор осуществляется из 4 вариантов времени ускорения/торможения.

1: S-кривая ускорения/торможения А. Выходная частота увеличивается или уменьшается по S-образной кривой. S-кривая используется в местах, где требуется мягкий пуск или останов,

например, в лифтах, конвейерных лентах и т.д. Коды функций P6-08 и P6-09 соответственно определяют долю времени начального и конечного сегментов S-образного ускорения/торможения.

2: S-кривая ускорения/торможения В. В этом режиме номинальная частота двигателя  $f_b$  всегда является точкой перегиба S-кривой, как показано на [Рисунке 6-14](#). Обычно используется в приложениях, где требуется быстрое ускорение и торможение в высокоскоростных областях выше номинальной частоты.

Когда заданная частота превышает номинальную частоту, время ускорения/торможения рассчитывается как:

$$t = \left[ \frac{4}{9} \times \left( \frac{f}{f_b} \right)^2 + \frac{5}{9} \right] \times T,$$

где  $f$  — заданная частота,  $f_b$  — номинальная частота двигателя, а  $T$  — время от частоты 0 до номинальной частоты  $f_b$ .

P6-08	Доля времени начального сегмента S-кривой	0.0% — (100.0% - P6-09)	По умолчанию: 30.0%
P6-09	Доля времени конечного сегмента S-кривой	0.0% — (100.0% - P6-08)	По умолчанию: 30.0%

Коды функций P6-08 и P6-09 определяют долю времени начального и конечного сегментов S-образного ускорения/торможения А, соответственно. Эти два кода должны удовлетворять условию:  $P6-08 + P6-09 \leq 100.0\%$ .

На [Рисунке 6-13](#),  $t_1$  — это время, определяемое параметром P6-08, в течение которого наклон изменения выходной частоты постепенно увеличивается.  $t_2$  — это время, определяемое параметром P6-09, в течение которого наклон изменения выходной частоты постепенно уменьшается до нуля. В промежутке между  $t_1$  и  $t_2$  наклон изменения выходной частоты фиксирован, то есть интервал представляет линейное ускорение или торможение.

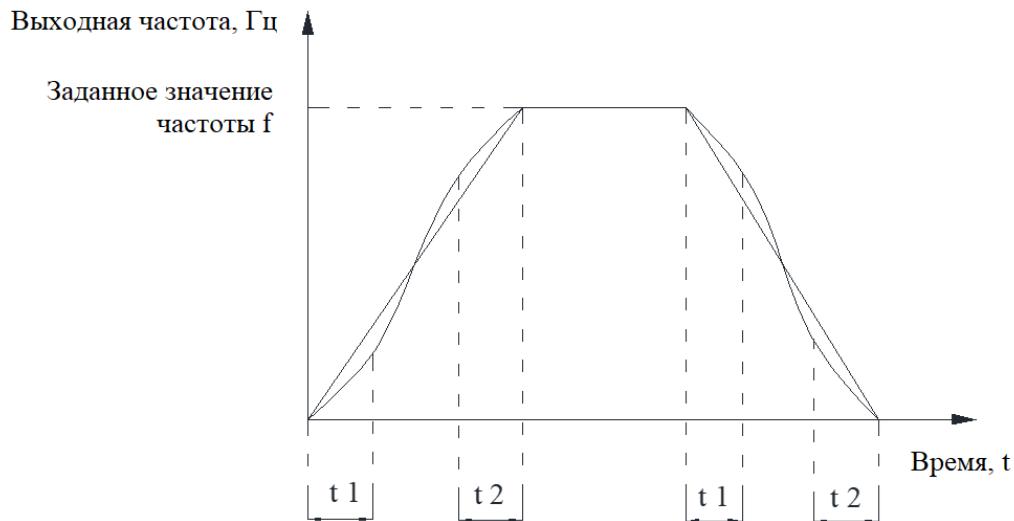


Рисунок 6-13 Схематичная диаграмма S-кривой ускорения/торможения А

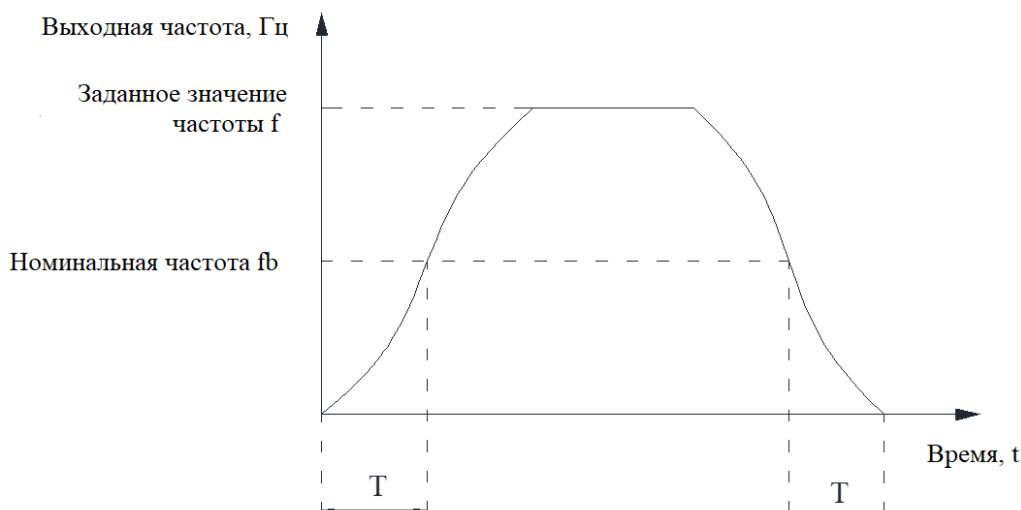


Рисунок 6-14 Схематичная диаграмма S-кривой ускорения/торможения В

P6-10	Режим останова	0: Торможение до останова 1: Свободный выбег до останова	По умолчанию: 0
-------	----------------	---	-----------------

0: Торможение до останова. После активации команды останова преобразователь частоты уменьшает выходную частоту согласно времени торможения, и частота снижается до 0, после чего происходит останов.

1: Свободный выбег до останова. После активации команды останова преобразователь частоты немедленно прекращает выход. В этом случае двигатель останавливается свободно в зависимости от механической инерции.

P6-11	Начальная частота торможения постоянным током при останове	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.00Гц
P6-12	Время ожидания торможения постоянным током при останове	0.0с — 100.0с	По умолчанию: 0.0с
P6-13	Ток торможения постоянным током при останове	0% — 100%	По умолчанию: 50%
P6-14	Время торможения постоянным током при останове	0.0с — 100.0с	По умолчанию: 0.2с

Начальная частота торможения постоянным током при останове. При останове преобразователя частоты, когда рабочая частота снижается до этой частоты, начинается торможение постоянным током.

Время ожидания торможения постоянным током при останове. После снижения рабочей частоты до начальной частоты торможения постоянным током при останове преобразователь частоты прекращает управление мотором на определенный промежуток времени перед началом процесса торможения постоянным током. Используется для предотвращения сбоев, таких как перегрузка по току, которые могут возникнуть при торможении постоянным током на высоких скоростях.

Ток торможения постоянным током при останове. Выходной ток во время торможения постоянным током, выраженный как процент от номинального тока двигателя. Чем большее значение, тем сильнее эффект торможения, но тем больше тепло, выделяемое двигателем и преобразователем частоты.

Время торможения постоянным током при останове. Время, в течение которого поддерживается торможение постоянным током. Если это значение равно 0, процесс торможения постоянным током отменяется. Диаграмма процесса торможения при останове показана на [Рисунке 6-15](#).

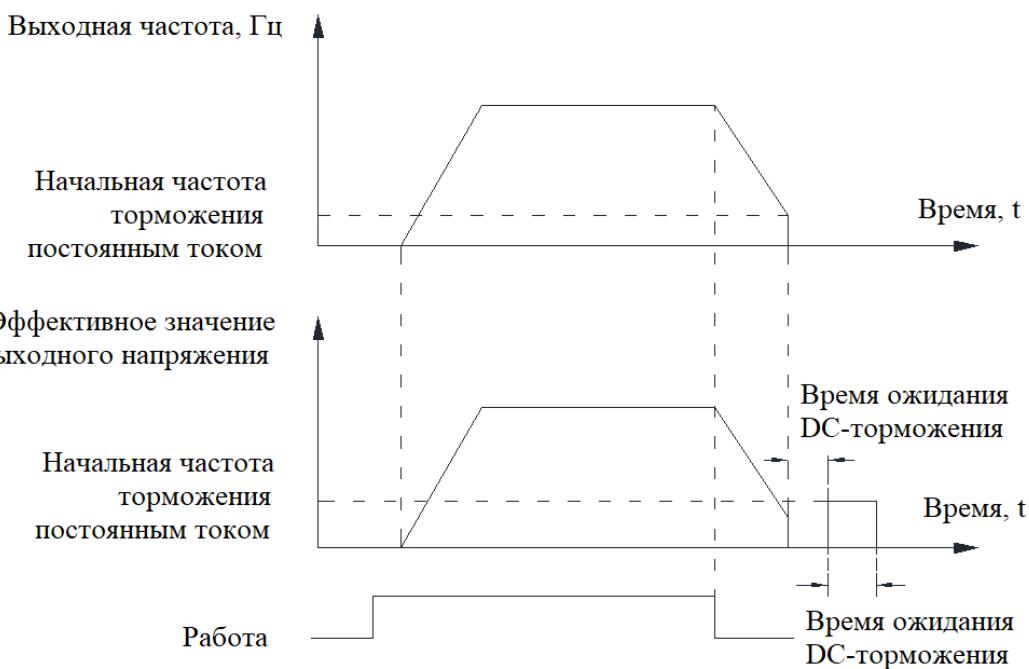


Рисунок 6-15 Схематичная диаграмма торможения постоянным током при останове

P6-15 Коэффициент использования тормоза	0% — 100%	По умолчанию: 100%
---	-----------	--------------------

Действует только для преобразователей частоты с встроенным тормозным устройством.

Используется для регулировки коэффициента загрузки тормозного устройства. При высоком коэффициенте использования тормоза загрузка выше, и эффект торможения сильнее. Однако напряжение шины преобразователя частоты во время торможения колеблется сильнее.

P6-18 Ток отслеживания скорости	30% — 200%	По умолчанию: Зависит от модели
---------------------------------	------------	---------------------------------

Максимальный предел тока процесса отслеживания скорости находится в пределах настройки «Ток отслеживания скорости». Если заданное значение слишком мало, эффект отслеживания скорости ухудшается.

P6-21 Время размагничивания	0.0 — 5.0с	По умолчанию: Зависит от модели
-----------------------------	------------	---------------------------------

Время размагничивания — это минимальный временной интервал между остановом и пуском. Этот код функции действует только после активации функции отслеживания скорости. Если заданное значение слишком мало, может возникнуть ошибка перенапряжения.

P6-23 Функция AVR	0: Не действует 1: Действует только при торможении 2: Действует все время	По умолчанию: 2
-------------------	---	-----------------

0: Не действует. Во время работы преобразователя частоты не выполняется обработка AVR.

1: Действует только при торможении. Преобразователь частоты выполняет обработку AVR только во время торможения.

2: Действует все время. Обработка AVR выполняется во время работы преобразователя частоты.

## P7 Клавиатура и дисплей

P7-01 Выбор функции кнопки JOG/REV	0: Кнопка JOG/REV неактивна 1: Переключение между управлением с панели и удаленным управлением (цифровые входы или шина связи) 2: Переключение между прямым и обратным вращением 3: Прямой JOG 4: Обратный JOG	По умолчанию: 2
------------------------------------	--	-----------------

Кнопка JOG/REV является многофункциональной, и ее функция задается этим кодом. Эта кнопка может использоваться для переключения между остановом и пуском.

0: Кнопка не активна.

## 74 Глава 6 Инструкции по параметрам

1: Переключение между управлением с панели и удаленным управлением. Относится к переключению источника команд, то есть переключению между текущим источником команд и управлением с панели (локальная операция). Если текущий источник команд — управление с панели, функция этой кнопки неактивна.

2: Переключение прямого/обратного вращения. Направление команд частоты осуществляется с помощью клавиши JOG/REV. Эта функция доступна только при выборе источника команд с панели управления.

3: Прямой JOG. Выполняется прямой JOG через кнопку JOG/REV.

4: Обратный JOG. Выполняется обратный JOG через кнопку JOG/REV.

P7-02	Выбор функции кнопки STOP/RESET	0: Кнопка STOP/RESET активна только в режиме управления с панели 1: Кнопка STOP/RESET активна в любом режиме работы	По умолчанию: 1
-------	---------------------------------	--	-----------------

P7-03	Параметры отображения LED индикатора 1 в рабочем режиме	<table border="1"> <tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Рабочая частота 1 Заданная частота (Гц) Напряжение шины (В) Выходное напряжение (В) Выходной ток (А) Выходная мощность (кВт) Выходной момент (%) Состояние входа X</p> <table border="1"> <tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Состояние выхода Напряжение AI1 Напряжение AI2 Напряжение потенциометра Значение счетчика Значение длины Скорость при перегрузке Установка ПИД-регулятора</p> <p>Если необходимо отображать указанные параметры во время работы, установите соответствующую позицию в 1, преобразовав это двоичное число в шестнадцатеричное и задав в P7-03.</p>	7	6	5	4	3	2	1	0									15	14	13	12	11	10	9	8									По умолчанию: 1F
7	6	5	4	3	2	1	0																												
15	14	13	12	11	10	9	8																												

P7-04	Параметры отображения LED индикатора 2 в рабочем режиме	<table border="1"> <tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Обратная связь ПИД-регулятора Этап ПЛК Входная частота Рабочая частота 2 Остаток времени работы Напряжение AI1 по умолчанию Напряжение AI2 по умолчанию Напряжение AI3 по умолчанию</p> <table border="1"> <tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Линейная скорость Текущее время включения Текущее время работы Частота входного импульса Настройка связи Обратная связь скорости с PG Отображение основной частоты X Вспомогательная частота Y</p> <p>Для отображения указанных параметров во время работы, настройте так же, как P7-03.</p>	7	6	5	4	3	2	1	0									15	14	13	12	11	10	9	8									По умолчанию: 0
7	6	5	4	3	2	1	0																												
15	14	13	12	11	10	9	8																												

P7-05	Параметры отображения LED индикатора в режиме останова	<table border="1"> <tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Задание частоты Напряжение шины Состояние входа X Состояние выхода Напряжение AI1 Напряжение AI2 Напряжение AI3</p>	7	6	5	4	3	2	1	0									По умолчанию: 33
7	6	5	4	3	2	1	0												
<table border="1"> <tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Значение длины Этап ПЛК Скорость перегрузки Настройка ПИД-регулятора Импульсный вход Зарезервировано Зарезервировано Зарезервировано</p> <p>Для отображения указанных параметров во время работы, настройте так же, как P7-03.</p>	15	14	13	12	11	10	9	8											
15	14	13	12	11	10	9	8												

¶ Параметры отображения используются для установки параметров, которые можно просматривать при работе или останове преобразователя частоты.

Максимальное количество параметров состояния, которые можно просматривать, — 32. В соответствии со значениями параметров P8-03—P7-05 выбираются параметры состояния для отображения. Порядок отображения начинается с младшего бита P7-03.

P7-06	Коэффициент отображения скорости нагрузки	0.0001 — 6.5000	По умолчанию: 1.0000
-------	---	-----------------	----------------------

¶ Когда требуется отображение скорости нагрузки, этот параметр регулирует соответствие между выходной частотой преобразователя частоты и скоростью нагрузки. См. Р7-12 для описания соответствия.

P7-07	Температура радиатора IGBT преобразователя частоты	0°C — 100°C	—
-------	--	-------------	---

¶ Отображается температура модуля IGBT преобразователя частоты. Значения защиты от перегрева IGBT различаются для разных моделей.

P7-09	Накопительное время работы	0ч — 65535ч	—
-------	----------------------------	-------------	---

¶ Отображает накопительное время работы преобразователя частоты. Когда время работы достигает значения, заданного в Р8-17, клемма (12) выдает сигнал ON.

P7-10	Идентификатор изделия	—	—
P7-11	Номер версии ПО	—	—
P7-12	Количество десятичных знаков для отображения скорости нагрузки	0: 0 десятичных знаков 1: 1 десятичный знак 2: 2 десятичных знака 3: 3 десятичных знака	По умолчанию: 1

¶ Используется для установки количества десятичных знаков для отображения скорости нагрузки. Пример расчета скорости нагрузки:

Если коэффициент отображения скорости нагрузки Р7-06 равен 2.000, а десятичная точка Р7-12 установлена на 2 (2 десятичных знака), при рабочей частоте преобразователя 40.00 Гц скорость нагрузки будет:  $40.00 \times 2.000 = 80.00$  (отображается с 2 десятичными знаками).

Если преобразователь частоты находится в состоянии останова, скорость нагрузки отображается как скорость, соответствующая заданной частоте, то есть «заданная скорость нагрузки». При заданной частоте 50.00 Гц скорость нагрузки в состоянии останова будет:  $50.00 \times 2.000 = 100.00$  (отображается с 2 десятичными знаками).

P7-13	Накопительное время включения	0 — 65535ч	—
-------	-------------------------------	------------	---

¶ Отображает накопительное время включения преобразователя частоты с момента выпуска.

Когда это время достигает заданного времени включения (Р8-17), выходная клемма (24) выдает сигнал ON.

P7-14	Накопленное энергопотребление	0 — 65535кВт·ч	—
-------	-------------------------------	----------------	---

## 76 Глава 6 Инструкции по параметрам

Иконка Отображает накопленное энергопотребление преобразователя частоты.

### P8 Доступность

P8-00	Рабочая частота в режиме JOG	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 2.00Гц
P8-01	Время ускорения в режиме JOG	0.0с — 6500.0с	По умолчанию: 20.0с
P8-02	Время торможения в режиме JOG	0.0с — 6500.0с	По умолчанию: 20.0с

Иконка Определяют заданную частоту и время ускорения/торможения преобразователя частоты при работе в JOG-режиме. При работе в JOG-режиме режим пуска фиксирован на прямом запуске (P6-00 = 0), а режим останова — на останове с торможением (P6-10 = 0).

P8-03	Время ускорения 1	0.0с — 6500.0с	Зависит от модели
P8-04	Время торможения 1	0.0с — 6500.0с	
P8-05	Время ускорения 2	0.0с — 6500.0с	
P8-06	Время торможения 2	0.0с — 6500.0с	
P8-07	Время ускорения 3	0.0с — 6500.0с	
P8-08	Время торможения 3	0.0с — 6500.0с	

Иконка Преобразователь частоты предоставляет 4 набора времени ускорения и торможения: P0-17|P0-18 и вышеуказанные три группы времени ускорения и торможения.

Определения всех четырех групп ускорения и торможения идентичны. См. описания P0-17 и P0-18. Через различные комбинации многофункциональных входных клемм можно переключаться между 4 группами времени ускорения/торможения, см. Р4-01—Р4-05.

P8-09	Частота пропуска 1	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.00Гц
P8-10	Частота пропуска 2	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.00Гц
P8-11	Амплитуда частоты пропуска	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.01Гц

Иконка Когда заданная частота находится в диапазоне частоты пропуска, фактическая рабочая частота будет совпадать с частотой пропуска, ближайшей к заданной частоте. Установка частоты пропуска позволяет избежать резонансной точки механической нагрузки.

Можно установить две точки частоты пропуска. Если обе частоты пропуска установлены в 0, эта функция отменяется. Принцип частоты пропуска и ее амплитуды показан на [Рисунке 6-16](#).

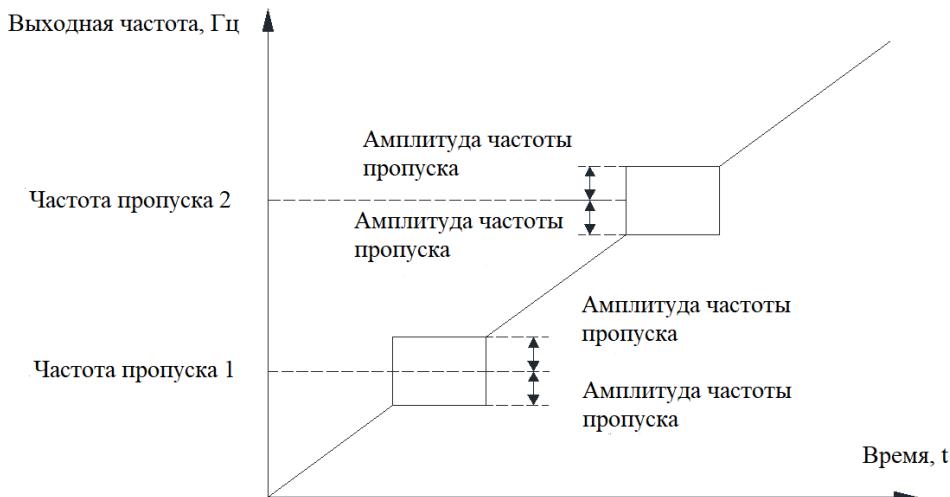


Рисунок 6-16 Схематичная диаграмма частоты пропуска

P8-12	Время мертвых зон при переключении прямого/ обратного вращения	0.0с — 3000.0с	По умолчанию: 0.0с
-------	--	----------------	--------------------

Иконка Устанавливает переходное время на выходе 0Гц при переключении между прямым и обратным вращением преобразователя частоты, как показано на [Рисунке 6-17](#).

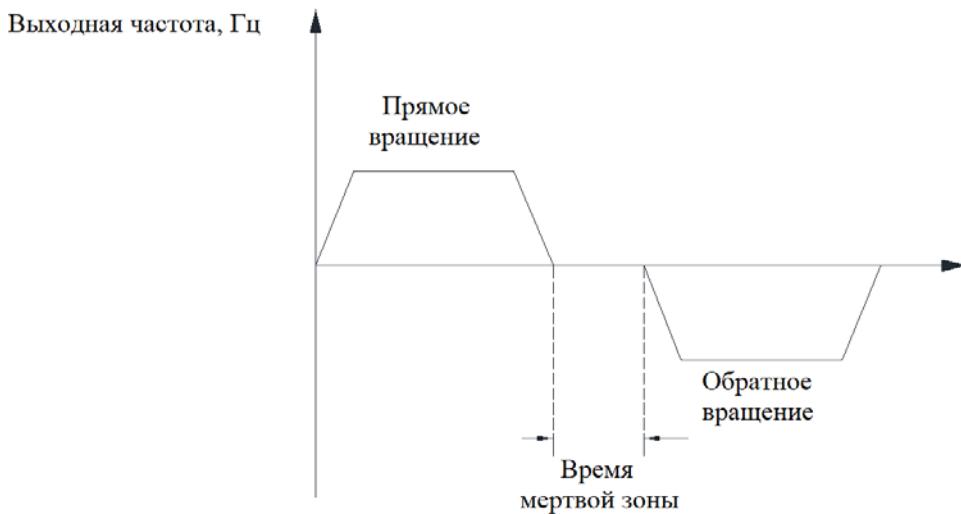


Рисунок 6-17 Схематичная диаграмма времени мертвых зон при прямом/обратном вращении

P8-13	Разрешение обратного вращения	0: Разрешить 1: Запретить	По умолчанию: 0
-------	-------------------------------	------------------------------	-----------------

Этот параметр используется для установки, разрешается ли преобразователю частоты работать в обратном направлении. Если обратное вращение двигателя запрещено, установите P8-13=1.

P8-14	Режим работы при частоте меньше нижнего предела	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Работа на нулевой скорости	По умолчанию: 0
-------	--	--	-----------------

Когда заданная частота меньше нижнего предела частоты, режим работы преобразователя частоты можно выбрать с помощью этого параметра.

P8-15	Управление просадкой	0.00Гц — 10.00Гц	По умолчанию: 0.00Гц
-------	----------------------	------------------	----------------------

Эта функция обычно используется для распределения нагрузки, когда несколько двигателей тянут одну и ту же нагрузку.

Управление просадкой означает, что с увеличением нагрузки выходная частота преобразователя частоты уменьшается, так что при совместной работе нескольких двигателей на одной нагрузке частота двигателя с большей нагрузкой снижается, уменьшая нагрузку на двигатель и обеспечивая равномерную работу нескольких двигателей.

Этот параметр указывает значение снижения частоты на выходе при номинальной нагрузке преобразователя частоты.

P8-16	Порог накопительного времени включения	0ч — 65000ч	По умолчанию: 0ч
-------	---	-------------	------------------

Когда накопленное время включения P7-13 достигает времени включения, заданного P8-16, многофункциональный выход преобразователя частоты выдает сигнал ON.

P8-17	Порог накопительного времени работы	0ч — 65000ч	По умолчанию: 0ч
-------	--	-------------	------------------

Используется для установки времени работы преобразователя частоты. Когда накопленное время работы P7-09 достигает этого заданного времени, многофункциональный выход преобразователя частоты выдает сигнал ON.

P8-18	Защита при запуске	0: Без защиты 1: С защитой	По умолчанию: 0
-------	--------------------	-------------------------------	-----------------

Этот параметр относится к функции защиты преобразователя частоты.

Если параметр установлен в 1, при наличии действующей команды пуска преобразователя частоты (например, команда пуска с клеммы активирована до включения питания) преобразователь частоты не реагирует на команду пуска, и команда пуска должна быть отменена. После повторной активации команды пуска преобразователь частоты реагирует на нее.

Кроме того, если параметр установлен в 1, и команда пуска действует во время сброса ошибки преобразователя частоты, он не реагирует на команду пуска, и команда должна быть отменена перед снятием состояния защиты запуска.

Установка этого параметра в 1 позволяет предотвратить опасность, связанную с реакцией двигателя на команду пуска при включении питания или сбросе ошибки без ведома пользователя.

## 78 Глава 6 Инструкции по параметрам

P8-19	Значение обнаружения частоты FDT1	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 50.00Гц
P8-20	Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT1)	0.0% — 100.0% (FDT1)	По умолчанию: 5.0%

Когда рабочая частота превышает значение обнаружения частоты, многофункциональный выход преобразователя частоты выдает сигнал ON, а после снижения частоты меньше значения обнаружения сигнал ON отключается.

Вышеуказанные параметры используются для установки значения обнаружения выходной частоты и гистерезисного значения отключения действия вывода. Где P8-20 — процент гистерезисной частоты относительно значения обнаружения частоты P8-19. Функция FDT показана на [Рисунке 6-18](#).

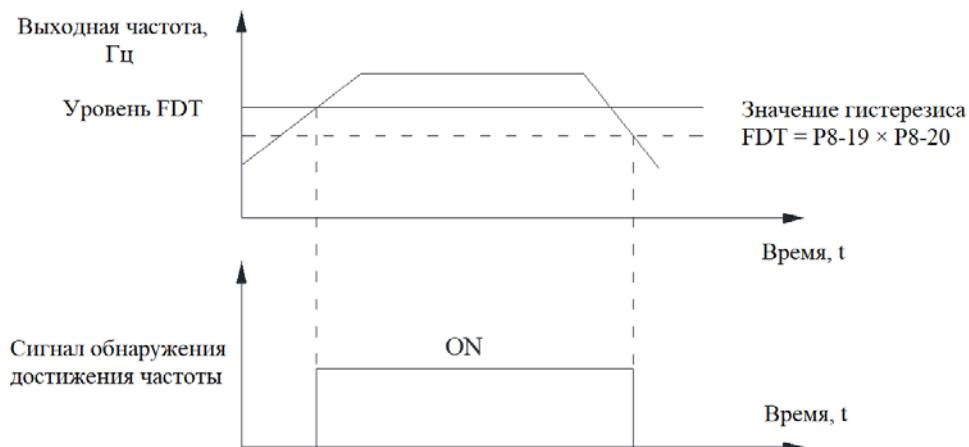


Рисунок 6-18 Диаграмма уровня FDT

P8-21	Ширина обнаружения достижения частоты	0.0% — 100.0% (Максимальная частота)	По умолчанию: 0.0%
-------	---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------

Когда рабочая частота преобразователя частоты находится в определенном диапазоне от целевой частоты, многофункциональный выход преобразователя выдает сигнал ON.

Этот параметр используется для установки диапазона обнаружения достижения частоты, выраженного в процентах от максимальной частоты.

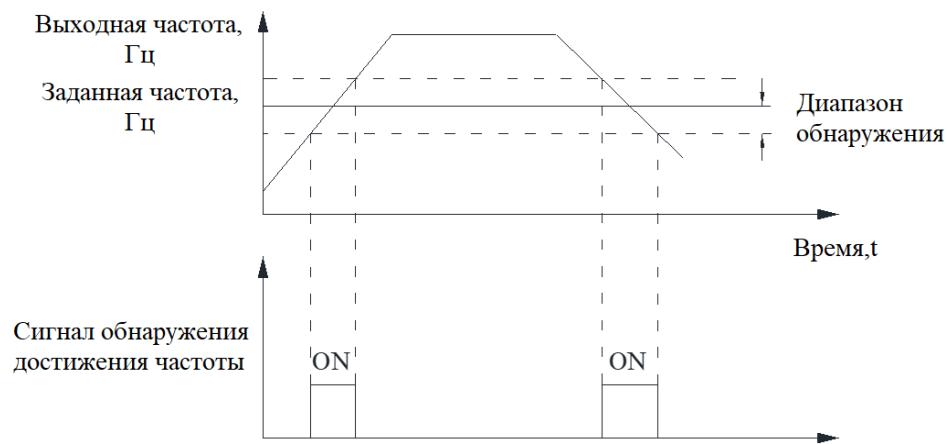


Рисунок 6-19 Схематичная диаграмма амплитуды обнаружения достижения частоты

P8-22	Частота пропуска во время ускорения/ торможения	0: Недействительна 1: Действительна	По умолчанию: 0
-------	---	--	-----------------

Этот параметр используется для установки, действует ли частота пропуска во время ускорения и торможения.

При активации, когда рабочая частота находится в диапазоне частоты пропуска, фактическая рабочая частота будет пропускать установленные границы частоты пропуска. Эффективная частота пропуска во время ускорения и торможения показана на [Рисунке 6-20](#).

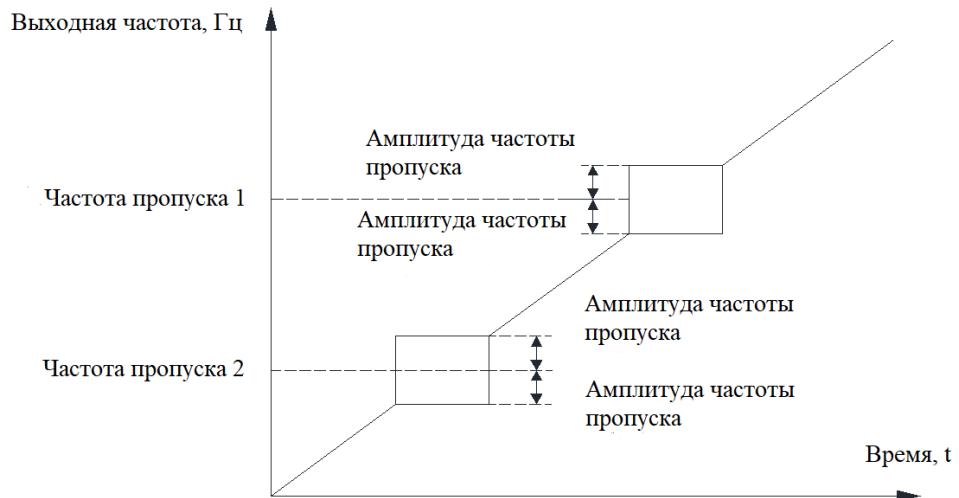


Рисунок 6-20 Схематичная диаграмма частоты пропуска во время ускорения и торможения

P8-25	Точка переключения частоты между временем ускорения 1 и 2	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.00Гц
P8-26	Точка переключения частоты между временем торможения 1 и 2	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.00Гц

Эта функция эффективна, когда время ускорения/торможения не выбирается переключением входной клеммы. Используется для выбора различного времени ускорения/торможения в зависимости от диапазона рабочей частоты без использования входной клеммы во время работы преобразователя частоты.

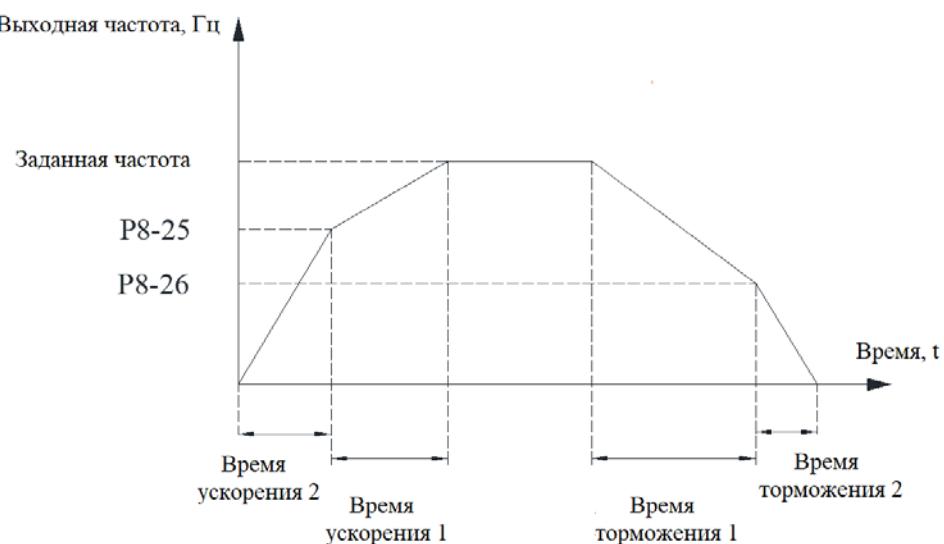


Рисунок 6-21 Схематичная диаграмма переключения времени ускорения/торможения

[Рисунок 6-21](#) показывает переключение времени ускорения/торможения. Во время ускорения, если рабочая частота меньше P8-25, выбирается время ускорения 2; если больше P8-25 — время ускорения 1.

Во время торможения, если рабочая частота больше P8-26, выбирается время торможения 1; если меньше P8-26 — время торможения 2.

## 80 Глава 6 Инструкции по параметрам

P8-27 Приоритет клеммы JOG	0: Не действует 1: Действует	1: Действует По умолчанию: 1
----------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Этот параметр используется для установки, имеет ли функция JOG с клеммы наивысший приоритет.

При активном приоритете клеммы JOG, при появлении в рабочем режиме команды JOG с клеммы, преобразователь частоты переключается в состояние работы JOG с клеммы.

P8-28 Значение обнаружения частоты FDT2	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 0.00Гц
P8-29 Значение гистерезиса обнаружения частоты (FDT2)	0.0% — 100.0% (FDT2)	По умолчанию: 5.0%

Эта функция обнаружения частоты идентична функции FDT1. См. описание кодов функций P8-19 и P8-20.

P8-30 Произвольное значение обнаружения частоты 1	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 50.00Гц
P8-31 Произвольная ширина обнаружения частоты 1	0.0% — 100.0% (Максимальная частота)	По умолчанию: 0.0%
P8-32 Произвольное значение обнаружения частоты 2	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 50.00Гц
P8-33 Произвольная ширина обнаружения частоты 2	0.0% — 100.0% (Максимальная частота)	По умолчанию: 0.0%

Когда выходная частота преобразователя частоты находится в пределах положительного и отрицательного диапазона обнаружения произвольного значения достижения частоты, выдается сигнал ON. Схематичное изображение этой функции показано на [Рисунке 6-22](#).

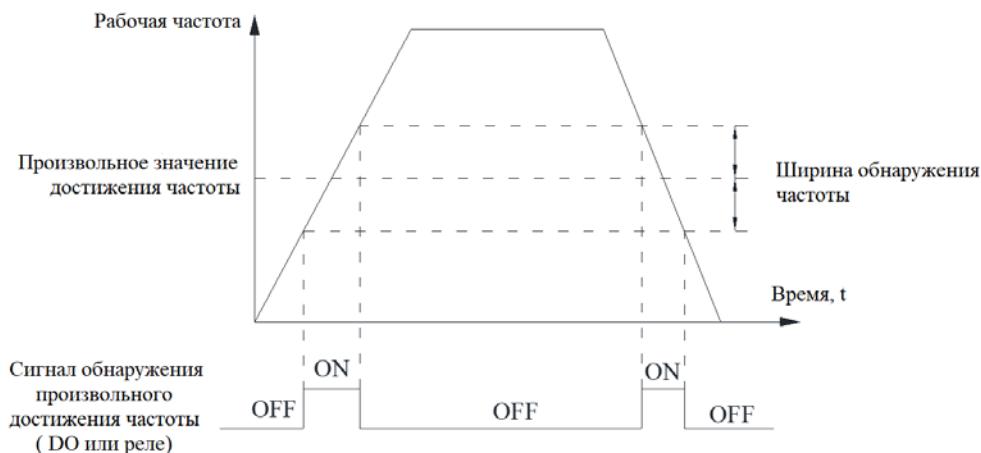


Рисунок 6-22 Схематичная диаграмма произвольного обнаружения достижения частоты

P8-34 Уровень обнаружения нулевого тока	0.0% — 300.0% (100.0% соответствует номинальному току двигателя)	По умолчанию: 5.0%
P8-35 Время задержки обнаружения нулевого тока	0.01с — 600.00с	По умолчанию: 0.10с

Когда выходной ток преобразователя частоты меньше или равен уровню обнаружения нулевого тока и длительность превышает время задержки обнаружения нулевого тока, преобразователь частоты выдает сигнал ON. Схематичное изображение обнаружения нулевого тока показано на [Рисунке 6-23](#).

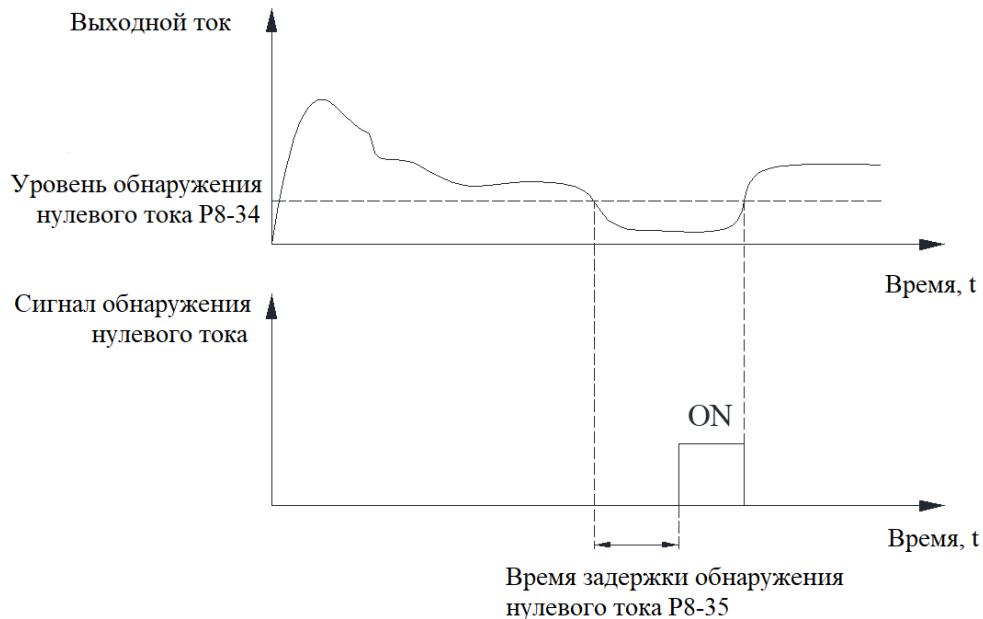


Рисунок 6-23 Схематичная диаграмма обнаружения нулевого тока

P8-36	Порог перегрузки по току на выходе	0.0% (не обнаруживается) 0.1% — 300.0% (номинального тока двигателя)	По умолчанию: 200.0%
P8-37	Время задержки обнаружения перегрузки по току на выходе	0.00с — 600.00с	По умолчанию: 0.00

Когда выходной ток преобразователя частоты превышает точку обнаружения, а длительность превышает время задержки программного обнаружения перегрузки по току, преобразователь частоты выдает сигнал ON. Функция перегрузки по току на выходе показана на [Рисунке 6-24](#).

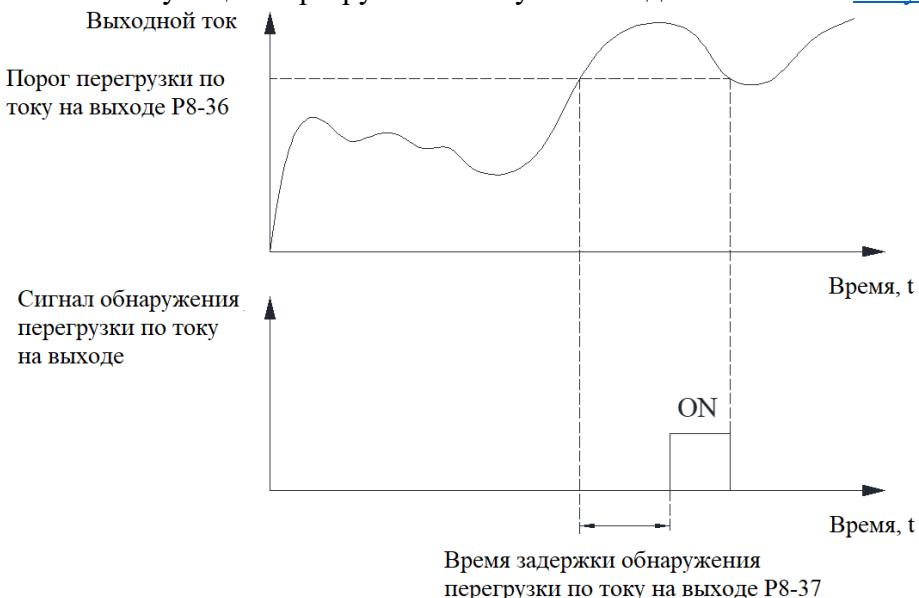


Рисунок 6-24 Схематичная диаграмма обнаружения перегрузки по току на выходе

P8-38	Достижение произвольного тока 1	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	По умолчанию: 100.0%
P8-39	Ширина произвольного тока 1	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	По умолчанию: 0.0%
P8-40	Достижение произвольного тока 2	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	По умолчанию: 100.0%
P8-41	Ширина произвольного тока 2	0.0% — 300.0% (номинального тока двигателя)	По умолчанию: 0.0%

Когда выходной ток преобразователя частоты находится в пределах положительного и отрицательного диапазона достижения произвольного тока, преобразователь выдает сигнал ON.

## 82 Глава 6 Инструкции по параметрам

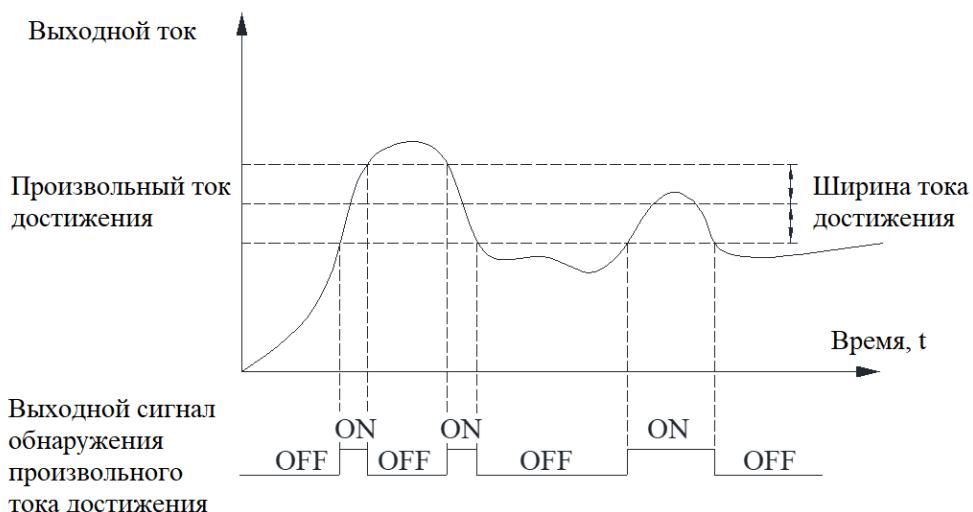


Рисунок 6-25 Схематичная диаграмма обнаружения произвольного тока достижения

P8-42	Функция таймера	0: Не действует 1: Действует	По умолчанию: 0
P8-43	Источник длительности таймера	0: Настройка P8-44 2: AI2 3: Потенциометр панели Диапазон аналогового входа соответствует P8-44	По умолчанию: 0
P8-44	Длительность таймера	0.0мин — 6500.0мин	По умолчанию: 0.0

Эта группа параметров используется для выполнения функций таймера преобразователем частоты.

Когда выбор функции таймера P8-42 активен, преобразователь частоты начинает отсчет времени при запуске. После достижения заданного времени работы таймера преобразователь частоты автоматически останавливается и выдает сигнал ON. Каждый запуск преобразователя частоты начинается с 0, оставшееся время работы можно просмотреть через U0-20. Заданное время работы устанавливается параметрами P8-43 и P8-44, единица времени — минуты.

P8-45	Нижний предел защиты напряжения входа AI1	0.00В — P8-46	По умолчанию: 3.10В
P8-46	Верхний предел защиты напряжения входа AI1	P8-45 — 11.00В	По умолчанию: 6.80В

Когда значение аналогового входа AI1 выше P8-46 или ниже P8-45, многофункциональный выход преобразователя частоты «превышение входа AI1» выдает сигнал ON, указывая, находится ли входное напряжение AI1 в заданном диапазоне.

P8-47	Порог температуры IGBT	0°C — 100°C	По умолчанию: 75°C
-------	------------------------	-------------	--------------------

Когда температура радиатора преобразователя частоты достигает этой температуры, многофункциональный выход преобразователя частоты «Достигнута температура модуля» выдает сигнал ON.

P8-48	Управление вентилятором охлаждения	0: Вентилятор управляет по температуре 1: Вентилятор работает постоянно	По умолчанию: 0
-------	------------------------------------	--	-----------------

Используется для выбора режима действия вентилятора охлаждения.

0: Вентилятор управляет по температуре. Если температура радиатора в состоянии останова выше 40°C, вентилятор работает. Когда температура радиатора в состоянии останова ниже 40°C, вентилятор выключен.

1: Вентилятор работает постоянно после включения питания.

P8-49	Частота пробуждения	Частота спящего режима (P8-51) — Максимальная частота (P0-10)	По умолчанию: 0.00Гц
P8-50	Время задержки пробуждения	0.0с — 6500.0с	По умолчанию: 0.0с
P8-51	Частота спящего режима	0.00Гц — Частота пробуждения (P8-49)	По умолчанию: 0.00Гц
P8-52	Время задержки спящего режима	0.0с — 6500.0с	По умолчанию: 0.0с

Этот набор параметров используется для реализации функций спящего режима и пробуждения в приложениях водоснабжения.

Во время работы преобразователя частоты, когда заданная частота меньше или равна частоте спящего режима P8-51, после задержки времени P8-52 преобразователь частоты переходит в спящий режим и автоматически останавливается.

Если преобразователь частоты находится в спящем режиме и текущая команда работы действительна, когда заданная частота становится больше или равна частоте пробуждения P8-49, после задержки времени P8-50 преобразователь частоты выполняет запуск.

В общем случае, установите частоту пробуждения (P8-49) больше или равной частоте спящего режима (P8-51). Когда частота пробуждения и частота спящего режима обе установлены в 0.00Гц, функции спящего сна и пробуждения неактивны.

При включенной функции спящего режима, если источником частоты является ПИД-регулятор, выполняется ли ПИД-регулирование в состоянии спящего режима, определяется параметром PA- 28. В этом случае выберите включение операции ПИД-регулятора в состоянии останова (PA- 28=1).

P8-53	Достигнутое текущее время работы	0.0мин — 6500.0мин	По умолчанию: 0.0
-------	----------------------------------	--------------------	-------------------

Если текущее время работы достигает значения, заданного этим параметром, соответствующий выход становится ON, указывая на достижение текущего времени работы.

P8-54	Коэффициент коррекции выходной мощности	0.00% — 200.0%	По умолчанию: 100.0%
-------	---	----------------	----------------------

Когда выходная мощность (U0-05) не равна требуемому значению, с помощью этого параметра можно выполнить линейную коррекцию выходной мощности.

## P9 Неисправности и защита

P9-00	Опция защиты двигателя от перегрузки	0: Отключена 1: Включена	По умолчанию: 1
P9-01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	0.20 — 10.00	По умолчанию: 1.00

0: Функция защиты двигателя от перегрузки отключена. Двигатель подвергается риску повреждения из-за перегрева. Рекомендуется установить тепловое реле между преобразователем частоты и двигателем.

1: В этом случае преобразователь частоты определяет перегрузку двигателя по кривой обратного времени защиты от перегрузки. Минимальное время срабатывания защиты от перегрузки двигателя — 2 минуты. Если требуется настроить ток и время перегрузки двигателя, установите P9- 01.

Внимание: перед настройкой убедитесь, что номинальный ток двигателя указан правильно. Уменьшение значения P9-01 ускоряет срабатывание защиты двигателя. Пользователь должен корректно установить значение P9-01 в зависимости от фактической перегрузочной способности двигателя. Двигатель может перегреться, а преобразователь частоты не выдаст сигнал ошибки!

P9-02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	50% — 100%	По умолчанию: 80%
-------	---	------------	-------------------

Эта функция используется для вывода сигнала раннего предупреждения в систему управления до срабатывания защиты двигателя от перегрузки. Коэффициент раннего предупреждения определяет, насколько заблаговременно выдается предупреждение перед защитой от перегрузки. Чем больше значение, тем меньше заблаговременность предупреждения. Когда накопленный выходной ток преобразователя частоты превышает обратную кривую времени перегрузки и значение P9-02, преобразователь частоты выдает сигнал ON «Предупреждение о перегрузке двигателя».

P9-03	Коэффициент подавления перенапряжения при останове	0 (без подавления) — 100	По умолчанию: 0
-------	--	--------------------------	-----------------

P9-04	Защитное напряжение подавления перенапряжения	200В — 2000В	По умолчанию: 760В
-------	---	--------------	--------------------

Когда напряжение шины постоянного тока во время торможения преобразователя частоты превышает значение P9-04 (Защитное напряжение подавления перенапряжения), преобразователь частоты прекращает торможение и поддерживает текущую рабочую частоту. После снижения напряжения шины преобразователь частоты продолжает торможение. P9-03 (Коэффициент подавления перенапряжения при останове) используется для регулировки способности преобразователя частоты подавлять перенапряжение. Чем больше значение, тем выше способность подавления перенапряжения.

При условии отсутствия перенапряжения установите P9-03 на малое значение. Для нагрузок с малой инерцией значение должно быть небольшим, иначе динамическая реакция системы будет медленной. Для нагрузок с большой инерцией значение должно быть большим, иначе результат подавления будет неудовлетворительным, и может возникнуть ошибка перенапряжения.

Если коэффициент подавления перенапряжения установлен равным 0, функция подавления перенапряжения отключается. Значение защитного напряжения при подавлении перенапряжения в процентах соответствует базовым значениям в таблице ниже:

Класс напряжения	Соответствующее базовое значение
Однофазное 220В	290В
Трехфазное 380В	530В
Трехфазное 480В	620В

P9-05	Коэффициент подавления перегрузки по току	0 — 100	По умолчанию: 20
P9-06	Защитный ток подавления перегрузки по току	50% — 200%	По умолчанию: 150%

Когда выходной ток во время ускорения/торможения преобразователя частоты превышает защитный ток подавления перегрузки по току, преобразователь частоты прекращает ускорение/торможение и поддерживает текущую рабочую частоту. После снижения выходного тока преобразователь частоты продолжает ускорение/торможение. P9-05 (Коэффициент подавления перегрузки по току) используется для регулировки способности преобразователя частоты подавлять перегрузку по току. Чем больше значение, тем выше способность подавления перегрузки по току. При условии отсутствия перегрузки по току установите P9-05 на малое значение.

Для нагрузок с малой инерцией значение должно быть небольшим, иначе динамическая реакция системы будет медленной. Для нагрузок с большой инерцией значение должно быть большим, иначе результат подавления будет неудовлетворительным, и может возникнуть ошибка перегрузки по току. Если коэффициент подавления перегрузки по току установлен равным 0, функция подавления перегрузки по току отключается.

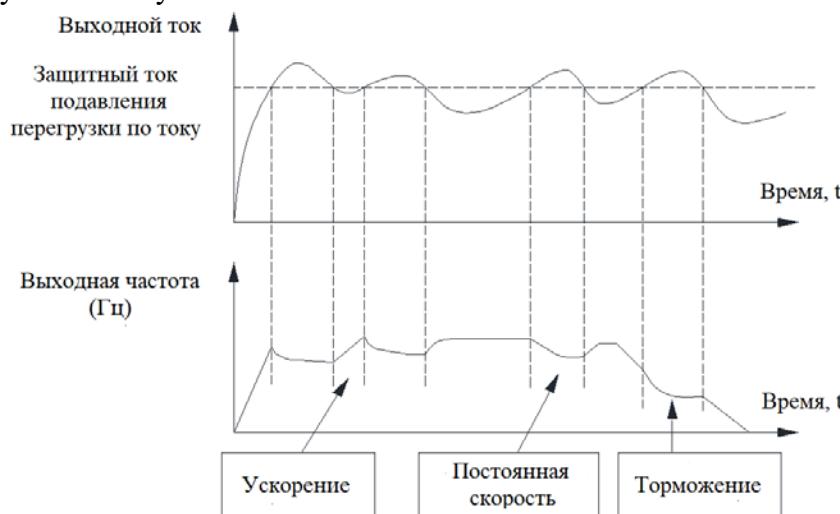


Рисунок 6-26 Диаграмма функции защиты от перегрузки по току

P9-07	Защита от короткого замыкания на землю при включении	0: Не действует 1: Действует	По умолчанию: 1
-------	--	---------------------------------	-----------------

Преобразователь частоты может быть настроен на обнаружение короткого замыкания двигателя на землю при включении питания. Если эта функция включена, клеммы UVW преобразователя частоты будут выдавать напряжение в течение некоторого времени после включения питания.

P9-08	Напряжение срабатывания тормозного устройства	200.0 — 2000.0В	Зависит от модели
-------	---	-----------------	-------------------

Напряжение срабатывания Vbreak встроенного тормозного устройства. Установка этого значения напряжения должна соответствовать формуле:

$$800 \geq Vbreak \geq (1.414Vs + 30),$$

где Vs — входное напряжение переменного тока питания преобразователя частоты.

Примечание: Неправильная установка этого значения напряжения может привести к ненормальной работе встроенного тормозного устройства!

P9-09	Количество автоматических сбросов ошибки	0 — 20	По умолчанию: 0
-------	--	--------	-----------------

Когда преобразователь частоты настроен на автоматический сброс ошибок, можно установить их количество. После достижения этого количества преобразователь частоты переходит в состояние неисправности.

P9-10	Выбор действия выхода ошибки во время автоматического сброса	0: Не действует 1: Действует	По умолчанию: 0
-------	--	---------------------------------	-----------------

Когда в преобразователе частоты настроена функция автоматического сброса ошибок, активируется выход ошибки во время автоматического сброса.

P9-11	Интервал автоматического сброса ошибки	0.1с — 100.0с	По умолчанию: 1.0с
-------	--	---------------	--------------------

Время ожидания от сигнала ошибки преобразователя частоты до ее автоматического сброса.

P9-12	Защита от потери входной фазы/защита контактора	Разряд единиц: Защита от потери входной фазы Разряд десятков: Защита от срабатывания контактора 0: Отключено 1: Включено	По умолчанию: 1
-------	---	---	-----------------

Позволяет выбрать, активировать ли защиту от потери фазы на входе.

Функция защиты от потери фазы на входе доступна для устройств типа G мощностью 18.5кВт и выше. Для устройств типа Р мощностью 18.5кВт функция защиты от потери фазы на входе отсутствует, независимо от того, установлено ли P9-12 в 0 или 1.

P9-13	Защита от потери выходной фазы	0: Отключено 1: Включено	По умолчанию: 1
-------	--------------------------------	-----------------------------	-----------------

Позволяет выбрать, активировать ли защиту от потери фазы на выходе.

P9-14	Тип первой ошибки	—
P9-15	Тип второй ошибки	—
P9-16	Тип третьей (последней) ошибки	—

Записывает типы последних трех ошибок преобразователя частоты, 0 — отсутствие записи. Возможные причины и решения для каждого кода ошибок см. в [Главе 7](#).

P9-17	Частота при третьей ошибке	Частота при последней ошибке																				
P9-18	Ток при третьей ошибке	Ток при последней ошибке																				
P9-19	Напряжение шины при третьей ошибке	Напряжение шины при последней ошибке																				
P9-20	Состояние входных клемм при третьей ошибке	<p>Состояние цифровых входных клемм при последней неисправности в порядке:</p> <table border="1"> <tr> <td>Бит9</td><td>Бит8</td><td>Бит7</td><td>Бит6</td><td>Бит5</td><td>Бит4</td><td>Бит3</td><td>Бит2</td><td>Бит1</td><td>Бит0</td></tr> <tr> <td>X10</td><td>X9</td><td>X8</td><td>X7</td><td>X6</td><td>X5</td><td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td></tr> </table> <p>Если входная клемма включена (ON), соответствующая позиция равна 1, если выключена (OFF) — 0. Состояние всех входов преобразуется в десятичное отображение.</p>	Бит9	Бит8	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0	X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
Бит9	Бит8	Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0													
X10	X9	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1													

## 86 Глава 6 Инструкции по параметрам

P9-21	Состояние выходных клемм при третьей ошибке	<p>Состояние всех выходных клемм при последней ошибке в порядке:</p> <table border="1"> <tr> <td>Бит4</td><td>Бит3</td><td>Бит2</td><td>Бит1</td><td>Бит0</td></tr> <tr> <td>Y3</td><td>Y1</td><td>REL2</td><td>REL1</td><td>Y2</td></tr> </table> <p>Если выходная клемма включена (ON), соответствующая позиция равна 1, если выключена (OFF) — 0. Состояние всех выходов преобразуется в десятичное отображение.</p>	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0	Y3	Y1	REL2	REL1	Y2
Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0								
Y3	Y1	REL2	REL1	Y2								
P9-22	Состояние преобразователя частоты при третьей ошибке	—										
P9-23	Время включения при третьей ошибке	Текущее время включения при последней ошибке										
P9-24	Время работы при третьей ошибке	Текущее время работы при последней ошибке										
P9-27	Частота при второй ошибке											
P9-28	Ток при второй ошибке											
P9-29	Напряжение шины при второй ошибке											
P9-30	Состояние входных клемм при второй ошибке											
P9-31	Состояние выходных клемм при второй ошибке	Аналогично P9-17–P9-24										
P9-32	Состояние преобразователя частоты при второй ошибке											
P9-33	Время включения при второй ошибке											
P9-34	Время работы при второй ошибке											
P9-37	Частота при первой ошибке											
P9-38	Ток при первой ошибке											
P9-39	Напряжение шины при первой ошибке											
P9-40	Состояние входных клемм при первой ошибке											
P9-41	Состояние выходных клемм при первой ошибке	Аналогично P9-17–P9-24										
P9-42	Состояние преобразователя частоты при первой ошибке											
P9-43	Время включения при первой ошибке											
P9-44	Время работы при первой ошибке											
P9-47	Выбор 1 действия защиты при ошибке	<p>Разряд единиц: Перегрузка двигателя (Err11)          Разряд десятков: Потеря входной фазы (Err12)          Разряд сотен: Потеря выходной фазы (Err13)          Разряд тысяч: Внешняя неисправность (Err15)          Разряд десятков тысяч: Аномалия связи (Err16)          0: Свободный останов          1: Режим останова          2: Продолжение работы</p>	По умолчанию: 00000									
P9-48	Выбор 2 действия защиты при ошибке	<p>Разряд единиц: Ошибка энкодера/карты PG (Err20)          0: Свободный останов          1: Режим останова          2: Продолжение работы          Разряд десятков: Ошибка чтения/записи кода функции (Err21)          0: Свободный останов          1: Режим останова          Разряд сотен: Зарезервировано          Разряд тысяч: Перегрев двигателя (Err25)          Разряд десятков тысяч: Достижение времени работы (Err26)          Аналогично P9-47</p>	По умолчанию: 00000									

P9-49	Выбор 3 действия защиты при ошибке	Разряд единиц: Пользовательская неисправность 1 (Err27) Разряд десятков: Пользовательская неисправность 1 (Err27) Разряд сотен: Достижение времени включения (Err29) Аналогично P9-47 Разряд тысяч: Разгрузка (Err30) 0: Свободный останов 1: Торможение до останова 2: Торможение до 7% номинальной частоты, автоматический возврат к заданной частоте при отсутствии потери нагрузки< Разряд десятков тысяч: Потеря обратной связи ПИД-регулятора (Err31) Аналогично P9-47	По умолчанию: 00000
P9-50	Выбор 4 действия защиты при ошибке	Разряд единиц: Слишком большое отклонение скорости (Err42) Разряд десятков: Превышение скорости двигателя (Err43) Разряд сотен: Ошибка начального положения (Err51) Разряд тысяч: Ошибка обратной связи по скорости (Err52) Аналогично P9-47	По умолчанию: 00000

■ При выборе «Свободный останов» преобразователь частоты отображает Err\*\* и немедленно останавливается.

При выборе «Режим останова»: преобразователь частоты отображает A\*\* и останавливается в соответствии с режимом останова. После останова отображается Err\*\*.

При выборе «Продолжение работы»: преобразователь частоты продолжает работать и отображает A\*\*, а рабочая частота определяется параметром P9-54.

P9-54	Выбор частоты для продолжения работы при ошибке	0: Текущая рабочая частота 1: Заданная частота 2: Верхний предел частоты 3: Нижний предел частоты 4: Резервная частота при сбое	По умолчанию: 0
P9-55	Резервная частота при сбое	0.0% — 100.0% (100.0% соответствует максимальной частоте P0-10)	По умолчанию: 100.0%

■ Когда во время работы преобразователя частоты возникает ошибка и обработка ошибки настроена на режим продолжения работы, преобразователь частоты отображает A\*\* и работает на частоте, определенной в P9-54.

При выборе резервной частоты при сбое значение, заданное P9-55, выражается в процентах от максимальной частоты.

P9-59	Выбор действия при мгновенном отключении питания	0: Не действует 1: Торможение 2: Торможение до останова	По умолчанию: 0
P9-60	Зарезервировано	P9-62 — 100.0%	По умолчанию: 100.0%
P9-61	Время обнаружения повышения напряжения при мгновенном отключении питания	0.00с — 100.00с	По умолчанию: 0.50с
P9-62	Напряжение действия при мгновенном отключении питания	60.0% — 100.0% (стандартного напряжения шины)	По умолчанию: 80.0%

■ Эта функция означает, что при мгновенном отключении питания или внезапном падении напряжения преобразователь частоты компенсирует напряжение шины постоянного тока, снижая выходную скорость и напряжение, чтобы поддерживать работу преобразователя.

Если P9-59=1, преобразователь частоты замедляется при внезапном отключении питания или падении напряжения. Когда напряжение шины возвращается к норме, преобразователь частоты

## 88 Глава 6 Инструкции по параметрам

ускоряется до заданной частоты. Основанием для суждения о восстановлении нормального напряжения шины является то, что напряжение шины нормальное и длительность превышает время, заданное в P9-61.

Если P9-59=2, преобразователь частоты замедляется до полного останова при мгновенном отключении питания или внезапном падении напряжения.

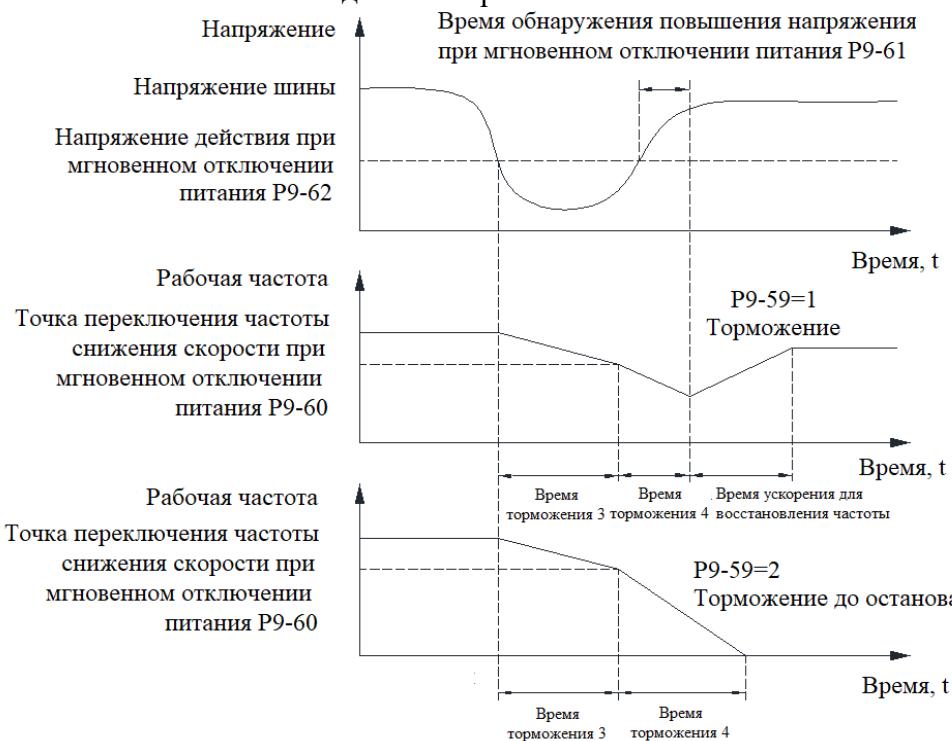


Рисунок 6-27 Схематичная диаграмма мгновенного отключения питания

P9-63	Опция защиты от сброса нагрузки	0: Не действует 1: Действует	По умолчанию: 0
P9-64	Уровень обнаружения сброса нагрузки	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 10.0%
P9-65	Время обнаружения сброса нагрузки	0.0c — 60.0c	По умолчанию: 1.0c

Если функция защиты от сброса нагрузки активна, когда выходной ток преобразователя частоты меньше уровня обнаружения сброса нагрузки P9-64 и длительность превышает время обнаружения сброса нагрузки P9-65, выходная частота преобразователя частоты автоматически снижается до 7% от номинальной. Во время защиты от сброса нагрузки, если нагрузка восстанавливается, преобразователь частоты автоматически возвращается к работе на заданной частоте.

P9-67	Значение обнаружения превышения скорости	0.0% — 50.0% (максимальной частоты)	По умолчанию: 20.0%
P9-68	Время обнаружения превышения скорости	0.0c — 60.0c	По умолчанию: 5.0c

Эта функция доступна только при векторном управлении с датчиком скорости.

Когда преобразователь частоты обнаруживает, что фактическая скорость двигателя превышает заданную частоту, а ее значение больше значения обнаружения превышения скорости P9-67, и длительность превышает время обнаружения превышения скорости P9-68, преобразователь частоты выдает сигнал ошибки Err43 и действует согласно режиму защиты при неисправности.

P9-69	Значение обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0% — 50.0% (максимальной частоты)	По умолчанию: 20.0%
P9-70	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0c — 60.0c	По умолчанию: 0.0c

Эта функция доступна только при векторном управлении с датчиком скорости.

Когда преобразователь частоты обнаруживает, что фактическая скорость двигателя отклоняется от заданной частоты, и отклонение больше значения обнаружения чрезмерного отклонения скорости P9-69, а длительность превышает время обнаружения чрезмерного отклонения скорости

P9-70, преобразователь частоты выдает сигнал ошибки Err42 и действует согласно режиму защиты при неисправности.

Если время обнаружения чрезмерного отклонения скорости равно 0.0с, обнаружение неисправности чрезмерного отклонения скорости не действует.

P9-71	Коэффициент Кр непрерывной работы при мгновенном останове	0 — 100	По умолчанию: 40
P9-72	Интегральный коэффициент Ki непрерывной работы при мгновенном останове	0 — 100	По умолчанию: 30
P9-73	Время торможения при мгновенном останове и останове вращения	0с — 300.0с	По умолчанию: 20.0с

📘 (1) Когда напряжение шины стабильно, при восстановлении питания сети преобразователь частоты продолжает работу на целевой частоте. Когда сеть восстанавливается, преобразователь частоты продолжает торможение до 0Гц и останавливается, пока не поступит команда запуска.

(2) Цель мгновенного останова — обеспечить нормальное торможение и останов двигателя при аномалиях питания сети, чтобы двигатель мог быть запущен сразу после восстановления нормального питания, избегая перегрузки или перегрузки по току из-за высокой скорости вращения двигателя в системах с высокой инерцией.

## РА Функция ПИД-регулирования процесса

ПИД-регулирование — это распространенный метод управления процессами. Путем пропорционального, интегрального и дифференциального вычисления разницы между сигналом обратной связи и целевым сигналом регулируется выходная частота преобразователя частоты, формируя систему с замкнутым контуром, чтобы обеспечить стабильность управляемой величины относительно целевого значения.

Функция подходит для управления процессами, такими как регулирование потока, давления и температуры. На [Рисунке 6-28](#) представлена принципиальная блок-схема ПИД-регулирования процесса.

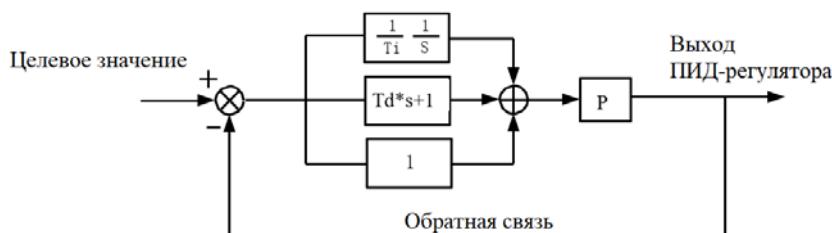


Рисунок 6-28 Блок-схема ПИД-регулирования процесса

РА-00	Источник задания ПИД-регулятора	0: Установка РА-01 2: AI2 4: Импульсное задание 6: Многоскоростное задание	1: AI1 3: Потенциометр панели 5: Задание по связи	По умолчанию: 0
РА-01	Цифровое задание ПИД-регулятора	0.0% — 100.0%		По умолчанию: 50.0%

📘 Этот параметр используется для выбора канала задания целевого значения процесса ПИД-регулирования.

Заданное целевое значение процесса ПИД-регулирования — это относительная величина, диапазон настройки составляет 0.0% – 100.0%. Величина обратной связи ПИД-регулирования также является относительной, и задача ПИД-регулирования — сделать эти две относительные величины одинаковыми.

РА-02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1 2: Потенциометр панели 4: Импульсное задание 6: AI1+AI2 8: MIN( AI1 ,  AI2 )	1: AI2 3: AI1-AI2 5: Задание по связи 7: MAX( AI1 ,  AI2 )	По умолчанию: 0
-------	--	---	---	-----------------

📘 Этот параметр используется для выбора канала сигнала обратной связи процесса ПИД-регулирования.

## 90 Глава 6 Инструкции по параметрам

Величина обратной связи процесса ПИД-регулирования также является относительной, диапазон настройки составляет 0.0% – 100.0%.

РА-03	Направление действия ПИД-регулятора	0: Прямое действие 1: Обратное действие	По умолчанию: 0
-------	-------------------------------------	--	-----------------

Прямое действие: Когда сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше заданного значения, выходная частота преобразователя частоты увеличивается. Например, в системах управления натяжением при намотке.

Обратное действие: Когда сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше заданного значения, выходная частота преобразователя частоты уменьшается. Например, в системах управления натяжением при размотке.

Эта функция зависит от направления реверса многофункциональной клеммы ПИД-регулятора (функция 35), поэтому при ее использовании необходимо учитывать это.

РА-04	Диапазон задания и обратной связи ПИД-регулятора	0 — 65535	По умолчанию: 1000
-------	--	-----------	--------------------

Диапазон задания и обратной связи ПИД-регулятора — это безразмерная единица для отображения задания ПИД-регулятора (U0-15) и обратной связи ПИД-регулятора (U0-16). Относительное значение задания и обратной связи ПИД-регулятора при 100.0% соответствует диапазону, заданному в РА-04. Например, если РА-04 установлено в 2000, то при задании ПИД-регулятора 100.0% отображение задания ПИД-регулятора (U0-15) будет равно 2000.

РА-05	Пропорциональный коэффициент Kp1	0.0 — 100.0	По умолчанию: 40.0
-------	----------------------------------	-------------	--------------------

РА-06	Время интегрирования Ti1	0.01с — 10.00с	По умолчанию: 1.00с
-------	--------------------------	----------------	---------------------

РА-07	Время дифференцирования Td1	0.000с — 10.000с	По умолчанию: 0.000с
-------	-----------------------------	------------------	----------------------

Пропорциональный коэффициент Kp1:

Определяет силу регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше Kp1, тем выше интенсивность регулирования. Значение 100.0 означает, что при отклонении между величиной обратной связи ПИД-регулятора и заданным значением в 100.0% диапазон регулирования ПИД-регулятора по выходной частоте составляет максимальную частоту.

Время интегрирования Ti1: Определяет силу интегрального регулирования ПИД-регулятора. Чем короче время интегрирования, тем выше интенсивность регулирования. Время интегрирования означает, что при отклонении между величиной обратной связи ПИД-регулятора и заданным значением в 100.0% интегральный регулятор непрерывно регулирует в течение этого времени, и величина регулирования достигает максимальной частоты.

Время дифференцирования Td1: Определяет силу регулирования ПИД-регулятора по скорости изменения отклонения. Чем дольше время дифференцирования, тем выше интенсивность регулирования. Время дифференцирования означает, что если величина обратной связи изменяется на 100.0% за это время, то величина регулирования дифференциального регулятора составляет максимальную частоту.

РА-08	Частота отсечки обратного вращения ПИД-регулятора	0.00 — Максимальная частота	По умолчанию: 2.00Гц
-------	---	-----------------------------	----------------------

В некоторых случаях только при отрицательной выходной частоте ПИД-регулятора (реверс преобразователя частоты) возможно управление ПИД-регулятора, чтобы привести заданное значение и обратную связь в одинаковое состояние, но для некоторых приложений слишком высокая частота реверса недопустима. РА-08 используется для определения верхнего предела частоты реверса.

РА-09	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
-------	----------------------------------	---------------	--------------------

Когда отклонение между заданным значением ПИД-регулятора и величиной обратной связи меньше РА-09, ПИД-регулятор прекращает регулирование. Таким образом, выходная частота стабилизируется при малом отклонении от обратной связи, что эффективно для некоторых приложений с замкнутым контуром.

РА-10	Ограничение дифференциала ПИД-регулятора	0.00% — 100.00%	По умолчанию: 0.10%
-------	--	-----------------	---------------------

В ПИД-регуляторе функция дифференциала довольно чувствительна и может легко вызвать колебания системы. По этой причине действие дифференциала ПИД-регулятора обычно

ограничивается небольшим диапазоном, и PA-10 используется для установки диапазона выхода дифференциала ПИД-регулятора.

PA-11	Время изменения задания ПИД-регулятора	0.00с — 650.00с	По умолчанию: 0.00с
-------	--	-----------------	---------------------

Время изменения задания ПИД-регулятора — это время, необходимое для изменения заданного значения ПИД-регулятора с 0.0% до 100.0%.

Заданное значение ПИД-регулятора изменяется линейно в соответствии с временем изменения, что снижает негативное влияние резкого изменения задания на систему.

PA-12	Время фильтра обратной связи ПИД-регулятора	0.00с — 60.00с	По умолчанию: 0.00с
PA-13	Время фильтра выхода ПИД-регулятора	0.00с — 60.00с	По умолчанию: 0.00с

PA-12 используется для фильтрации величины обратной связи ПИД-регулятора. Эта фильтрация помогает снизить влияние помех на обратную связь, но может ухудшить отзывчивость системы с замкнутым контуром.

PA-13 используется для фильтрации выходной частоты ПИД-регулятора, что уменьшает резкие изменения выходной частоты преобразователя частоты, но также может ухудшить отзывчивость системы с замкнутым контуром.

PA-15	Пропорциональный коэффициент Kp2	0.0 — 100.0	По умолчанию: 20.0
PA-16	Время интегрирования Ti2	0.01с — 10.00с	По умолчанию: 2.00с
PA-17	Время дифференцирования Td2	0.000с — 10.000с	По умолчанию: 0.000с
PA-18	Условие переключения параметров ПИД-регулятора	0: Без переключения 1: Переключение через входную клемму 2: Автоматическое переключение на основе отклонения 3: Автоматическое переключение в зависимости от рабочей частоты	По умолчанию: 0
PA-19	Отклонение 1 переключения параметров ПИД-регулятора	0.0% — PA-20	По умолчанию: 20.0%
PA-20	Отклонение 2 переключения параметров ПИД-регулятора	PA-19 — 100.0%	По умолчанию: 80.0%

В некоторых приложениях одного набора параметров ПИД-регулятора недостаточно для удовлетворения требований всего процесса работы, и в разных ситуациях требуются разные параметры ПИД-регулятора. Этот набор параметров используется для переключения между двумя наборами уставок ПИД-регулятора. Настройка параметров регулятора PA-15–PA-17 аналогична параметрам PA-05–PA-07.

Два набора параметров ПИД-регулятора могут переключаться через многофункциональную клемму X или автоматически в зависимости от отклонения ПИД-регулятора.

При выборе переключения через многофункциональную клемму X, ее функция должна быть установлена в 43 (клемма переключения параметров ПИД-регулятора). Когда клемма неактивна, выбирается группа параметров 1 (PA-05–PA-07). Когда клемма активна, выбирается группа параметров 2 (PA-15–PA-17).

При выборе автоматического переключения, если абсолютное значение отклонения между заданным значением и обратной связью меньше отклонения переключения параметров ПИД-регулятора 1 (PA-19), выбирается группа параметров 1. Если абсолютное значение отклонения больше отклонения переключения параметров ПИД-регулятора 2 (PA-20), выбирается группа параметров 2. Если отклонение находится между PA-19 и PA-20, параметры ПИД-регулятора интерполируются линейно между двумя наборами, как показано на [Рисунке 6-29](#).

## 92 Глава 6 Инструкции по параметрам

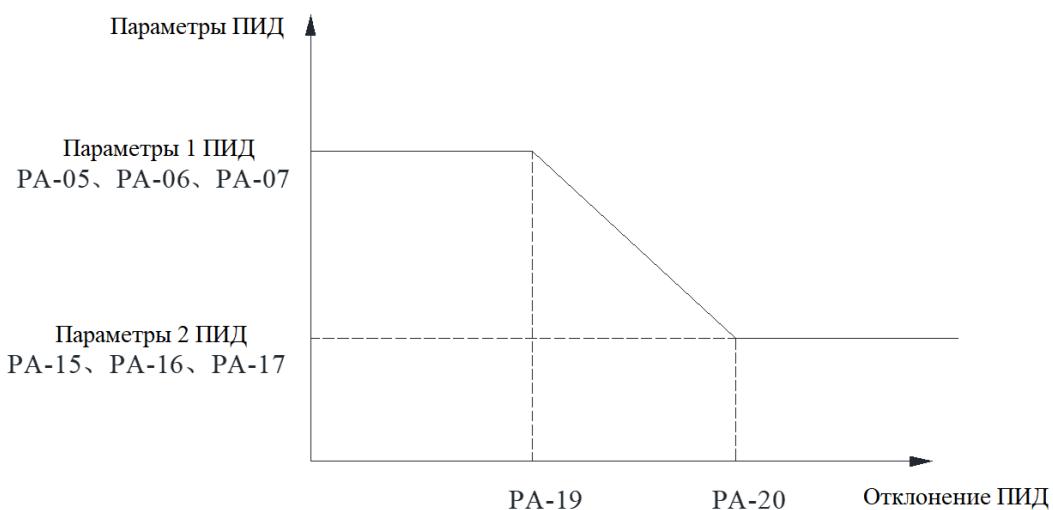


Рисунок 6-29 Переключение параметров ПИД-регулятора

PA-21	Начальное значение ПИД-регулятора	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 60.0%
PA-22	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	0.00с — 650.00с	По умолчанию: 5.00с

При запуске преобразователя частоты выход ПИД-регулятора фиксируется на начальном значении PA-21. После истечения времени удержания начального значения PA-22 ПИД-регулятор начинает регулирование в замкнутом контуре. На [Рисунке 6-30](#) изображена функция начального значения ПИД-регулятора.

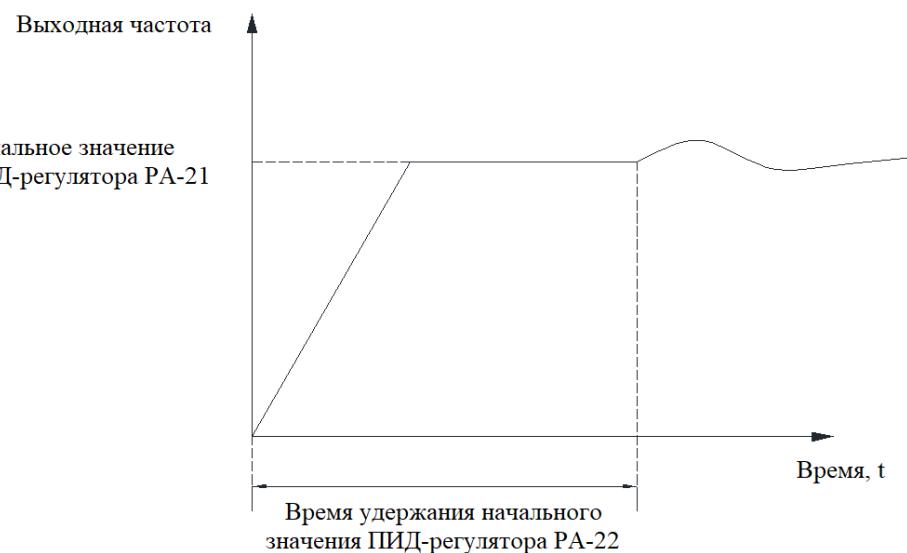


Рисунок 6-30 Схематичная диаграмма функции начального значения ПИД-регулятора

PA-25	Атрибут интегрирования ПИД-регулятора	Разряд единиц: Разделение интегрирования 0: Недействительно 1: Действительно Разряд десятков: Прекращение интегрирования при достижении предела выхода 0: Продолжить интегрирование 1: Остановить интегрирование	По умолчанию: 00
-------	---------------------------------------	--	------------------

Разделение интегрирования:

Если разделение интегрирования активно, и многофункциональный цифровой вход X для паузы интегрирования (функция 22) включен, интегральное вычисление ПИД-регулятора прекращается, и в это время ПИД-регулятор выполняет только пропорциональное и дифференциальное регулирование.

Если разделение интегрирования неактивно, функция разделения интегрирования не работает, независимо от состояния многофункционального цифрового входа X.

Прекращение интегрирования при достижении предела выхода: Если выбрано «Остановить интегрирование», интегральное вычисление ПИД-регулятора останавливается, что может помочь снизить перерегулирование ПИД-регулятора.

PA-26	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0%: Не определять потерю обратной связи 0.1% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
PA-27	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0с — 20.0с	По умолчанию: 0.0с

Этот код функции используется для определения потери обратной связи ПИД-регулятора.

Если величина обратной связи ПИД-регулятора меньше значения обнаружения потери обратной связи PA-26 и длительность превышает время обнаружения PA-27, преобразователь частоты выдает сигнал ошибки Err31 и действует в соответствии с выбранным режимом обработки неисправности.

PA-28	Работа ПИД-регулятора при останове	0: Не работает при останове 1: Работает при останове	По умолчанию: 1
-------	------------------------------------	---	-----------------

Используется для выбора, продолжает ли ПИД-регулятор работать в состоянии останова. В большинстве приложений ПИД-регулятор должен прекращать вычисления в состоянии останова.

## PB Функция частоты качания, фиксированная длина и счет

Функция частоты качания подходит для текстильной, химической и других отраслей, а также для случаев, требующих функций поперечного перемещения и намотки. Функция частоты качания означает, что выходная частота преобразователя частоты колеблется вверх и вниз относительно заданной частоты, а рабочая частота отображается по оси времени.

На [Рисунке 6-31](#) амплитуда качания задается параметрами PB-00 и PB-01. Когда PB-01 установлено в 0, амплитуда качания равна 0, и в этом случае функция частоты качания не работает.

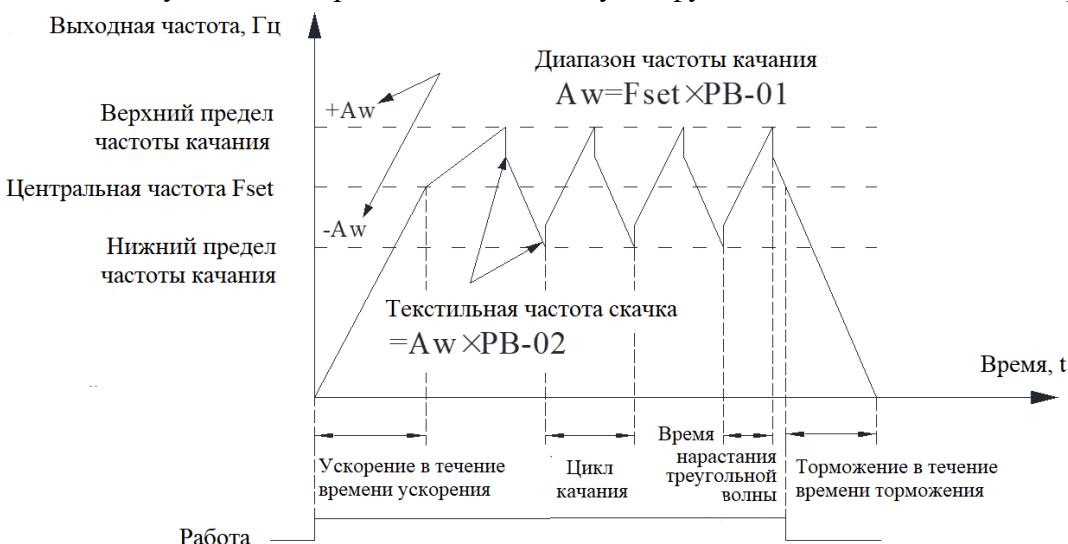


Рисунок 6-31 Схематичная диаграмма работы функции частоты качания

PB-00	Режим установки частоты качания	0: Относительно центральной частоты 1: Относительно максимальной частоты	По умолчанию: 0
-------	---------------------------------	---	-----------------

Этот параметр используется для определения опорной величины качания.

0: Относительно центральной частоты (источник частоты P0-07). Это система переменного качания. Амплитуда качания изменяется вместе с центральной частотой (заданной частотой).

1: Относительно максимальной частоты (P0-10). Это система фиксированного качания, амплитуда качания фиксирована.

PB-01	Амплитуда частоты качания	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
PB-02	Амплитуда частоты пропуска	0.0% — 50.0%	По умолчанию: 0.0%

Этот параметр используется для определения значения амплитуды качания и частоты пропуска.

При установке качания относительно центральной частоты (PB-00=0), амплитуда качания AW = источник частоты P0-07 × амплитуда качания PB-01. При установке качания относительно максимальной частоты (PB-00=1), амплитуда качания AW = максимальная частота P0-10 × амплитуда качания PB-01.

## 94 Глава 6 Инструкции по параметрам

Амплитуда частоты пропуска — это процент частоты пропуска относительно амплитуды качания при работе функции качания, то есть частота пропуска = амплитуда качания AW × амплитуда частоты пропуска PB-02. Если качание выбрано относительно центральной частоты (PB-00 = 0), частота пропуска — это переменное значение. Если качание выбрано относительно максимальной частоты (PB-00 = 1), частота пропуска — фиксированное значение.

Частота качания ограничена верхними и нижними пределами частот.

PB-03	Цикл качания	0.1с — 3000.0с	По умолчанию: 10.0с
PB-04	Время нарастания треугольной волны частоты качания	0.1% — 100.0%	По умолчанию: 50.0%

📖 Цикл качания: Величина времени полного цикла качания.

Коэффициент времени нарастания треугольной волны PB-04 — это процентное отношение времени нарастания треугольной волны к периоду качания PB-03. Время нарастания треугольной волны = период частоты качания PB-03 × коэффициент времени нарастания треугольной волны PB-04, в секундах. Время спада треугольной волны = период частоты качания PB-03 × (1 - коэффициент времени нарастания треугольной волны PB-04), в секундах.

PB-05	Заданная длина	0м — 65535м	По умолчанию: 1000м
PB-06	Фактическая длина	0м — 65535м	По умолчанию: 0м
PB-07	Количество импульсов на метр	0.1 — 6553.5	По умолчанию: 100.0

📖 Этот набор кодов функций используется для управления фиксированной длиной.

Информация о длине собирается через многофункциональную входную клемму, и фактическая длина PB-06 рассчитывается путем деления числа отсчитанных импульсов клеммы на число импульсов на метр PB-07. Когда фактическая длина превышает заданную длину PB-05, выдается сигнал ON о достижении длины.

При управлении фиксированной длиной можно выполнить сброс длины через входную клемму (28). В приложении соответствующая функция входной клеммы должна быть установлена как «Вход подсчета длины» (27). При высокой частоте импульсов необходимо использовать порт X5.

PB-08	Заданное значение подсчета	1 — 65535	По умолчанию: 1000
PB-09	Указанное значение подсчета	1 — 65535	По умолчанию: 1000

📖 Значение подсчета собирается через многофункциональную цифровую входную клемму. В приложении соответствующая функция входной клеммы должна быть установлена как «Вход счетчика» (функция 25). При высокой частоте импульсов необходимо использовать порт X6.

Когда значение подсчета достигает заданного значения подсчета PB-08, многофункциональный цифровой выход выдает сигнал ON «Достигнуто заданное значение подсчета», после чего счетчик прекращает подсчет.

Когда значение подсчета достигает указанного значения подсчета PB-09, многофункциональный цифровой выход выдает сигнал ON «Достигнуто указанное значение подсчета», и в это время счетчик продолжает подсчет до остановки на «Заданном значении подсчета».

Указанное значение подсчета PB-09 не должно превышать заданное значение подсчета PB-08. На [Рисунке 6-32](#) представлена схематичная диаграмма установки достижения заданного и указанного значений подсчета.

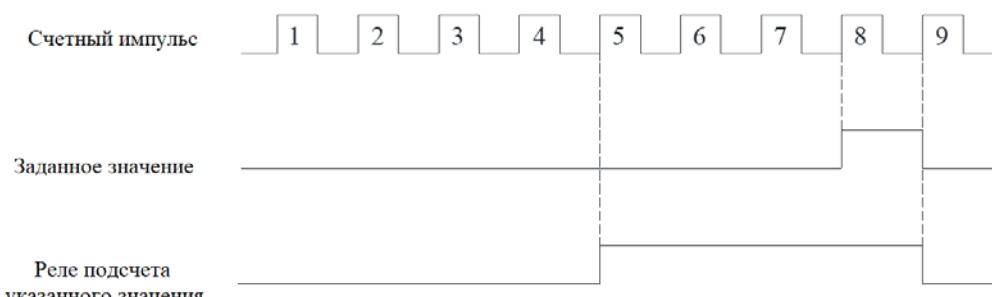


Рисунок 6-32 Установка заданного и указанного значений подсчета

## PC Мульти-сегментные команды и функция простого ПЛК

Мульти-сегментные команды преобразователя частоты имеют больше функций, чем обычные многоскоростные режимы. Помимо функции многоскоростного управления, они могут использоваться как источник напряжения для разделения VF и как источник задания для процесса ПИД-регулирования. Для этого размеры мульти-сегментных команд являются относительными значениями.

PC-00	Мульти-сегментная команда 0	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-01	Мульти-сегментная команда 1	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-02	Мульти-сегментная команда 2	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-03	Мульти-сегментная команда 3	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-04	Мульти-сегментная команда 4	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-05	Мульти-сегментная команда 5	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-06	Мульти-сегментная команда 6	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-07	Мульти-сегментная команда 7	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-08	Мульти-сегментная команда 8	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-09	Мульти-сегментная команда 9	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-10	Мульти-сегментная команда 10	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-11	Мульти-сегментная команда 11	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-12	Мульти-сегментная команда 12	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-13	Мульти-сегментная команда 13	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-14	Мульти-сегментная команда 14	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0
PC-15	Мульти-сегментная команда 15	0.0Гц — ±P0-10	По умолчанию: 0.0

Мульти-сегментные команды могут использоваться в трех ситуациях: как источник частоты, как источник напряжения для разделения VF, как источник задания для процесса ПИД-регулирования. Во всех трех применениях размер мульти-сегментной команды варьируется от -(P0-10) до (P0-10). При использовании в качестве источника частоты, это фактическая частота; при разделении VF как источник напряжения, это процент относительно номинального напряжения двигателя; поскольку заданное значение ПИД-регулятора изначально является относительным, мульти-сегментная команда как источник задания ПИД-регулятора не требует преобразования размерности.

Переключение мульти-сегментных команд осуществляется в зависимости от различных состояний многофункционального цифрового входа X. Подробнее см. в соответствующем описании группы P4.

PC-16	Режим работы простого ПЛК	0: Останов после одного цикла 1: Сохранение конечного значения после одного цикла 2: Постоянный цикл	По умолчанию: 0
-------	---------------------------	--	-----------------

Функция простого ПЛК имеет два назначения: как источник частоты или как источник напряжения для разделения VF.

Когда простой ПЛК используется как источник частоты, положительное и отрицательное значения PC-00~PC-15 определяют направление работы. Если значение отрицательное, преобразователь частоты работает в обратном направлении.

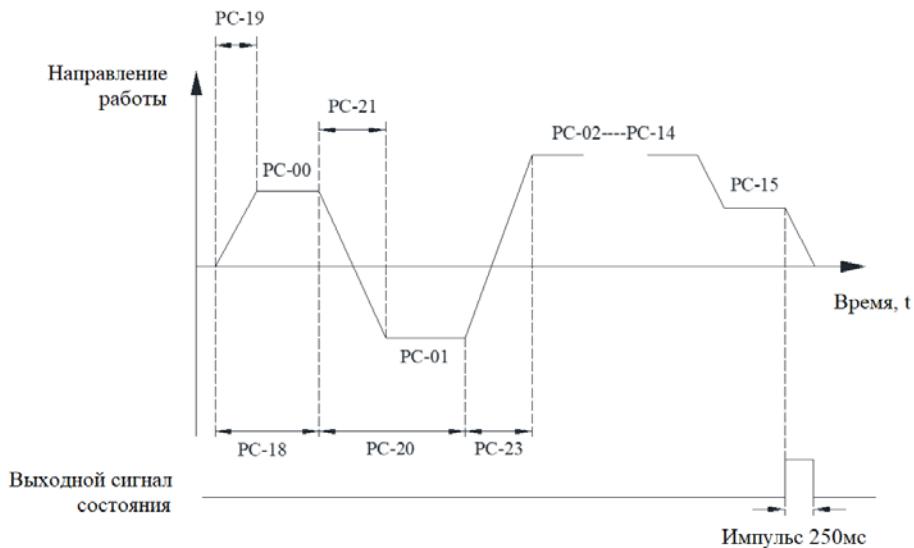


Рисунок 6-33 Схематичная диаграмма простого ПЛК

Как источник частоты ПЛК имеет три режима работы. Если V/F используется как источник напряжения, эти три режима недоступны. Среди них:

0: Останов после одного цикла.

После завершения одного цикла преобразователь частоты автоматически останавливается и требует новой команды запуска для продолжения.

1: Сохранение конечного значения после одного цикла.

После завершения одного цикла преобразователь частоты автоматически сохраняет рабочую частоту и направление последнего сегмента.

## 2: Постоянный цикл.

После завершения цикла преобразователь частоты автоматически начинает следующий цикл до получения команды останова.

PC-17	Выбор памяти простого ПЛК при отключении питания	Размер единиц: Память при отключении питания 0: Не запоминать при отключении 1: Запоминать при отключении Разряд десятков: Память при останове 0: Не запоминать при останове 1: Запоминать при останове	По умолчанию: 00
-------	--	--	------------------

 Память при отключении питания ПЛК относится к фазе работы и рабочей частоте ПЛК до отключения питания и продолжается с сохраненной фазы при следующем включении. Если выбрана опция «Не запоминать при отключении», процесс ПЛК будет перезапускаться при каждом включении.

Память при останове ПЛК записывает предыдущую фазу работы и рабочую частоту ПЛК при останове и продолжает работу с сохраненной фазы при следующем пуске. Если выбрано «Не запоминать при останове», процесс ПЛК будет перезапускаться при каждом пуске.

PC-18	Время работы 0-го сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-19	Выбор времени ускорения/торможения 0-го сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-20	Время работы 1 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-21	Выбор времени ускорения/торможения 1 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-22	Время работы 2 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-23	Выбор времени ускорения/торможения 2 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0

PC-24	Время работы 3 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-25	Выбор времени ускорения/торможения 3 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-26	Время работы 4 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-27	Выбор времени ускорения/торможения 4 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-28	Время работы 5 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-29	Выбор времени ускорения/торможения 5 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-30	Время работы 6 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-31	Выбор времени ускорения/торможения 6 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-32	Время работы 7 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-33	Выбор времени ускорения/торможения 7 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-34	Время работы 8 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-35	Выбор времени ускорения/торможения 8 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-36	Время работы 9 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-37	Выбор времени ускорения/торможения 9 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-38	Время работы 10 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-39	Выбор времени ускорения/торможения 10 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-40	Время работы 11 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-41	Выбор времени ускорения/торможения 11 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-42	Время работы 12 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-43	Выбор времени ускорения/торможения 12 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-44	Время работы 13 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-45	Выбор времени ускорения/торможения 13 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-46	Время работы 14 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-47	Выбор времени ускорения/торможения 14 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-48	Время работы 15 сегмента	0.0с (ч) — 6500.0с (ч)	По умолчанию: 0.0с(ч)
PC-49	Выбор времени ускорения/торможения 15 сегмента	0 — 3	По умолчанию: 0
PC-50	Единица времени выполнения простого ПЛК	0: с (секунды)      1: ч (часы)	По умолчанию: 0
PC-51	Режим задания мульти-сегментной команды 0	0: Задание PC-00 2: Задание AI2 3: Задание через потенциометр панели 4: Импульсное задание 5: Задание ПИД-регулятора 6: P0-08 с возможностью изменения через UP/DOWN	По умолчанию: 0

## 98 Глава 6 Инструкции по параметрам

Этот параметр определяет канал задания мульти-сегментной команды 0.

Помимо РС-00, мульти-сегментная команда 0 имеет множество других вариантов для удобства переключения между несколькими короткими командами и другими режимами задания. Когда мульти-сегментная команда или простой ПЛК используются как источник частоты, переключение между двумя источниками частоты может быть легко реализовано.

### РР Пароль пользователя

РР-00	Пароль пользователя	0 — 65535	По умолчанию: 0
-------	---------------------	-----------	-----------------

Установка любого ненулевого числа в РР-00 активирует функцию защиты паролем. При следующем входе в меню необходимо правильно ввести пароль. В противном случае просмотр и изменение параметров функций будет невозможно. Запомните установленный пароль пользователя.

Если РР-00 установлено в 00000, установленный пароль пользователя будет сброшен, и функция защиты паролем станет неактивной.

РР-01	Инициализация параметров	0: Без действия 1: Восстановление заводских значений, кроме параметров двигателя 2: Очистка записей 4: Резервное копирование текущих параметров пользователя 501: Восстановление параметров из резервной копии пользователя	По умолчанию: 0
-------	--------------------------	---	-----------------

1. Восстановление заводских настроек, кроме параметров двигателя:

После установки РР-01 в 1 большинство параметров функций преобразователя частоты восстанавливаются до заводских значений по умолчанию, но параметры двигателя, десятичная точка команды частоты (Р0-22), информация о сбоях, накопленное время работы (Р7-09), накопленное время включения (Р7-13) и накопленное энергопотребление (Р7-14) не восстанавливаются.

2. Очистка записей: очищает записи сбоев преобразователя частоты, накопленное время работы/включения (Р7-09/Р7-13) и накопленное энергопотребление (Р7-14).

4. Резервное копирование текущих параметров пользователя: сохраняет текущие значения всех параметров функций для удобства восстановления настроек после сбоя.

501. Восстановление параметров пользователя из резервной копии: восстанавливает ранее сохраненные параметры пользователя, то есть восстанавливает параметры, сохраненные при установке РР-01 в 4.

РР-02	Отображение групп функциональных параметров	Разряд единиц: Отображение группы U 0: Не отображать 1: Отображать Разряд десятков: Отображение группы А 0: Не отображать 1: Отображать	По умолчанию: 11
РР-04	Свойство модификации параметров	0: Можно модифицировать 1: Нельзя модифицировать	По умолчанию: 0

Возможность изменения пользователем параметров кодов функций может быть ограничена, чтобы предотвратить риск случайного изменения.

При установке в 0 все коды функций можно изменять; при установке в 1 все коды функций можно только просматривать.

### A0 Функции управления моментом

A0-00	Выбор управления скоростью / крутящим моментом	0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом	По умолчанию: 0
-------	--	--	-----------------

Используется для выбора режима управления преобразователем частоты: управление скоростью или управление моментом.

Многофункциональные входные клеммы преобразователя частоты оснащены функциями подавления управления моментом (функция 29) и переключения управления скоростью/моментом (функция 46).

Когда клемма переключения управления скоростью/моментом неактивна, режим управления определяется A0-00. Если клемма активна, значение A0-00 инвертируется.

В любом случае, когда клемма подавления управления моментом активна, преобразователь частоты фиксируется в режиме управления скоростью.

A0-01	Источник задания крутящего момента в режиме управления крутящим моментом	0: Цифровое задание (A0-03) 1: AI1 3: Потенциометр панели 5: Задание по связи 7: MAX(AI1, AI2) (опции 1—7 соответствуют полной шкале, заданной в A0-03)	2: AI2 4: Импульсное задание 6: MIN(AI1, AI2)	По умолчанию: 0
A0-03	Цифровое задание крутящего момента в режиме управления крутящим моментом	-200.0% — 200.0%		По умолчанию: 150.0%

📘 A0-01 используется для выбора режима источника задания крутящего момента. Задание крутящего момента использует относительное значение, и 100.0% соответствует номинальному крутящему моменту преобразователя частоты.

При установке крутящего момента в режимах 1—7, 100% для связи, аналогового входа и импульсного входа соответствует проценту, заданному в A0-03.

A0-05	Максимальная частота прямого вращения в режиме управления крутящим моментом	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 50.00Гц
A0-06	Максимальная частота обратного вращения в режиме управления крутящим моментом	0.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 50.00Гц

📘 Используется для установки максимальной рабочей частоты прямого вращения преобразователя частоты в режиме управления крутящим моментом.

При управлении крутящим моментом преобразователя частоты, если нагрузочный момент меньше выходного момента двигателя, скорость двигателя продолжает увеличиваться. Для предотвращения аварий, таких как разгон механической системы, максимальная скорость двигателя при управлении крутящим моментом должна быть ограничена.

A0-07	Время ускорения в режиме управления крутящим моментом	0.00с — 650.00с	По умолчанию: 0.00с
A0-08	Время торможения в режиме управления крутящим моментом	0.00с — 650.00с	По умолчанию: 0.00с

📘 В режиме управления крутящим моментом разница между выходным крутящим моментом двигателя и крутящим моментом нагрузки определяет скорость изменения скорости двигателя и нагрузки, что может привести к быстрому изменению скорости двигателя, вызывая проблемы, такие как чрезмерный шум или механическое напряжение. Установка времени ускорения/торможения в режиме управления крутящим моментом позволяет плавно изменять скорость двигателя.

Однако в ситуациях, требующих быстрого отклика крутящего момента, время ускорения/торможения в режиме управления крутящим моментом должно быть установлено равным 0.00с.

## A5 Параметры оптимизации управления

A5-00	Верхний предел частоты переключения прерывистой ШИМ (ПШИМ)	5.00Гц — Максимальная частота	По умолчанию: 12.00
-------	--	-------------------------------	---------------------

Действует только для управления V/F. Определяет режим формирования волны асинхронной машины V/F.

Ниже этого значения используется режим 7-сегментной непрерывной модуляции, выше — режим 5-сегментной прерывистой модуляции.

В режиме 7-сегментной непрерывной модуляции потери переключения преобразователя частоты велики, но пульсации тока малы; в режиме 5-сегментной прерывистой модуляции потери переключения малы, а пульсации тока велики; однако на высоких частотах это может вызвать нестабильность работы двигателя, и обычно не требует изменений.

См. о нестабильности работы V/F код функции P3-11. О потерях функции и повышении температуры см. код функции P0-15.

A5-01	Метод модуляции ШИМ	0: Асинхронная модуляция 1: Синхронная модуляция	По умолчанию: 0
-------	---------------------	---	-----------------

Действует только для управления V/F. Синхронная модуляция означает, что несущая частота изменяется линейно с изменением выходной частоты, обеспечивая постоянное соотношение (коэффициент несущей) двух величин, и обычно используется при высоких выходных частотах, что улучшает качество выходного напряжения.

При низких выходных частотах (ниже 100Гц) синхронная модуляция обычно не требуется, так как соотношение несущей частоты к выходной частоте выше, и преимущество асинхронной модуляции более очевидно.

Когда рабочая частота превышает 85Гц, включается синхронная модуляция, а ниже — фиксируется асинхронный режим модуляции.

A5-02	Выбор режима компенсации мертвых зон	0: Без компенсации 1: Режим компенсации 1 2: Режим компенсации 2	По умолчанию: 1
-------	--------------------------------------	--	-----------------

Этот параметр обычно не требует изменений. Только при особых требованиях к качеству выходной формы волны или при аномалиях двигателя, таких как колебания, необходимо попробовать переключить режимы компенсации. При высокой мощности рекомендуется режим компенсации 2.

A5-03	Глубина случайной ШИМ	0: Не действует 1—10: Глубина случайной ШИМ	По умолчанию: 0
-------	-----------------------	--	-----------------

Установка случайной ШИМ смягчает монотонный и резкий звук двигателя и помогает снизить внешние электромагнитные помехи. При установке глубины случайной ШИМ равной 0 эта функция неактивна. Разные значения глубины случайной ШИМ дают различные эффекты.

A5-04	Быстрое ограничение тока	0: Не действует 1: Действует	По умолчанию: 1
-------	--------------------------	---------------------------------	-----------------

Включение функции быстрого ограничения тока минимизирует сбои по перегрузке тока преобразователя частоты и обеспечивает беспрерывную работу. Если преобразователь частоты долго находится в состоянии быстрого ограничения тока, он может быть поврежден из-за перегрева, что недопустимо. Поэтому при длительном быстром ограничении тока выдается сигнал ошибки Err40, указывающий на перегрузку преобразователя частоты, и требуется его останов.

A5-05	Компенсация обнаружения тока	0 — 100	По умолчанию: 5
-------	------------------------------	---------	-----------------

Используется для установки компенсации обнаружения тока преобразователя частоты. Если значение установлено слишком высоко, производительность управления может ухудшиться. Обычно не требует изменений.

A5-06	Порог пониженного напряжения	160В — 2000В	Зависит от модели
-------	------------------------------	--------------	-------------------

Используется для установки значения напряжения срабатывания ошибки пониженного напряжения Err09. Для преобразователей частоты с разными уровнями напряжения 100.0% соответствует различным точкам напряжения:

Однофазный/трехфазный 220В: 160В

Трехфазный 380В: 350В

Трехфазный 480В: 450В

Трехфазный 690В: 650В

A5-07	Выбор режима оптимизации SVC	0: Без оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	По умолчанию: 1
-------	------------------------------	--	-----------------

Режим оптимизации 1: Используется при высоких требованиях к линейности управления крутящим моментом.

Режим оптимизации 2: Используется при высоких требованиях к стабильности скорости.

A5-08	Регулировка времени мертвых зон	100% — 200%	По умолчанию: 150%
-------	---------------------------------	-------------	--------------------

Задается для уровня напряжения 1140В. Корректировка этого значения может улучшить эффективное использование напряжения. Если значение слишком мало, система может стать нестабильной. Изменение параметра пользователем не рекомендуется.

A5-09	Порог перенапряжения	200.0В — 2200.0В	Зависит от модели
-------	----------------------	------------------	-------------------

Используется для установки значения напряжения срабатывания ошибки перегрузки по напряжению. Разные модели по уровню напряжения имеют следующие значения по умолчанию:

Класс напряжения	Значение точки перегрузки по напряжению
Однофазное 220В	400.0В
Трехфазное 220В	400.0В
Трехфазное 380В	810.0В
Трехфазное 480В	890.0В

По умолчанию этот параметр также является верхним пределом внутренней защиты от перегрузки по напряжению преобразователя частоты. Он действует только если значение A5-09 меньше значения по умолчанию для соответствующего уровня напряжения. При превышении значения по умолчанию используется стандартное значение.

## A6 Группа настройки кривых AI

A6-00	Минимальный вход кривой 4 AI	-10.00В — A6-02	По умолчанию: 0.00В
A6-01	Соответствующее значение минимального входа кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
A6-02	Вход точки перегиба 1 кривой 4 AI	A6-00 — A6-04	По умолчанию: 3.00В
A6-03	Соответствующее значение входа точки перегиба 1 кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 30.0%
A6-04	Вход точки перегиба 2 кривой 4 AI	A6-02 — A6-06	По умолчанию: 6.00В
A6-05	Соответствующее значение входа точки перегиба 2 кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 60.0%
A6-06	Максимальный вход кривой 4 AI	A6-06 — 10.00В	По умолчанию: 10.00В
A6-07	Соответствующее значение максимального входа кривой 4 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 100.0%
A6-08	Минимальный вход кривой 5 AI	-10.00В — A6-10	По умолчанию: -10.00В
A6-09	Соответствующее значение минимального входа кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: -100.0%
A6-10	Вход точки перегиба 1 кривой 5 AI	A6-08 — A6-12	По умолчанию: -3.00В
A6-11	Соответствующее значение входа точки перегиба 1 кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: -30.0%
A6-12	Вход точки перегиба 2 кривой 5 AI	A6-10 — A6-14	По умолчанию: 3.00В
A6-13	Соответствующее значение входа точки перегиба 2 кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 30.0%
A6-14	Максимальный вход кривой 5 AI	A6-12 — 10.00В	По умолчанию: 10.00В

## 102 Глава 6 Инструкции по параметрам

A6-15	Соответствующее значение максимального входа кривой 5 AI	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 100.0%
-------	--	------------------	----------------------

Функции кривых 4 и 5 аналогичны кривым 1 и 3, но кривая 1 — прямая линия, а кривые 4 и 5 — 4-точечные кривые, что позволяет проводить более гибкую настройку соответствия. Ниже приведена схематичная диаграмма кривых 4 и 5.

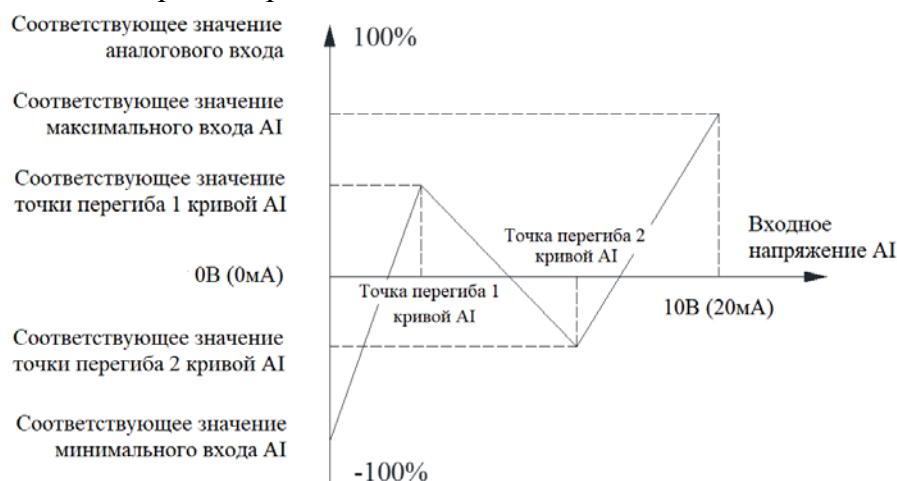


Рисунок 6-34 Схематичная диаграмма кривых 4 и 5

При настройке кривых 4 и 5 минимальное входное напряжение кривой, напряжение точки перегиба 1, напряжение точки перегиба 2 и максимальное напряжение должны увеличиваться последовательно. Выбор кривой AI осуществляется через P4-33 для определения, как аналоговые входы AI1-AI2 и потенциометр панели выбираются среди 5 кривых.

A6-24	Точка пропуска для AI1	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
A6-25	Диапазон пропуска для AI1	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.5%
A6-26	Точка пропуска для AI2	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
A6-27	Диапазон пропуска для AI2	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.5%
A6-28	Точка пропуска для потенциометра панели	-100.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.0%
A6-29	Диапазон пропуска для потенциометра панели	0.0% — 100.0%	По умолчанию: 0.5%

Аналоговые входы AI1-AI2 и потенциометр панели преобразователя частоты имеют задаваемое значение функции пропуска, которая фиксирует соответствующее значение аналогового сигнала на значении точки пропуска, когда аналоговое значение изменяется в пределах верхнего и нижнего диапазонов точки пропуска.

Пример:

Напряжение входа AI колеблется около 5.00В, диапазон колебаний — 4.90В–5.10В, минимальный вход AI1 0.00В соответствует 0.0%, максимальный вход 10.00В соответствует 100%. Тогда обнаруженное значение AI1 колеблется между 49.0%–51.0%.

Установите точку пропуска AI1 A6-24 на 50.0%, а диапазон пропуска AI1 A6-25 на 1.0%. После обработки функции пропуска соответствующее значение входа AI1 фиксируется на 50.0%. AI1 превращается в стабильный вход с устранимыми колебаниями.

### AC Коррекция AIAO

AC-00	Измеренное напряжение 1 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-01	Отображаемое напряжение 1 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-02	Измеренное напряжение 2 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-03	Отображаемое напряжение 2 AI1	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-04	Измеренное напряжение 1 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-05	Отображаемое напряжение 1 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-06	Измеренное напряжение 2 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-07	Отображаемое напряжение 2 AI2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-08	Измеренное напряжение 1 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка

AC-09	Отображаемое напряжение 1 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-10	Измеренное напряжение 2 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-11	Отображаемое напряжение 2 потенциометра панели	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка

Этот набор параметров используется для коррекции аналогового входа AI, устранивая влияние смещения нуля и усиления на вход AI. Параметры этой группы были настроены на производстве. При восстановлении по умолчанию значения возвращаются к заводским корректировкам. Обычно коррекция этих значений на месте применения не требуется.

Измеренное напряжение — это фактическое напряжение, измеренное инструментом, например мультиметром. Отображаемое напряжение — это значение напряжения, отображаемое преобразователем частоты. См. отображение напряжения коррекции AI группы U0 (U0-21, U0-22 и U0-23).

При калибровке для каждого порта входа AI вводятся два значения напряжения. Значения, измеренные мультиметром и прочитанные из группы U0, вводятся в указанные коды функций, после чего преобразователь частоты автоматически выполняет коррекцию смещения нуля и усиления AI.

В случае, если заданное пользователем напряжение не соответствует фактическому измеренному напряжению преобразователя частоты, можно использовать метод калибровки на месте, чтобы привести измеренное значение преобразователя частоты в соответствие с ожидаемым значением. Пример для AI1:

Подайте сигнал напряжения AI1 (около 2В).

Измерьте фактическое значение напряжения AI1, сохраните в параметр функции AC-00. Просмотрите значение отображения U0-21, сохраните в параметр функции AC-01.

Подайте сигнал напряжения AI1 (около 8В).

Измерьте фактическое значение напряжения AI1, сохраните в параметр функции AC-02. Просмотрите значение отображения U0-21, сохраните в параметр функции AC-03.

При коррекции AI2 и потенциометра панели позиции просмотра фактического измеренного напряжения — U0-22 и U0-23, соответственно.

Для AI1 и AI2 рекомендуется использовать значения 2В и 8В в качестве пары калибровочных точек. Для потенциометра панели рекомендуется использовать значения -8В и 8В в качестве корректировочных точек.

AC-12	Целевое напряжение 1 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-13	Измеренное напряжение 1 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-14	Целевое напряжение 2 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-15	Измеренное напряжение 2 АО	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-16	Целевое напряжение 1 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-17	Измеренное напряжение 1 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-18	Целевое напряжение 2 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка
AC-19	Измеренное напряжение 2 АО2	-10.00В — 10.000В	Заводская настройка

Этот набор кодов функций используется для коррекции аналогового выхода АО.

Параметры этой группы были заданы на производстве. При восстановлении по умолчанию значения возвращаются к заводским корректировкам. Обычно коррекция на месте применения не требуется.

Целевое напряжение — это теоретическое значение выходного напряжения преобразователя частоты. Измеренное напряжение — это фактическое выходное напряжение, измеренное инструментом, например мультиметром.

## Глава 7 Неисправности и их устранение

### 7-1 Сообщения об ошибках и их исправление

Когда преобразователь частоты выходит из строя во время работы, он немедленно прекращает подачу напряжения на двигатель для защиты, контакты реле неисправности преобразователя частоты срабатывают, и код ошибки отображается на панели дисплея преобразователя частоты. Перед обращением за сервисной поддержкой пользователи могут провести самодиагностику согласно рекомендациям данного раздела, чтобы проанализировать причину неисправности. Если неисправность не удается устранить, обратитесь за технической поддержкой к нашей компании или официальному представителю.

Название ошибки	Номер	Возможные причины	Варианты устранения
Защита блока преобразователя частоты	Err01	1: Выходная цепь заземлена или закорочена. 2: Слишком длинный кабель подключения двигателя. 3: IGBT перегревается. 4: Ослаблены внутренние соединения. 5: Неисправность главной платы управления, платы драйвера или IGBT.	1: Устранит внешние неисправности. 2: Установите дроссель или выходной фильтр. 3: Проверьте воздушный фильтр и охлаждающий вентилятор. 4: Правильно подключите все кабели. 5: Обратитесь за поддержкой к поставщику или компании.
Перегрузка по току во время ускорения	Err02	1: Выходная цепь заземлена или закорочена. 2: Не выполнена автонастройка двигателя. 3: Слишком короткое время ускорения. 4: Ручное увеличение момента или кривая V/F настроены неправильно. 5: Слишком низкое напряжение. 6: Запуск выполнен на вращающемся двигателе. 7: Внезапное добавление нагрузки во время ускорения. 8: Модель преобразователя частоты имеет слишком низкий класс мощности.	1: Устранит внешние неисправности. 2: Выполните автонастройку двигателя. 3: Увеличьте время ускорения. 4: Настройте ручное увеличение момента или кривую V/F. 5: Приведите напряжение в нормальный диапазон. 6: Выберите перезапуск с отслеживанием скорости вращения или запустите двигатель после его останова. 7: Устранит добавленную нагрузку. 8: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.
Перегрузка по току во время торможения	Err03	1: Выходная цепь заземлена или закорочена. 2: Не выполнена автонастройка двигателя. 3: Слишком короткое время торможения. 4: Слишком низкое напряжение. 5: Внезапное добавление нагрузки во время торможения. 6: Не установлены тормозной блок и тормозной резистор.	1: Устранит внешние неисправности. 2: Выполните автонастройку двигателя. 3: Увеличьте время торможения. 4: Приведите напряжение в нормальный диапазон. 5: Устранит добавленную нагрузку. 6: Установите тормозной блок и тормозной резистор.
Перегрузка по току на постоянной скорости	Err04	1: Выходная цепь заземлена или закорочена. 2: Не выполнена автонастройка двигателя. 3: Слишком низкое напряжение. 4: Внезапное добавление нагрузки во время работы. 5: Модель преобразователя частоты имеет слишком низкий класс мощности.	1: Устранит внешние неисправности. 2: Выполните автонастройку двигателя. 3: Приведите напряжение в нормальный диапазон. 4: Устранит добавленную нагрузку. 5: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.
Перенапряжение во время ускорения	Err05	1: Слишком высокое входное напряжение. 2: Внешняя сила приводит двигатель в движение во время ускорения. 3: Слишком короткое время ускорения. 4: Не установлены тормозной блок и тормозной резистор.	1: Приведите напряжение в нормальный диапазон. 2: Устранит внешнюю силу или установите тормозной резистор. 3: Увеличьте время ускорения. 4: Установите тормозной блок и тормозной резистор.

Перенапряжение во время торможения	Err06	1: Слишком высокое входное напряжение. 2: Внешняя сила приводит двигатель в движение во время торможения. 3: Слишком короткое время торможения. 4: Тормозной блок и тормозной резистор не установлены.	1: Приведите напряжение в нормальный диапазон или установите тормозной резистор. 2: Устраните внешнюю силу или установите тормозной резистор. 3: Увеличьте время торможения. 4: Установите тормозной блок и тормозной резистор.
Перенапряжение на постоянной скорости	Err07	1: Слишком высокое входное напряжение. 2: Внешняя сила приводит двигатель в движение во время торможения.	1: Приведите напряжение в нормальный диапазон. 2: Устраните внешнюю силу или установите тормозной резистор.
Неисправность источника питания управления	Err08	Входное напряжение находится вне допустимого диапазона.	Приведите входное напряжение в пределы допустимого диапазона.
Пониженное напряжение	Err09	1: Произошел мгновенный сбой питания на входном источнике питания. 2: Входное напряжение преобразователя частоты находится вне допустимого диапазона. 3: Напряжение шины аномально. 4: Неисправен выпрямительный мост и буферный резистор. 5: Неисправна плата драйвера. 6: Неисправна главная плата управления.	1: Используйте функцию работы при мгновенном сбое питания (P9-59), чтобы предотвратить сбой из-за пониженного напряжения. 2: Приведите значение напряжения в нормальный диапазон. 3: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
Перегрузка преобразователя частоты	Err10	1: Слишком велика нагрузка или произошло заклинивание ротора двигателя. 2: Модель преобразователя частоты имеет слишком низкий класс мощности.	1: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механические условия. 2: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.
Перегрузка двигателя	Err11	1: Неправильно задан P9-01. 2: Слишком велика нагрузка или произошло заклинивание ротора двигателя. 3: Модель преобразователя частоты имеет слишком низкий класс мощности.	1: Правильно настройте P9-01. 2: Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механические условия. 3: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.
Потеря фазы питания на входе	Err12	1: Неисправен трехфазный вход питания. 2: Неисправна плата драйвера. 3: Неисправна главная плата управления.	1: Устраните внешние неисправности. 2: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
Потеря фазы питания на выходе	Err13	1: Кабель, соединяющий преобразователь частоты и двигатель, неисправен. 2: Не сбалансирован трехфазный выход преобразователя частоты при работе двигателя. 3: Неисправна плата драйвера. 4: Неисправен IGBT.	1: Проверьте, не отключен ли двигатель. 2: Устраните внешние неисправности. 3: Проверьте, в порядке ли трехфазная обмотка двигателя. 4: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
Перегрев IGBT	Err14	1: Слишком высокая температура окружающей среды. 2: Заблокирован воздушный фильтр. 3: Поврежден вентилятор. 4: Поврежден термочувствительный резистор IGBT. 5: Поврежден IGBT преобразователя частоты.	1: Снизьте температуру окружающей среды. 2: Очистите воздушный фильтр. 3: Замените поврежденный вентилятор. 4: Замените поврежденный термочувствительный резистор. 5: Замените IGBT преобразователя частоты.
Неисправность внешнего оборудования	Err15	Ввод сигнала внешней неисправности через клемму.	Устраните неисправности внешнего оборудования и сбросьте операцию.
Ошибка связи	Err16	1: Главный контроллер находится в неисправном состоянии. 2: Кабель связи неисправен. 3: Неправильное значение P0-28: 4. Параметры связи в группе PD настроены неправильно.	1: Проверьте кабели главного контроллера. 2: Проверьте кабели связи. 3: Укажите правильные значения P0-28. 4: Настройте параметры связи правильно.

## 106 Глава 7 Неисправности и их устранение

Неисправность контактора	Err17	1: Плата драйвера и источник питания неисправны. 2: Контактор неисправен. 3: Недостаток трехфазного входного питания.	1: Замените неисправную плату драйвера или плату источника питания. 2: Замените неисправный контактор. 3: Проверьте трехфазное входное питание.
Неисправность обнаружения тока	Err18	1: Датчик Холла неисправен. 2: Плата драйвера неисправна.	1: Замените неисправный датчик Холла. 2: Замените неисправную плату драйвера.
Ошибка автонастройки двигателя	Err19	1: Параметры двигателя настроены не в соответствии с паспортными данными. 2: Время автонастройки двигателя истекло. 3: Количество импульсов за один оборот энкодера (P1-27) настроено неправильно. 4: Кабель энкодера неисправен или неправильно подключен.	1: Настройте параметры двигателя в соответствии с паспортными данными. 2: Проверьте кабель, соединяющий преобразователь частоты и двигатель. 3: Проверьте правильность настройки параметра P1-27. 4: Проверьте, правильно ли подключены и закреплены сигнальные кабели энкодера.
Неисправность энкодера	Err20	1: Неправильный тип энкодера. 2: Неправильное подключение кабеля энкодера. 3: Энкодер поврежден. 4: Карта PG неисправна.	1: Настройте тип энкодера в соответствии с фактической ситуацией. 2: Устраните внешние неисправности. 3: Замените поврежденный энкодер. 4: Замените неисправную карту PG.
Ошибка чтения-записи EEPROM	Err21	Чип EEPROM поврежден.	Замените главную плату управления.
Аппаратная неисправность преобразователя частоты	Err22	1: Присутствует перенапряжение. 2: Присутствует перегрузка по току.	1: Действуйте в соответствии с инструкциями по перенапряжению. 2: Действуйте в соответствии с инструкциями по перегрузке по току.
Короткое замыкание на землю	Err23	Двигатель закорочен на землю.	Замените кабель или двигатель.
Достигнуто накопленное время работы	Err26	Накопленное время работы достигло заданного значения.	Очистите запись через функцию инициализации параметров.
Пользовательская неисправность 1	Err27	Проверьте сигнал клеммы ввода пользовательской неисправности 1.	Сбросьте операцию.
Пользовательская неисправность 2	Err28	Проверьте сигнал клеммы ввода пользовательской неисправности 2.	Сбросьте операцию.
Достигнуто накопленное время включения	Err29	Накопленное время включения достигло заданного значения.	Очистите запись через функцию инициализации параметров.
Нагрузка равна 0	Err30	Рабочий ток преобразователя частоты ниже Р9-64.	Проверьте, отключена ли нагрузка, или правильно ли настроены Р9-64 и Р9-65.
Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы	Err31	Обратная связь ПИД-регулятора ниже значения РА-26.	Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора или настройте РА-26 на подходящее значение.
Неисправность ограничения тока по импульсам	Err40	1: Нагрузка слишком велика или произошло заклинивание ротора двигателя. 2: Модель преобразователя частоты имеет слишком низкий класс мощности.	1: Снизьте нагрузку и проверьте двигатель и механические условия. 2: Выберите преобразователь частоты с более высоким классом мощности.
Ошибка переключения двигателя во время работы	Err41	Изменение выбора двигателя через клемму во время работы преобразователя частоты.	Выполните переключение двигателя после останова преобразователя частоты.
Слишком большое отклонение скорости	Err42	1: Неправильно настроены параметры энкодера. 2: Не выполнена автонастройка двигателя.	1: Правильно настройте параметры энкодера. 2: Выполните автонастройку двигателя.
Превышение скорости двигателя	Err43	3: Р9-69 и Р9-70 настроены неправильно.	3: Настройте Р9-69 и Р9-70 правильно в соответствии с фактической ситуацией.
Перегрев двигателя	Err45	1: Плохое соединение кабеля датчика температуры. 2: Температура двигателя слишком высокая.	1: Проверьте кабель датчика температуры и устраните неисправность подключения. 2: Снизьте несущую частоту или примените другие меры по отводу тепла.

Неисправность начальной позиции	Err51	Параметры двигателя не настроены в соответствии с фактической ситуацией.	Проверьте, правильно ли настроены параметры двигателя, и не слишком ли мало значение номинального тока.
Перегрузка тормозного блока	Err61	Сопротивление тормозного резистора слишком мало.	Проверьте выбор типа тормозного резистора, выберите подходящий тормозной резистор.
Короткое замыкание тормозной цепи	Err62	Тормозной IGBT неисправен.	Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.

## 7-2 Основные неисправности и их устранение

Во время использования преобразователя частоты могут возникнуть следующие неисправности. Пожалуйста, обратитесь к приведенным ниже методам для простого анализа неисправностей.

№	Симптоматика	Возможные причины	Варианты устранения
1	Не работает дисплей при включении питания	1: Нет питания преобразователя частоты или слишком низкое входное питание. 2: Источник питания переключателя на плате драйвера преобразователя частоты неисправен. 3: Выпрямительный мост поврежден. 4: Плата управления или панель управления неисправны. 5: Кабель, соединяющий плату управления, плату драйвера и панель управления, поврежден.	1: Проверьте источник питания. 2: Проверьте напряжение шины. 3: Переподключите 8-жильный и 34-жильный кабели. 4: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
2	При включении питания отображается «FZKJ»	1: Плохой контакт кабеля между платой драйвера и платой управления. 2: Связанные компоненты на плате управления повреждены. 3: Двигатель или кабель двигателя закорочены на землю. 4: Неисправен датчик Холла. 5: Слишком низкое входное питание преобразователя частоты.	1: Переподключите 8-жильный и 34-жильный кабели. 2: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
3	При включении питания отображается «Err23»	1: Двигатель или выходной кабель двигателя закорочены на землю. 2: Преобразователь частоты поврежден.	1: Измерьте изоляцию двигателя и выходного кабеля с помощью мегомметра. 2: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
4	При включении питания статус преобразователя частоты нормальный, но после пуска отображается "FZKJ" и он сразу останавливается	1: Охлаждающий вентилятор поврежден или произошло заклинивание ротора. 2: Кабель внешней клеммы управления закорочен.	1: Замените поврежденный вентилятор. 2: Устранит внешнюю неисправность.
5	Ошибка Err14 (перегрев IGBT) возникает слишком часто	1: Слишком высокое значение несущей частоты. 2: Охлаждающий вентилятор поврежден, или воздушный фильтр заблокирован. 3: Компоненты внутри преобразователя частоты повреждены (термопара или другие).	1: Снизьте значение несущей частоты (P0-15). 2: Замените вентилятор и очистите воздушный фильтр. 3: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
6	После запуска преобразователя частоты не вращается двигатель	1: Проверьте двигатель и его кабели. 2: Параметры преобразователя частоты настроены неправильно (параметры двигателя). 3: Плохой контакт кабеля между платой драйвера и платой управления. 4: Плата драйвера неисправна.	1: Убедитесь, что кабель между преобразователем частоты и двигателем в норме. 2: Замените двигатель или устранит механические неисправности. 3: Проверьте и перенастройте параметры двигателя.

## 108 Глава 7 Неисправности и их устранение

7	Не работают входные клеммы	1: Неправильно настроены параметры. 2: Внешний сигнал некорректен. 3: Плата управления неисправна.	1: Проверьте и сбросьте параметры в группе P4. 2: Переподключите кабели внешнего сигнала. 3: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
8	Постоянно низкая скорость двигателя в режиме CLVC	1: Неисправен энкодер. 2: Неправильно подключен кабель энкодера или имеет плохой контакт. 3: Карта PG неисправна. 4: Плата драйвера неисправна.	1: Замените энкодер и убедитесь, что кабели подключены правильно. 2: Замените карту PG. 3: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
9	Преобразователь частоты часто сообщает о перегрузке по току и перенапряжении	1: Неправильно настроены параметры двигателя. 2: Неподходящее время ускорения/торможения. 3: Колебание нагрузки.	1: Перенастройте параметры двигателя или выполните его автонастройку. 2: Установите подходящее время ускорения/торможения. 3: Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
10	При включении питания или во время работы появляется ошибка Err17	Не срабатывает контактор плавного заряда.	Обратитесь за поддержкой к поставщику или в компанию.
11	При включении питания отображается «8.8.8.8.»	Связанный компонент на плате управления поврежден.	Замените плату управления.

## Глава 8 Проверка и обслуживание

Проверка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться профессиональным и квалифицированным персоналом, при этом следует обратить внимание на следующие моменты:

- ✧ Обслуживающий персонал должен следовать указанным методам проверки и обслуживания.
- ✧ Питание преобразователя частоты должно быть отключено за 5 минут до начала обслуживания.
- ✧ Не прикасайтесь напрямую к компонентам на печатной плате, иначе они могут быть легко повреждены статическим электричеством.
- ✧ После завершения обслуживания необходимо убедиться, что все винты затянуты.

### 8-1 Обслуживание

Из-за влияния окружающей среды (например, температуры, влажности, дыма и т.п.) и старения компонентов внутри преобразователя частоты в нем могут возникать различные неисправности. Поэтому преобразователь частоты должен подвергаться ежедневной проверке и регулярному обслуживанию во время хранения и использования. Этапы ежедневной проверки и обслуживания описаны в следующей таблице:

Объект проверки	Цикл проверки		Содержание проверки	Критерии и обслуживание
	Постоянно	Регулярно		
Рабочая среда	✓		1. Температура, влажность 2. Пыль, влага 3. Газ	1. Температура < 50°C, влажность < 90%, без конденсации 2. Без замораживания, без запаха, без горючих, взрывоопасных газов
Система охлаждения		✓	1. Среда установки 2. Вентилятор корпуса преобразователя частоты	1. Среда установки хорошо вентилируется, воздушный канал не заблокирован 2. Вентилятор корпуса работает normally, без постороннего шума
Преобразователь частоты	✓		1. Вибрация, повышение температуры 2. Шум 3. Внутренняя пыль, грязь 4. Провода, клеммы	1. Плавная вибрация, нормальная температура воздуха на выходе 2. Без посторонних шумов и запаха 3. Полностью удалить с помощью сухого сжатого воздуха 4. Крепежные винты не ослаблены
Двигатель	✓		1. Вибрация, повышение температуры 2. Шум	1. Плавная работа и нормальная температура 2. Без аномалий, неравномерного шума
Входные и выходные параметры	✓		1. Входное напряжение 2. Выходной ток	1. Входное напряжение в заданном диапазоне 2. Выходной ток ниже номинального значения

### 8-2 Проверка и замена расходных деталей

В процессе использования некоторые компоненты преобразователя частоты изнашиваются или деградируют. Для обеспечения стабильной и надежной работы преобразователя частоты необходимо проводить профилактическое обслуживание и при необходимости заменять детали:

## 110 Глава 8 Проверка и обслуживание

Компонент	Срок службы	Причина возможных повреждений	Критерии оценки
Вентилятор	2–3 года	➤ Износ подшипников ➤ Старение лопастей	➤ Низкое качество входного питания ➤ Высокая температура окружающей среды ➤ Частые скачки нагрузки ➤ Электролитическое старение
Электролитический конденсатор	4–5 лет	➤ Низкое качество входного питания ➤ Высокая температура окружающей среды ➤ Частые скачки нагрузки ➤ Электролитическое старение	➤ Есть ли утечка жидкости ➤ Выступает ли предохранительный клапан ➤ Измерьте статическую емкость ➤ Измерьте сопротивление изоляции

### 8-3 Хранение

Данное изделие лучше всего хранить в оригинальной упаковке до установки. Если устройство временно не используется, для обеспечения гарантии компании и упрощения будущего обслуживания обратите внимание на следующие моменты во время хранения:

- Должно быть размещено в сухом месте без грязи.
- Температура окружающей среды места хранения должна быть в диапазоне от -20°C до +60°C.
- Относительная влажность места хранения должна быть в диапазоне от 0% до 95% без конденсации.
- Избегайте хранения в средах, содержащих коррозионные газы и жидкости.
- Лучше всего хранить на полке или столешнице.
- Длительное хранение может привести к ухудшению состояния электролитических конденсаторов. Рекомендуется включать питание не реже 1 раза в 2 года, при этом время включения должно быть не менее 5 часов.

### 8-4 Гарантия на преобразователь частоты

Компания предоставляет услуги по ремонту в следующих случаях:

- ❖ Если устройство вышло из строя или повреждено при нормальных условиях использования:
  - 1) В течение гарантийного периода (12 месяцев с даты отгрузки) компания предоставляет бесплатный ремонт.
  - 2) Если прошло более 12 месяцев, взимается разумная плата за обслуживание.
- ❖ Даже в течение гарантийного периода взимается определенная плата за обслуживание и ремонт, вызванные следующими причинами:
  - 1) Неисправности, вызванные несоблюдением руководства по эксплуатации или превышением стандартов.
  - 2) Неисправности, вызванные самостоятельным ремонтом и модификацией без разрешения.
  - 3) Неисправности, вызванные неправильным хранением и обращением.
  - 4) Неисправности, вызванные использованием преобразователя частоты ненадлежащим способом.
  - 5) Повреждение устройства из-за пожара, солевой эрозии, газовой коррозии, землетрясения, бури, наводнения, удара молнии, аномалий напряжения или иных форс-мажорных обстоятельств.
- ❖ Даже по истечении гарантийного периода компания предоставляет платные услуги по ремонту преобразователя частоты на протяжении всего срока службы.

# Глава 9 Приложения

## Приложение А Протокол связи Modbus

Серия преобразователей частоты имеет интерфейс связи RS485 и использует протокол связи MODBUS. Пользователь может осуществлять централизованный мониторинг работы преобразователя частоты через ПК/ПЛК для выполнения рабочих требований. Также пользователь может задавать команды управления, изменять или считывать коды функций, рабочее состояние или информацию о неисправностях преобразователя частоты с помощью протокола связи Modbus.

### A.1 О протоколе

Данный протокол последовательной связи определяет формат передаваемой информации и ее использования. Он включает формат опроса ведущим устройством (или широковещательный формат), метод кодирования ведущим устройством, а содержимое включает код функции действия, передачу данных и проверку ошибок. Ответ ведомого устройства имеет такую же структуру и включает подтверждение действия, возврат данных и проверку ошибок и т.д. Если ведомое устройство обнаруживает ошибку при получении информации или не может выполнить действие, запрошенное ведущим устройством, оно отправит в качестве ответа сигнал ошибки.

### A.2 Способы применения

Преобразователь частоты будет подключен к сети управления ПК/ПЛК типа «один ведущий — несколько ведомых» с шиной RS485 в качестве ведомого устройства связи.

### A.3 Структура шины связи

#### (1) Аппаратный интерфейс.

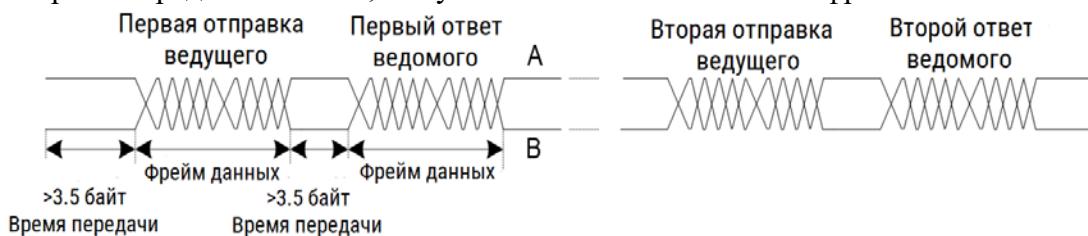
Клеммы «485+» и «485-» на преобразователе частоты являются коммуникационными интерфейсами Modbus.

#### (2) Топологическая схема.

Это система «один ведущий — несколько ведомых». В этой сети каждое коммуникационное устройство имеет уникальный адрес ведомого. Одно из устройств выступает в роли «ведущего» (обычно это хост-компьютер ПК, ПЛК или HMI и т.п.), активно инициируя связь для чтения или записи параметров ведомого устройства. Другие устройства используются в качестве ведомых и отвечают на запросы/команды от ведущего. В один момент времени только одно устройство может отправлять данные, остальные находятся в состоянии приема. Диапазон настройки адреса ведомого устройства составляет от 0 до 247. Ноль обозначает адрес широковещательной связи. Адрес ведомого устройства должен быть уникальным в сети.

#### (3) Режим передачи данных.

Используется асинхронный последовательный полудуплексный режим передачи данных. В асинхронной последовательной связи данные отправляются фрейм за фреймом в виде сообщений. Согласно протоколу Modbus-RTU, когда время простоя без передачи в линиях данных связи превышает время передачи 3.5 байт, это указывает на начало нового фрейма связи.

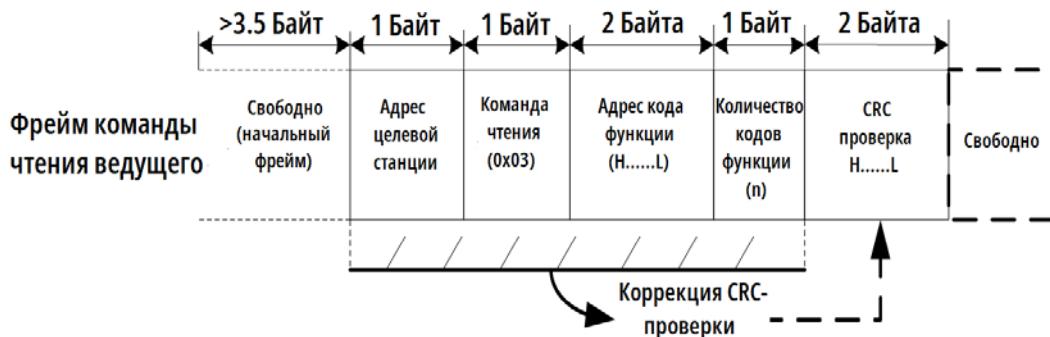


Серия преобразователей частоты имеет встроенный протокол связи Modbus-RTU, в котором реализованы функции ответа на «запрос/команду» ведомым устройством или выполнения действия в соответствии с «запросом/командой» ведущего устройства и ответа с передаваемыми данными. Здесь ведущим устройством является персональный компьютер (ПК), промышленная машина или программируемый логический контроллер (ПЛК), а ведомым — преобразователь частоты. Ведущее устройство может не только обращаться к определенному ведомому, но и отправлять

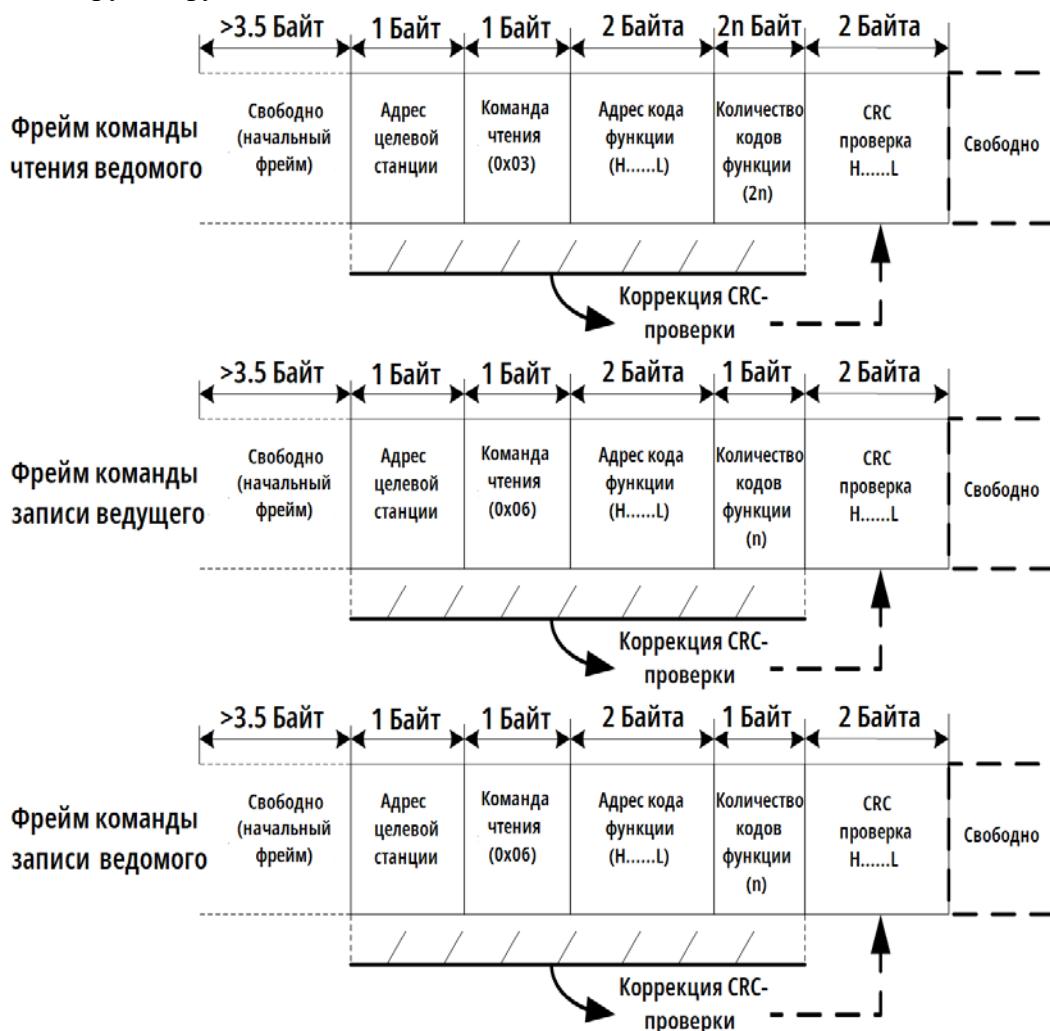
широковещательную информацию всем ведомым устройствам. Для одиночного «запроса/команды» ведущего устройства все ведомые устройства вернут сигнал, который является ответом; для широковещательной информации, предоставленной ведущим устройством, ведомые устройства не должны возвращать ответ.

### Структура данных связи

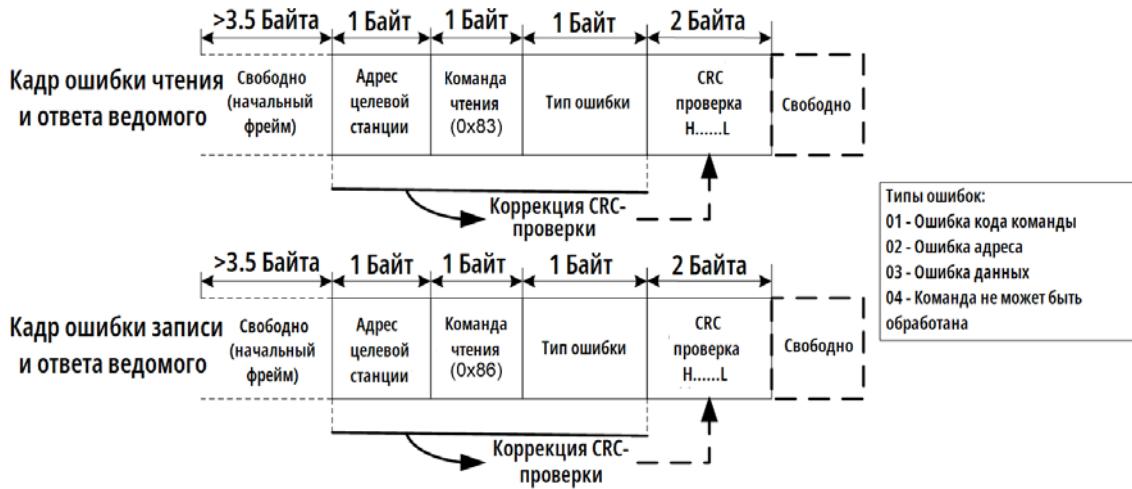
Формат данных связи по протоколу Modbus для серии преобразователей частоты представлен ниже. Преобразователь частоты поддерживает только чтение и запись параметров типа Word, соответствующая команда чтения — «0x03», команда записи — «0x06». Операции чтения и записи байтов или битов не поддерживаются.



Теоретически хост-компьютер может непрерывно считывать несколько кодов функций за один раз (максимальное значение «n» равно 12), но следует избегать перехода за последний код функции в этой группе функций, чтобы избежать ошибочного ответа.



Если ведомое устройство обнаружило ошибку во фрейме связи или по другим причинам не удалось выполнить чтение или запись, фрейм с ошибкой будет возвращен.



## Формат фрейма RTU

Заголовок фрейма (START)	Больше времени простоя передачи данных в 3.5 байта.
Адрес ведомого (ADR)	Адрес связи: 1—247 (0 — широковещательный адрес)
Код команды (CMD)	03: Чтение параметров ведомого 06: Запись параметров ведомого
Адрес кода функции (H)	Это внутренний адрес параметра преобразователя частоты, выраженный в шестнадцатеричном формате. Параметры бывают функциональные и нефункциональные (состояние работы и команда управления). Во время передачи младшие байты следуют за старшими.
Адрес кода функции (L)	В данном протоколе за один раз считывается только один код функции, это поле недоступно.
Количество кодов функций (H)	Это количество кодов функций, считываемых этим фреймом. Если равно 1, это означает, что считывается один код функции. Во время передачи младшие байты следуют за старшими байтами.
Количество кодов функций (L)	В данном протоколе за один раз считывается только один код функции, это поле недоступно.
Данные (H)	Это данные ответа или данные для записи. Во время передачи младшие байты следуют за старшими байтами.
Данные (L)	
Конец (END)	Время передачи 3.5 байт.

## Проверка CRC

В режиме RTU сообщения содержат поле проверки ошибок, основанное на методе CRC. Поле CRC проверяет содержимое всего сообщения. Поле CRC состоит из двух байтов и содержит 16-битное двоичное значение. Значение CRC вычисляется передающим устройством, которое добавляет CRC к сообщению. Принимающее устройство пересчитывает CRC во время получения сообщения и сравнивает вычисленное значение с фактическим значением, полученным в поле CRC.

**Если два значения не совпадают, это означает ошибку передачи.**

CRC начинается с 0xFFFF. Затем начинается процесс последовательного применения восьмибитных байтов сообщения к текущему содержимому регистра. Для генерации CRC используются только восемь битов данных каждого символа. Стартовые и стоповые биты, а также бит четности, к CRC не применяются. Во время генерации CRC каждый восьмибитный символ подвергается операции исключающего ИЛИ с содержимым регистра. Затем результат сдвигается в направлении младшего значащего бита (LSB), при этом в позицию старшего значащего бита (MSB) записывается ноль. LSB извлекается и проверяется. Если LSB равен 1, регистр подвергается операции исключающего ИЛИ с заранее заданным фиксированным значением. Если LSB равен 0, операция исключающего ИЛИ не выполняется. Этот процесс повторяется до выполнения восьми сдвигов. После последнего (восьмого) сдвига следующий восьмибитный байт подвергается операции исключающего ИЛИ с текущим значением регистра, и процесс повторяется еще для восьми сдвигов, как описано выше. Окончательное содержимое регистра после применения всех байтов сообщения является значением CRC.

Когда CRC добавляется к сообщению, сначала добавляется младший байт, затем старший байт. Ниже приведен пример кода для вычисления CRC:

```
unsigned int crc_chk_value(unsigned char *data_value, unsigned char length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
    int i;
    while(length--)
    {
        crc_value ^= *data_value++;
        for(i = 0; i < 8; i++)
        {
            if(crc_value & 0x0001)
            {
                crc_value = (crc_value >> 1) ^ 0xA001;
            }
            else
            {
                crc_value = crc_value >> 1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

### Определение адреса параметров связи

Чтение и запись параметров кодов функций (некоторые функциональные коды неизменяемы и предназначены только для использования производителем).

Номер группы и обозначение кода функции являются адресом параметра для указания правил.

Старший байт: P0-PF (группа P), A0-AF (группа A), 70-7F (группа U)

Младший байт: 00-FF

Например, для чтения параметра P3-12 адрес связи P3-12 выражается как 0xF30C.

Примечание:

Некоторые параметры нельзя изменять в рабочем режиме, некоторые параметры нельзя изменить независимо от состояния преобразователя частоты. При изменении параметров кодов функций обратите внимание на диапазон параметров, единицы измерения и соответствующие инструкции.

Группа кодов функций	Адрес запроса связи	Адрес запроса при изменении RAM через связь
P0-PF	0xF000–0xFFFF	0x0000–0x0FFF
A0-AF	0xA000–0xAFFF	0x4000–0x4cff
Группа U0	0x7000–0x70FF	

Кроме того, частого хранения данных в EEPROM может сократить срок службы EEPROM. В режиме работы по связи некоторые коды функций не нужно сохранять, достаточно изменить значение в RAM.

Если это параметр группы P, для реализации этой функции можно изменить старший бит F адреса кода функции на 0.

Если это параметр группы A, для достижения этой функции достаточно изменить старший бит А адреса кода функции на 4; соответствующий адрес кода функции выражается следующим образом:

Старший байт: 00–0F (группа P), 40–4F (группа A)

Младший байт: 00–FF

Например, код функции P3-12 не сохраняется в EEPROM, адрес выражается как 0x030C; код функции A0-05 не сохраняется в EEPROM, адрес выражается как 0x4005; этот адрес указывает, что

запись возможна только в RAM. Операция чтения невозможна, адрес будет недействительным. Для всех параметров также можно использовать код команды 07 для реализации этой функции.

Адрес параметра	Описание параметра	Адрес параметра	Описание параметра
1000H	Заданное значение связи (-10000 — 10000) (десятичное)	1011H	Обратная связь ПИД-регулятора
1001H	Рабочая частота	1012H	Процесс ПЛК
1002H	Напряжение шины постоянного тока	1013H	Частота импульсного входа, единица: 0.01кГц
1003H	Выходное напряжение	1014H	Скорость обратной связи
1004H	Выходной ток	1015H	Оставшееся время работы
1005H	Выходная мощность	1016H	Напряжение до коррекции AI1
1006H	Выходной крутящий момент	1017H	Напряжение до коррекции AI2
1007H	Скорость работы	1018H	Напряжение до коррекции потенциометра панели
1008H	Входная клемма X	1019H	Линейная скорость
1009H	Выходная клемма DO	101AH	Текущее время включения
100AH	Напряжение AI1	101BH	Текущее время работы
100BH	Напряжение AI2	101CH	Частота импульсного входа, единица: 1Гц
100CH	Напряжение потенциометра панели	101DH	Заданное значение связи
100DH	Входное значение счетчика	101EH	Фактическая скорость обратной связи
100EH	Входное значение длины	101FH	Отображение основной частоты X
100FH	Скорость нагрузки	1020H	Отображение вспомогательной частоты Y
1010H	Заданное значение ПИД-регулятора		
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> <li>◊ Заданное значение связи выражается в процентах: 10000 соответствует 100.00%, а -10000 соответствует -100.00%.</li> <li>◊ Для частоты заданное значение связи является процентом от P0-10 (Максимальная частота).</li> <li>◊ Для крутящего момента заданное значение связи является процентом от P2-10 и A2-48 (соответственно для двигателя 1 и двигателя 2).</li> </ul>		

## Параметры останова/пуска

Примечание:

Заданное значение связи — это процент относительного значения, 10000 соответствует 100.00%, а -10000 соответствует -100.00%.

### Команда управления входом преобразователя частоты (только запись):

Адрес команды	Функция команды
2000H	0001: Прямой RUN
	0002: Обратный RUN
	0003: Прямой JOG
	0004: Обратный JOG
	0005: Останов по инерции
	0006: Останова с торможением
	0007: Сброс ошибки

### Чтение состояния преобразователя частоты (только чтение):

Адрес команды	Функция команды
3000H	0001: Прямой RUN
	0002: Обратный RUN
	0003: Останов

**Управление цифровой выходной клеммой (только запись):**

Адрес команды	Функция команды
2001H	BIT0: Управление выходом DO1 BIT1: Управление выходом DO2 BIT2: Управление реле 1 BIT3: Управление реле 2 BIT4: Управление выходом FMR BIT5: VDO1                    BIT6: VDO2 BIT7: VDO3                    BIT8: VDO4

**Управление аналоговым выходом АО (только запись):**

Адрес команды	Функция команды
2002H	0—7FFF означает 0%—100%

**Управление аналоговым выходом АО2 (только запись):**

Адрес команды	Функция команды
2003H	0—7FFF означает 0%—100%

**Управление импульсным выходом (только запись):**

Адрес команды	Функция команды
2004H	0—7FFF означает 0%—100%

**Описание неисправностей преобразователя частоты:**

Описание неисправности	Информация о неисправности преобразователя частоты	
8000H	0000: Нет неисправности 0001: Зарезервировано 0002: Перегрузка по току при ускорении 0003: Перегрузка по току при торможении 0004: Перегрузка по току на постоянной скорости 0005: Перенапряжение при ускорении 0006: Перенапряжение при торможении 0007: Перенапряжение на постоянной скорости 0008: Неисправность буферного резистора 0009: Пониженное напряжение 000A: Перегрузка преобразователя частоты 000B: Перегрузка двигателя 000C: Потеря фазы на входе 000D: Потеря фазы на выходе 000E: Перегрев IGBT 000F: Неисправность внешнего оборудования 0010: Ошибка связи 0011: Неисправность контактора 0012: Ошибка обнаружения тока 0013: Ошибка автонастойки двигателя 0014: Неисправность энкодера/PG-карты	0015: Ошибка чтения-записи EEPROM 0016: Аппаратная неисправность преобразователя 0017: Короткое замыкание на землю 0018: Зарезервировано 0019: Зарезервировано 001A: Достигнуто накопленное время работы 001B: Пользовательская ошибка 1 001C: Пользовательская ошибка 2 001D: Достигнуто накопленное время включения 001E: Отсутствие нагрузки 001F: Потеря ПИД-регулятора во время работы 0028: Ошибка быстрого ограничения тока 0029: Ошибка переключения двигателя во время работы 002A: Слишком большое отклонение скорости 002B: Превышение скорости двигателя 002D: Перегрев двигателя 005A: Ошибка настройки линий энкодера 005B: Нет подключения к энкодеру 005C: Ошибка начальной позиции 005E: Ошибка обратной связи по скорости

**A.4 Параметры связи**

	Скорость передачи данных	По умолчанию	5005
Pd-00	Диапазон настроек	Разряд единиц: MODBUS 0: 300 бит/с 2: 1200 бит/с 4: 4800 бит/с 6: 19200 бит/с 8: 57600 бит/с	1: 600 бит/с 3: 2400 бит/с 5: 9600 бит/с 7: 38400 бит/с 9: 115200 бит/с

Этот параметр используется для установки скорости передачи данных между хост-компьютером и преобразователем частоты. Обратите внимание, что скорость передачи данных хост-компьютера и преобразователя частоты должна быть одинаковой. В противном случае соединение невозможно. Чем выше скорость передачи, тем быстрее осуществляется связь.

Pd-01	Формат данных Modbus	По умолчанию	0
	Диапазон настроек	0: Без проверки, формат данных <8,N,2> 1: Проверка на четность, формат данных <8,E,1> 2: Проверка на нечетность, формат данных <8,O,1> 3: Без проверки, формат данных <8,N,1> Применимо для Modbus	

Формат данных, установленный на хост-компьютере и преобразователе частоты, должен быть одинаковым, иначе соединение невозможно.

Pd-02	Адрес вещания	По умолчанию	1
	Диапазон настроек	1—247, 0 — широковещательный адрес	

Когда локальный адрес установлен на 0, то есть на широковещательный адрес, это позволяет реализовать широковещательную функцию хост-компьютера.

Pd-03	Время задержки ответа Modbus	По умолчанию	2мс
	Диапазон настроек	0—20мс	

После завершения передачи данных происходит ожидание истечения времени задержки ответа перед отправкой данных хост-компьютеру.

Pd-04	Тайм-аут соединения	По умолчанию	0.0с
	Диапазон настроек	0.0с (не действует) 0.1—60.0с	

Когда функция установлена на 0.0с, параметр тайм-аута интерфейса соединения недействителен. Когда код функции установлен на определенное время, если интервал между текущей и следующей передачей данных превышает тайм-аут соединения, система сообщает об ошибке связи (Err16). В обычных условиях этот параметр устанавливается как не действующий. Если в системе непрерывного соединения установлен этот параметр, он может использоваться для мониторинга состояния связи.

Pd-05	Выбор протокола связи	По умолчанию	31
	Диапазон настроек	Разряд единиц: MODBUS 0: Нестандартный протокол Modbus 1: Стандартный протокол Modbus	

Pd-05=31: Выбор стандартного протокола Modbus.

Pd-05=30: При чтении команды ведомое устройство возвращает на один байт больше, чем в стандартном протоколе Modbus.

Pd-06	Разрешение чтения тока при соединении	По умолчанию	0
	Диапазон настроек	0: 0.01A 1: 0.1A	

Используется для определения единицы измерения выходного тока при чтении выходного тока через соединение по связи.

## Приложение В Выбор тормозного резистора

Во время работы преобразователя частоты, если скорость управляемого двигателя снижается слишком быстро или нагрузка двигателя изменяется слишком резко, его электродвижущая сила может обратить внутреннюю емкость через преобразователь частоты, что приведет к повышению напряжения на силовом модуле, что в свою очередь может легко повредить преобразователь частоты. Внутреннее управление преобразователя частоты будет подавлять эту ситуацию в зависимости от состояния нагрузки. Если тормозные характеристики не соответствуют требованиям заказчика, требуется внешний тормозной резистор для своевременного высвобождения энергии.

Внешний тормозной резистор относится к режиму энергопотребляющего торможения, и его энергия полностью рассеивается в силовом тормозном резисторе. Поэтому мощность тормозного резистора и выбор сопротивления должны быть разумными и эффективными. Ниже приведены рекомендуемые значения мощности и сопротивления тормозного резистора для соответствующего преобразователя частоты. В зависимости от нагрузки пользователь может соответствующим образом изменить значения, но они не должны быть меньше минимальных, требуемых для преобразователя частоты.

## 118 Глава 9 Приложения

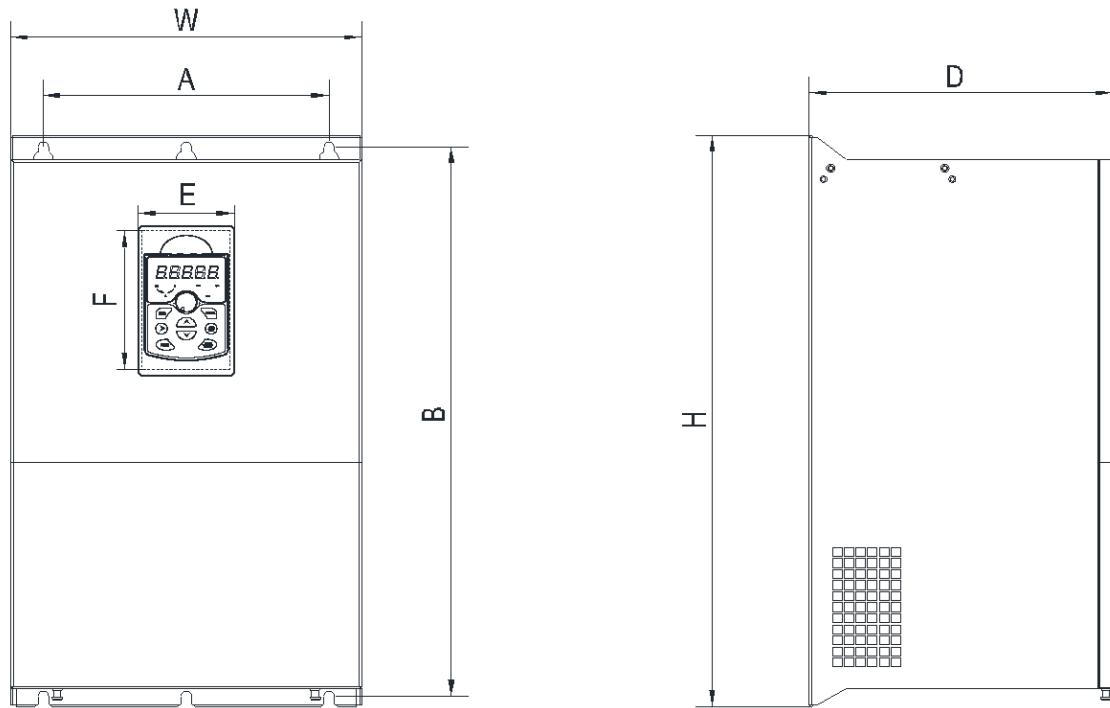
Мощность преобразователя частоты	Тормозное устройство	Рекомендуемое значение сопротивления	Минимальное сопротивление	Количество
0.75кВт — 220В	Встроенное (стандарт)	80Вт	$\geq 80\Omega$	1
1.5кВт — 220В		200Вт	$\geq 55\Omega$	1
2.2кВт — 220В		200Вт	$\geq 35\Omega$	1
3.7кВт — 220В		300Вт	$\geq 25\Omega$	1

Мощность преобразователя частоты	Тормозное устройство	Рекомендуемое значение сопротивления	Минимальное сопротивление	Количество
0.75кВт — 380В	Встроенное (стандарт)	150Вт	$\geq 300\Omega$	1
1.5кВт — 380В		150Вт	$\geq 220\Omega$	1
2.2кВт — 380В		250Вт	$\geq 200\Omega$	1
3.7кВт — 380В		400Вт	$\geq 130\Omega$	1
5.5кВт — 380В		500Вт	$\geq 90\Omega$	1
7.5кВт — 380В		800Вт	$\geq 65\Omega$	1
11кВт — 380В		1кВт	$\geq 43\Omega$	1
15кВт — 380В		1.3кВт	$\geq 32\Omega$	1
18.5кВт — 380В		1.5кВт	$\geq 25\Omega$	1
22кВт — 380В		1.5кВт	$\geq 22\Omega$	1
30кВт — 380В	Внешнее	2.5кВт	$\geq 16\Omega$	1
37кВт — 380В		3.7кВт	$\geq 12.6\Omega$	1
45кВт — 380В		4.5кВт	$\geq 9.4\Omega$	1
55кВт — 380В		5.5кВт	$\geq 9.4\Omega$	1
75кВт — 380В		7.5кВт	$\geq 6.3\Omega$	1
90кВт — 380В		4.5кВт	$\geq 9.4\Omega$	2
110кВт — 380В		5.5кВт	$\geq 9.4\Omega$	2
132кВт — 380В		6.5кВт	$\geq 6.3\Omega$	2
160кВт — 380В		16кВт	$\geq 6.3\Omega$	2
185кВт — 380В		20кВт	$\geq 2.5\Omega$	1
200кВт — 380В		20кВт	$\geq 2.5\Omega$	1
220кВт — 380В		22кВт	$\geq 2.5\Omega$	1
250кВт — 380В		12.5кВт	$\geq 2.5\Omega$	2
280кВт — 380В		14кВт	$\geq 2.5\Omega$	2
315кВт — 380В		16кВт	$\geq 2.5\Omega$	2
350кВт — 380В		17кВт	$\geq 2.5\Omega$	2
400кВт — 380В		14кВт	$\geq 2.5\Omega$	3
450кВт — 380В		15кВт	$\geq 2.5\Omega$	3
500кВт — 380В		17кВт	$\geq 2.5\Omega$	3

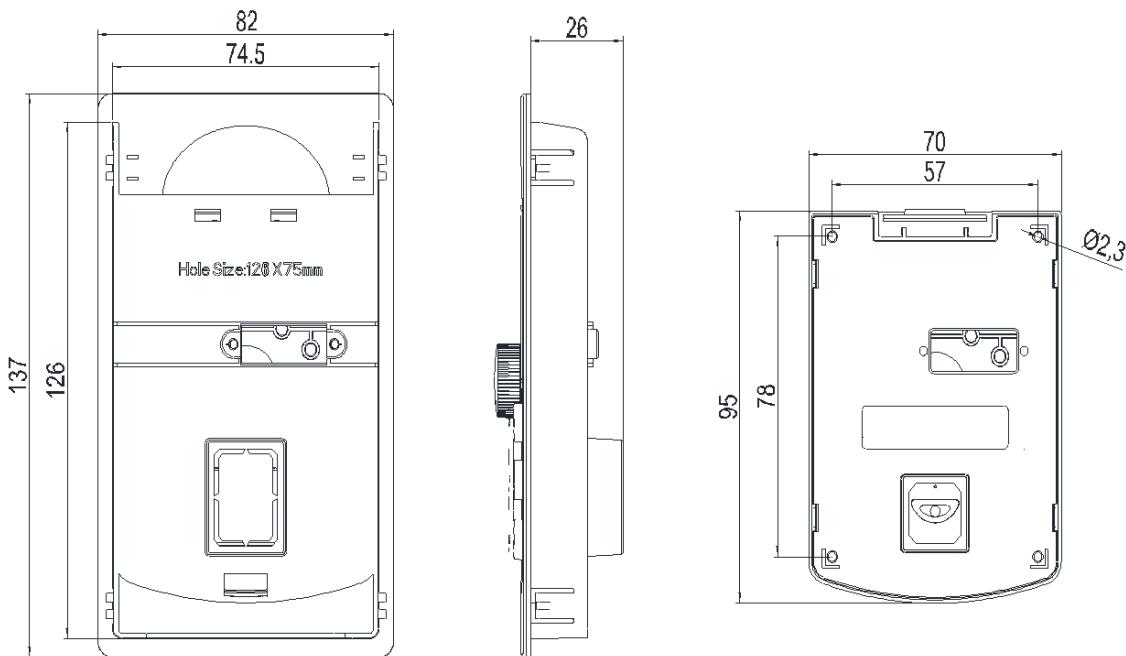
Примечание: При работе тормозного резистора на его поверхности возникает высокое напряжение и высокая температура. При установке учитывайте безопасность и пожароопасность окружающей среды.

## Приложение С Габаритные и монтажные размеры

Габаритные и монтажные размеры для крепления преобразователя частоты



Габаритные и монтажные размеры для крепления операционной клавиатуры и ее основания



※: Размер отверстий для крепления основания клавиатуры: ширина Е = 74.5мм; длина F = 126мм.

Модель	Размеры для монтажа		Габаритные размеры			Винт крепления (мм)
	A (мм)	B (мм)	H (мм)	W (мм)	D (мм)	
0,75G-S2(A1)						
1,5G-S2(A1)	80.5	141	152	89	123	Ø5.2
2,2G-S2(A1)						
0,75G-T4(A1)						
1,5G-T4(A1)	80.5	141	152	89	123	Ø5.2
2,2G-T4(A1)						
3,7G-T4(A1)						
5,5G/7,5P-T4(A3)	107	175	118	185	167	Ø4.5

## 120 Глава 9 Приложения

7,5G/11P-T4(A3)						
0,75G/1,5P-T4						
1,5G/2,2P-T4						
2,2G/3,7P-T4						
3,7G/5,5P-T4						
5,5G/7,5P-T4	107	175	185	118	187	Ø4.5
7,5G/11P-T4	148	235	247	160	190	Ø5.5
11G/15P-T4						
15G/18,5P-T4						
18,5G/22P-T4	205	305	320	220	205	Ø5.5
22G/30P-T4						
30G/37P-T4	180	416	432	255	234.5	Ø7
37G/45P-T4						
45G/55P-T4F	200	434	452.5	275	234	Ø7
55G/75P-T4F						
45G/55P-T4						
55G/75P-T4	244	497	518	300	260	Ø9
75G/90P-T4F						
75G/90P-T4						
90G/110P-T4	300	598	620	390	300	Ø11
110G/132P-T4						
132G/160P-T4F						
132G/160P-T4						
160G/185P-T4	350	745	780	480	360	Ø12
185G/200P-T4F						
185G/200P-T4						
200G/220P-T4	Настенный	320	880	914	480	361
220G/250P-T4						Ø12
185G/200P-T4						
200G/220P-T4	Шкаф	—	—	1274	480	361
220G/250P-T4						—
250G/280P-T4						
280G/315P-T4	Настенный	480	942	970	650	418
315G/350P-T4						Ø13
250G/280P-T4						
280G/315P-T4	Шкаф	—	—	1320	650	418
315G/350P-T4						—
350G/400P-T4						
400G/450P-T4	Шкаф	—	—	1720.4	800	490
450G/500P-T4						—
500G/560P-T4						
560G/630P-T4	Шкаф	—	—	1850	1060	500
630G-T4						—

0.75G—630G: Размер отверстий для крепления основания клавиатуры: ширина E = 74.5мм; длина F = 126мм.

※: В связи с постоянным улучшением продукции информация, предоставленная компанией, может изменяться. Пожалуйста, ориентируйтесь на реальный продукт и запрашивайте последние монтажные размеры у нашей службы поддержки клиентов.



**+375 29 685 60 15**  
**+375 17 516 84 37**  
**info@vec-tech.by**  
**www.vec-tech.by**

