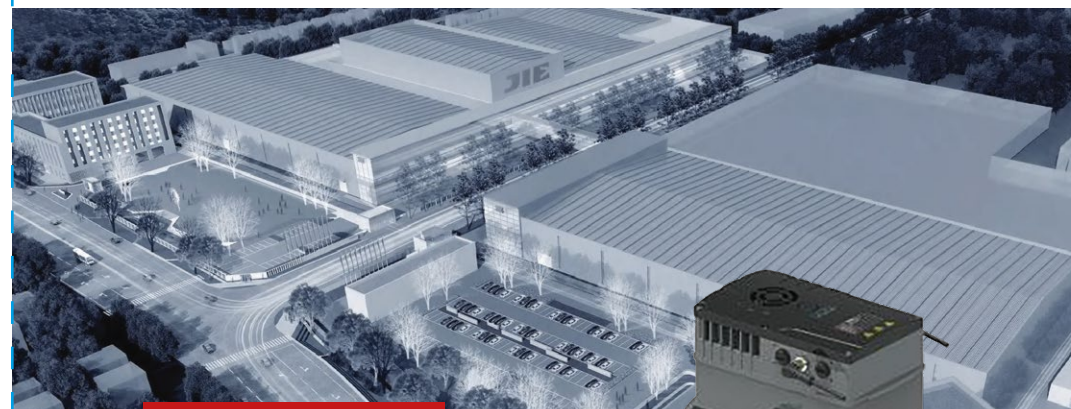




Основанная в 1988 году, компания JIE уверенно взяла курс на производство редукторов самого высокого качества, стремясь создать предприятие с вековой историей благодаря своему мастерству. JIE поставляет на мировой рынок интеллектуальные решения для привода, включая редукторы, двигатели, преобразователи, датчики и решения для Интернета вещей. JIE предлагает отличные продукты для отличных партнеров по всему миру.

Выбрав главной стратегией «Специализацию, интеллект и глобализацию», JIE специализируется на инновациях и технологиях Industrial Brain и Future Factory в сочетании с автоматизированными заводами, интеллектуальными продуктами, интеллектуальными услугами, интеллектуальным опытом, интеллектуальными талантами.

JIE, поставщик интеллектуальных решений для приводных систем!



杰牌传动



Встраиваемый преобразователь
частоты JCMC
Инструкция по эксплуатации

Введение

Компания JE является профессионалом в области электропривода. Десятки тысяч наших изделий применяются для решения самых разных задач. С постоянным расширением и углублением сфер применения обычные частотные преобразователи уже не могут удовлетворять растущим потребностям клиентов.

Предназначенный для децентрализованного монтажа преобразователь JСМС обладает высокой степенью надежности, отличается простотой установки и управления. Предназначен для установки рядом с двигателем и отвечает всем современным требованиям автоматизации и компьютеризации промышленных производственных линий.

Важная информация:

1. Перед работой с изделием обязательно отключайте питание.
 2. С момента отключения питания до того, как индикатор преобразователя (индикатор питания) погаснет, внутри преобразователя находятся компоненты под высоким напряжением. В это время прикасаться к внутренним цепям и компонентам нельзя.
 3. Ни в коем случае не подключайте питание к выходным клеммам преобразователя частоты. Это может привести к серьезному повреждению изделия или выходу из строя.
 4. Самостоятельно изменять внутренние компоненты и цепи преобразователя частоты запрещается.
- При возникновении вопросов, обращайтесь в нашу службу поддержки.

В связи с постоянным совершенствованием продукции возможно внесение изменений с предварительным уведомлением.

Содержание

Глава 1:	Безопасность и меры предосторожности	5
1.1.	Техника безопасности	5
1.2.	Меры предосторожности	8
Глава 2:	Введение.....	10
2.1.	Условное обозначение.....	10
2.2.	Заводская табличка: (например, 3,7 кВт).....	10
2.1.	Технические характеристики изделия:	11
2.3.	Описание устройства изделия:	13
2.4.	Форма и размеры изделия:.....	15
Глава 3:	Монтаж изделия	17
3.1.	Условия монтажа:	17
3.2.	Подключение и описание внешних электрических компонентов:	18
3.3.	Монтаж изделия:	19
3.4.	Расположение клемм силовой цепи: (серия JCMC)	29
3.5.	Клеммы управления и схема подключения	31
3.6.	Описание подключения клемм управления:	33
3.7.	Информация по электромагнитной совместимости:	34
Глава 4:	Эксплуатация и индикация.....	37
4.1.	Панель управления.....	37
4.2.	Описание функций кнопок:	37
4.3.	Просмотр параметров состояния:	38
4.4.	Просмотр и изменение параметров.....	41
4.5.	Установка пароля	42
4.6.	Ввод двигателя в эксплуатацию (первое включение)	42
Глава 5:	Таблица параметров.....	43
Глава 6:	Описание функциональных параметров	79
	Группа P0 – Базовые параметры:	79
	Группа P1 – Управление запуском и остановкой:	91
	Группа P2 – Параметры двигателя:	94
	Группа P3 – Параметры векторного управления двигателем:.....	100
	Группа P4 – Параметры U/f-регулирования:	103
	Группа P5 – Входные клеммы:	111
	Группа P6 – Выходные клеммы:	121
	Группа P7 – Клавиатура и индикация:	128

Группа P8 – Вспомогательные функции:.....	133
Группа P9 – Функции ПИД-регулятора:	147
Группа PA – Многоступенчатая команда и режим ПЛК:	155
Группа Pb – Колебательный режим, фиксированное расстояние и отсчет:	161
Группа PC – Реакция на неисправности и защита:	163
Группа Pd – Параметры передачи данных через порт RS485:	169
Группа H0 – Параметры регулирования крутящего момента:	170
Глава 7: Диагностика и устранение неисправностей	173
7.1. Коды неисправностей и необходимые меры	173
Глава 8: Осмотр и техническое обслуживание	181
8.1. Операции ежедневного осмотра	181
8.2. Операции регулярного осмотра	181
8.3. Замена изнашиваемых деталей	181
8.4. Хранение преобразователя частоты	181
8.5. Условия гарантии на преобразователь	182
Приложение А: Таблица выбора компонентов для динамического торможения	183
Приложение В: Описание протокола передачи данных (MODBUS)	184

Глава 1: Безопасность и меры предосторожности

Уровни опасности:

В данном руководстве указания по технике безопасности делятся на следующие две категории:

 Опасно	Несоблюдение таких указаний может привести к повреждению оборудования, травмам разной степени тяжести и смерти.
---	---

1.1. Техника безопасности

1. Перед установкой:

 Опасно
Не используйте преобразователи частоты с видимыми либо скрытыми повреждениями, а также преобразователи с отсутствующими деталями, – опасность травмирования.

2. Во время установки:

 Опасно
Для установки выбирайте металлическую или иную огнестойкую поверхность вдали от горючих материалов, иначе возможен пожар!

 Опасно
★ При размещении двух или более преобразователей в одном и том же шкафу учитывайте их монтажное положение (см. главу III Механический и электрический монтаж), способ монтажа должен обеспечивать достаточный отвод тепла. ★ Не допускайте попадания проводов, винтов и прочих проводящих деталей внутрь преобразователя частоты, – опасность повреждения!

3. При подключении:

 Опасно
★ Электрический монтаж должен выполняться квалифицированным персоналом имеющим соответствующие степени допуска – опасность поражения электрическим током! ★ Между преобразователем частоты и источником питания обязательна установка защитного автоматического выключателя соответствующего номинала – опасность повреждения оборудования и возгорания! ★ Перед подключением убедитесь, что питание отключено – опасность поражения электрическим током! ★ Обеспечьте защитное заземление в соответствии с требованиями стандартов, в противном случае возможно поражение электрическим током!

 Опасно
★ Во избежание повреждений, преобразователя не подключайте входной кабель питания к выходным клеммам U, V и W! ★ Во избежание повреждений оборудования, аварий и предотвращения возгорания, убедитесь, в соответствии электропроводки требованиям ЭМС и действующим стандартам безопасности. При выборе кабеля соблюдайте указания руководства по выбору сечения токопроводящих жил. ★ Тормозной резистор необходимо подключать между клеммами (P+) и (PB) шины постоянного тока, в противном случае возможно повреждение оборудования и возгорание!

4. Перед включением:

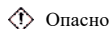
 Опасно
★ Убедитесь, что уровень напряжения питания соответствует номинальному напряжению преобразователя частоты. Проверьте правильность подключения входных и выходных клемм, а также отсутствие коротких замыканий во внешней цепи и надежность крепления присоединенных кабелей, иначе возможен выход из строя преобразователя! ★ Во избежание поражения электрическим током, перед включением питания необходимо закрыть крышку преобразователя!
 Опасно
★ Не требуется подвергать преобразователь испытанию напряжением, изделие было испытано перед отправкой с завода. В противном случае возможно повреждение оборудования! ★ Во избежание аварий, проверьте правильность подключения всех периферийных устройств в соответствии со схемами в данном руководстве!

5. После включения:

 Опасно
★ Во избежание поражения электрическим током, не открывайте крышку после включения питания! ★ Во избежание поражения электрическим током, не прикасайтесь к преобразователю частоты и внешним цепям мокрыми руками! ★ Во избежание поражения электрическим током, не прикасайтесь к клеммам преобразователя! ★ После включения преобразователь частоты автоматически выполняет проверку безопасности внешней силовой цепи. Во избежание поражения электрическим током, запрещено прикасаться к клеммам U, V и W преобразователя частоты или клеммам двигателя после подачи питающего напряжения!

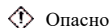
 Опасно
★ Во избежание аварий и травм, идентификацию параметров следует выполнять при остановленном двигателе! ★ Не изменяйте заводскую настройку параметров случайным образом, иначе возможно повреждение оборудования!

6. Во время эксплуатации:



Опасно

- ★ При выборе функции перезапуска, во избежание травм, держитесь подальше от механического оборудования!
- ★ Не прикасайтесь к охлаждающему вентилятору и тормозному резистору для проверки температуры, иначе возможны ожоги!
- ★ Во избежание травм или повреждения оборудования, контроль сигналов при эксплуатации должен осуществляться только квалифицированным персоналом!



Опасно

- ★ Во избежание повреждения преобразователя, не допускайте попадания внутрь изделия каких-либо предметов!
- ★ Во избежание повреждения преобразователя не проверяйте пуск и остановку преобразователя частоты включением и выключением питающего контактора!



Опасно

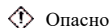
- ★ При управлении синхронным двигателем с постоянными магнитами противо-ЭДС, создаваемая таким двигателем, с высокой вероятностью может повредить преобразователь частоты, когда при работе с высокоинерционной нагрузкой происходит отключение питания или срабатывает автомат защиты. В этом случае необходимо установить соответствующий тормозной механизм. За консультацией обратитесь в нашу компанию!



Опасно

- ★ Не ремонтируйте и не обслуживайте оборудование под напряжением, иначе возможно поражение электрическим током!
- ★ Обслуживать и ремонтировать преобразователь частоты можно только после того, как погаснет его индикатор, в противном случае остаточный заряд конденсаторов может стать причиной травмы!
- ★ Не ремонтируйте и не обслуживайте преобразователь без профессиональной подготовки, иначе возможны травмы или повреждение оборудования!

7. При техническом обслуживании:



Опасно

- ★ Во избежание повреждения преобразователя, не допускайте попадания внутрь изделия посторонних предметов!
- ★ Во избежание повреждения преобразователя не проверяйте пуск и остановку преобразователя частоты включением и выключением питающего контактора!

1.2. Меры предосторожности

1. Проверка изоляции обмотки двигателя

Перед первым использованием двигателя или повторным использованием после длительного хранения, а также при регулярных осмотрах, следует проверять сопротивление изоляции обмотки. Это позволит избежать отказа и повреждения преобразователя частоты. Перед проверкой изоляции обмотки необходимо отсоединить кабель двигателя от преобразователя частоты. Рекомендуется использовать мегаомметр с напряжением 500 В, чтобы можно было измерять сопротивление изоляции не ниже 5 МОм.

2. Тепловая защита двигателя

Если выбранный двигатель не соответствует номинальной мощности ПЧ, особенно если номинальная мощность ПЧ выше, чем у двигателя, обязательно настройте в преобразователе соответствующие параметры защиты двигателя или установите тепловое реле для его защиты.

3. Работа с частотой выше частоты сети

Данный преобразователь частоты может работать с выходной частотой от 0 до 400 Гц (в режиме VF – от 0 до 4000 Гц). При эксплуатации на частоте выше 50 Гц следует учитывать ресурс механического оборудования.

4. Нагрев и шум двигателя

Выходное напряжение преобразователя представляет собой ШИМ-сигнал, который содержит определенные гармоники, поэтому нагрев, шум и вибрация двигателя будут выше, чем при работе от сети с той же частотой.

5. При наличии чувствительных к давлению устройств или конденсаторов для повышения коэффициента мощности на выходе

Напряжение на выходе преобразователя регулируется методом ШИМ. Если со стороны выхода установлен конденсатор для повышения коэффициента мощности или варистор для молниезащиты, они могут вызвать мгновенную перегрузку преобразователя по току или даже его повреждение.

6. При использовании выключателей (контакторов) со стороны входа и выхода ПЧ

Если между источником питания и входом преобразователя установлен контактор, запускать и останавливать преобразователь этим контактором нельзя. Если для управления пуском и остановом ПЧ необходимо использовать контактор, интервал между повторными включениями должен быть не менее одного часа. Частая зарядка и разрядка сильно сократят срок службы конденсаторов в преобразователе частоты. Если между выходными клеммами и двигателем есть коммутирующие устройства, например контакторы, включать и выключать преобразователь следует только без нагрузки на выходе, иначе модули в преобразователе быстро выйдут из строя.

7. Эксплуатация при номинальном напряжении

Не рекомендуется использовать преобразователь JCMS вне допустимого диапазона рабочего напряжения, указанного в руководстве, это может привести к повреждению компонентов преобразователя. При необходимости используйте соответствующий повышающий или понижающий трансформатор напряжения.

8. Переделка трехфазного входа в двухфазный

Трехфазный преобразователь серии JCMS нельзя переделывать в двухфазный, это приведет к отказу или повреждению преобразователя.

9. Защита от грозových разрядов

Эта серия преобразователей оснащена устройством защиты от перегрузки по току при грозových разрядах, которое обеспечивает определенную защиту от наведенных перенапряжений. В случае частых гроз следует установить защиту и на входе преобразователя.

10. Эксплуатация и снижение номинальных характеристик при большой высоте над уровнем моря

При высоте более 1000 метров над уровнем моря отвод тепла от преобразователя ухудшается из-за разреженного воздуха, поэтому его рабочие параметры должны быть понижены. Обратитесь за технической консультацией в нашу компанию.

11. Особые случаи эксплуатации

Если схема подключения отличается от представленной в этом руководстве (например, нужно

использовать общую шину постоянного тока), обратитесь за консультацией в нашу компанию.

12. Утилизация преобразователя частоты

При горении электролитические конденсаторы в силовой цепи и на печатной плате могут взорваться, а пластиковые детали будут выделять ядовитый газ. Поэтому ПЧ следует утилизировать как промышленные отходы.

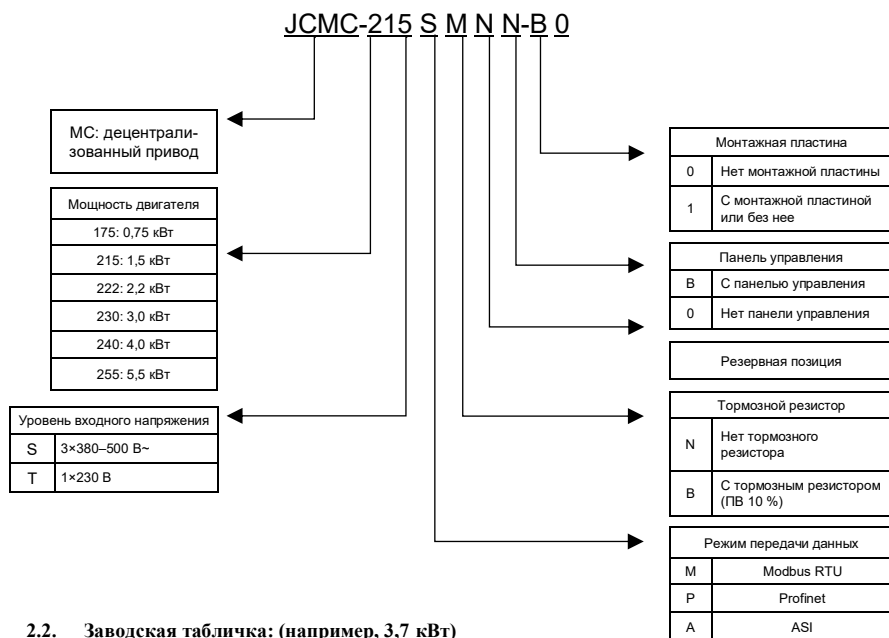
13. Применяемый двигатель

- 1) Стандартный применяемый двигатель – это четырехполюсный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. В других случаях преобразователь частоты нужно выбирать в соответствии с номинальным током двигателя. Если ПЧ нужен для синхронного двигателя с постоянными магнитами, обратитесь за консультацией в нашу компанию.
- 2) У двигателя без частотного регулирования крыльчатка установлена на валу ротора, и при уменьшении частоты вращения эффективность охлаждения снижается. В случае необходимости продолжительной эксплуатации на пониженной скорости, двигатель необходимо оснастить вентилятором принудительного охлаждения.
- 3) В настройках преобразователя по умолчанию – стандартные параметры двигателя, соответствующие номинальным параметрам преобразователя. С учетом реальной ситуации необходимо идентифицировать параметры двигателя и изменить значения по умолчанию до полного соответствия фактическим значениям, иначе эффективность работы и защиты будет понижена.
- 4) При коротком замыкании в питающих кабелях или двигателе преобразователь подаст аварийный сигнал и произведет останов привода. После монтажа двигателя и питающих кабелей, а также при ежедневном обслуживании, проверяйте целостность изоляции кабелей и оборудования.

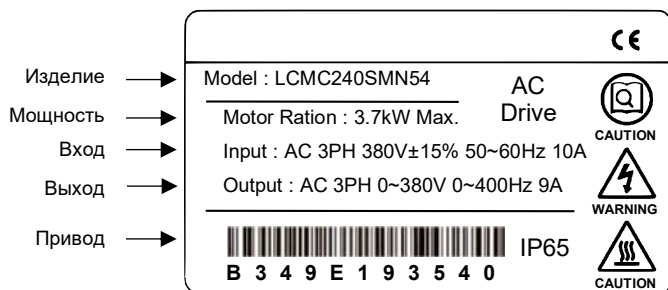
Примечание: Перед выполнением этого теста изоляции обязательно отсоедините преобразователь от проверяемых компонентов.

Глава 2: Введение

2.1. Условное обозначение



2.2. Заводская табличка: (например, 3,7 кВт)



2.1. Технические характеристики изделия:

Характеристики		Спецификация		
Параметры управления	Режим управления	Векторное управление без обратной связи	U/f-регулирование	Векторное управление с обратной связью*
	Пусковой момент	180 % при 0,5 Гц	150% при 0,5 Гц	180 % при 0,00 Гц
	Диапазон регулирования частоты вращения	1:100	1:100	1:1000
	Точность постоянной частоты вращения			±0,02 %
	Точность крутящего момента	нет	нет	±5%
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель переменного тока, синхронный двигатель переменного тока с постоянными магнитами		
Рабочие параметры	Максимальная частота	Оба векторных управления: 400 Гц; U/f-регулирование: 4000 Гц.		
	Разрешение по частоте	Цифровая настройка: 0,01 Гц; аналоговая настройка: макс. частота × 0,025 %		
	Несущая частота	0,5–16 кГц, возможна автоматическая коррекция несущей частоты в соответствии с рабочей температурой		
	Режим задания частоты	Клавишная панель управления, аналоговые входы AI1, AI2, потенциометр на панели, управление через клеммы UP/DN, управление через коммуникационный порт, через импульсный вход		
	Характеристики разгона и торможения	Диапазон темпа разгона и торможения в линейном или S-образном режиме: 0,0–65 000 с		
	U/f-характеристика	Три варианта: линейная, ломаная и N-power.		
	Динамическое торможение	Частота при динамическом торможении: 0,0–300 Гц; Ток динамического торможения: 0,0–100 %.		
	Блок динамического торможения	См. спецификацию встроенного блока торможения		
	Толчковый режим	Диапазон частоты в толчковом режиме: 0,0–50,0 Гц, темп разгона и торможения в толчковом режиме: 0,0–6500,0 с.		
	Встроенный ПИД-регулятор	Удобная реализация регулирования давления, расхода и температуры с обратной связью.		
	Многоскоростной режим с ПЛК	Через встроенный ПЛК или клеммы управления можно реализовать до 16 рабочих скоростей.		
	Автоматическая стабилизация напряжения (AVR)	Может автоматически поддерживать стабильное выходное напряжение при изменении напряжения сети.		
	Перегрузочная способность	150 % от ном. тока в течение 60 с; 180 % от ном. тока в течение 3 с		
	Защита от перенапряжений и перегрузок по току	Автоматически ограничивает ток и напряжение во время работы для предотвращения частых перегрузок по току и перенапряжений.		

Характеристики		Спецификация
	Функция быстрого ограничения тока	Минимизирует отказы из-за перегрузки по току, обеспечивает максимально возможную защиту модулей от повреждения и нормальную работу преобразователя.
	Регулирование и ограничение крутящего момента	Функция «экскаватор» автоматически ограничивает крутящий момент во время работы, чтобы предотвратить частые отключения из-за перегрузки по току. В режиме векторного управления можно реализовать регулирование крутящего момента.
	Функция таймера	Установка единичного и общего времени работы всего механизма.
	Источники команд	Есть возможность переключения между панелью управления, клеммами управления и последовательным интерфейсом.
	Источники задания частоты	Цифровая уставка, аналоговый вход по напряжению, аналоговый вход по току, частотное задание, последовательный интерфейс. Возможно добавление и удаление дополнительных источников частоты и переключение между источниками.
	Защитные функции	Распознавание коротких замыканий в двигателе под напряжением, защита от обрыва фазы на входе и выходе, защита от перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева и перегрузки.
Условия окр. среды	Место установки	В помещении, не под прямыми солнечными лучами, вдали от сильно нагреваемых объектов, агрессивных газов, легковоспламеняющихся газов и жидкостей, масляного и соляного тумана, водяного пара, капель воды. В прочих случаях следует использовать герметичный электрошкаф, обеспечивающий необходимую степень защиты.
	Высота над уровнем моря	Ниже 1000 м. Если высота над уровнем моря больше 1000 м, снижение мощности составляет 1 % на каждые 100 м превышения.
	Обмен данными	Стандартный интерфейс: RS485 Modbus RTU. В качестве опции: Profinet.
	Температура окр. среды	Допустимая температура окр. среды: -10 ... 50 °C, причем в диапазоне 40 ... 50 °C ПЧ нужно использовать на пониженной мощности. Как только температура превысит 40 °C, снижение мощности составляет 1 % на каждый 1 °C превышения. При установке в закрытом пространстве, например в электрошкафу, используйте для охлаждения вентилятор или кондиционер, чтобы температура внутри шкафа не превышала допустимую.
	Влажность воздуха	Ниже 95 %, без конденсации воды.
	Хранение	-40 ... 70 °C

2.3. Описание устройства изделия:

Данное изделие можно использовать в системе с одним или несколькими двигателями, как герметичный преобразователь в условиях агрессивной окружающей среды при настенном монтаже, где от преобразователя требуется высокая степень защиты.

Краткое описание устройства преобразователя частоты для монтажа на двигатель (специальный круглый разъем для внешней линии управления входит в стандартную комплектацию).

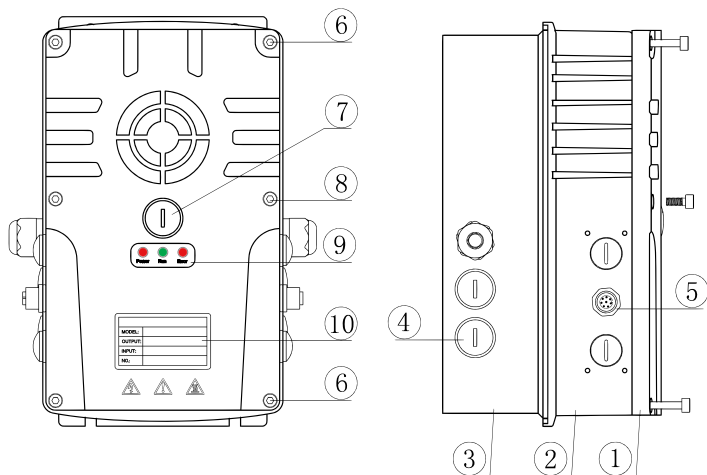


Рисунок 2.4-1. Устройство преобразователя частоты для монтажа на двигатель

Описание позиций:

- 1 – Лицевая крышка, 2 – средняя часть корпуса, 3 – соединительная коробка
- 4 – Количество водонепроницаемых вводов для кабеля питания зависит от фактических потребностей, неиспользуемые вводы должны быть закрыты заглушками.
- 5 – Количество отверстий для круглых разъемов кабеля управления зависит от фактических потребностей, неиспользуемые отверстия должны быть закрыты заглушками.
- 6 – Длинные винты с внутренним шестигранником (всего 4 шт.) используются для соединения и крепления крышки, средней части корпуса и соединительной коробки преобразователя.
- 7 – Резьбовое отверстие для внешней клавиатуры служит для введения сетевого кабеля этой клавиатуры во время наладки. Когда не используется, должно закрыто заглушкой.
- 8 – Короткие винты с внутренним шестигранником (всего 2 шт.) используются для соединения крышки и средней части корпуса ПЧ.
- 9 – Индикаторы состояния, слева направо: Power (состояние готовности преобразователя); Run (работа); Egt (индикация неисправностей).
- 10 – Заводская табличка преобразователя частоты с данными о модели преобразователя, уровне напряжения, мощности и входном/выходном токе.

1. Краткое описание устройства преобразователя частоты для универсального настенного монтажа (водонепроницаемый разъем для подключения внешней линии управления входит в стандартную комплектацию)

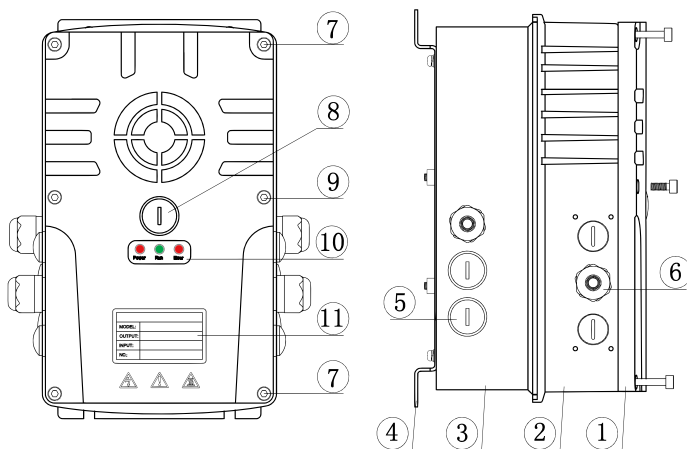


Рисунок 2.4-2. Устройство преобразователя для универсального настенного монтажа

Описание позиций:

- 1 – Лицевая крышка, 2 – средняя часть корпуса, 3 – соединительная коробка, 4 – монтажная пластина
- 5 – Количество водонепроницаемых вводов для кабеля питания зависит от фактических потребностей, а неиспользуемые вводы должны быть закрыты заглушками.
- 6 – Количество водонепроницаемых вводов для кабеля управления зависит от фактических потребностей, а неиспользуемые вводы должны быть закрыты заглушками.
- 7 – Длинные винты с внутренним шестигранником (всего 4 шт.) используются для соединения и крепления крышки, средней части корпуса и соединительной коробки преобразователя.
- 8 – Резьбовое отверстие для внешней клавиатуры служит для введения сетевого кабеля этой клавиатуры во время наладки, а когда не используется, закрыто заглушкой.
- 9 – Короткие винты с внутренним шестигранником (всего 2 шт.) используются для соединения и крепления крышки и средней части корпуса преобразователя.
- 10 – Индикаторы состояния, слева направо: Power (состояние готовности преобразователя); Run (работа); Err (индикация неисправностей).
- 11 – Заводская табличка преобразователя частоты с данными о модели преобразователя, уровне напряжения, входном/выходном токе и другой информацией.

2.4. Форма и размеры изделия:

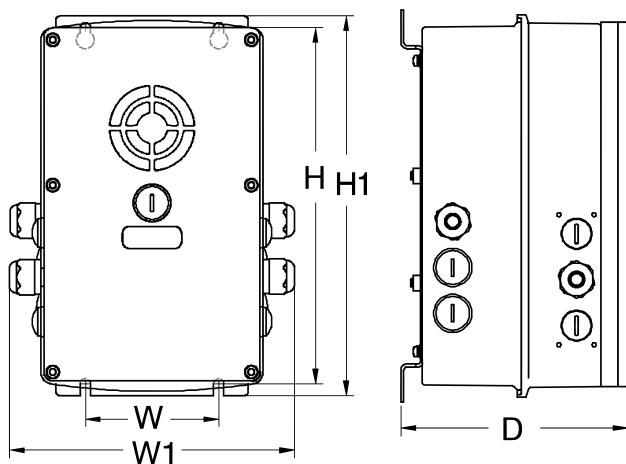


Рисунок А. Габаритные и установочные размеры ПЧ для настенного монтажа

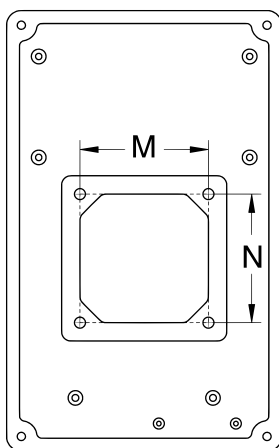


Рисунок В. Установочные размеры фланца

Таблица 1. Габаритные и установочные размеры (рекомендуемые)

Модель	Универсальный настенный монтаж (рис. А)						Монтаж фланца (рис. В)		
	Установочные размеры (мм)		Габаритные размеры (мм)				Установочные размеры (мм)		
	W	H	W1	H1	D	Винты	M	N	Винты
JCMC175TMN	90	240	195	256	150	M6	70	70	M5
JCMC215TMN									
JCMC175SMN									
JCMC215SMN									
JCMC222SMN									
JCMC240SMN									
JCMC255SMN									

Глава 3: Монтаж изделия

3.1. Условия монтажа:

1. Температура окружающей среды оказывает большое влияние на срок службы преобразователя частоты и в ходе его эксплуатации не должна выходить за допустимые пределы.

Если температура окружающей среды выходит за верхний или нижний предел диапазона температуры (-10 ... 50 °C), преобразователь нужно устанавливать в помещении с системой кондиционирования воздуха.

2. Преобразователь частоты устанавливается в соответствии с требованиями по огнестойкости, а компоненты, которые непосредственно соприкасаются с преобразователем или находятся рядом с ним, должны обладать свойствами огнестойкости или высокой температуры плавления. При работе преобразователя частоты будет выделяться много тепла, которое необходимо отводить с места установки посредством эффективной вентиляции и рассеивания тепла.

3. Эта модель имеет определенное водо-/воздухонепроницаемое исполнение и может применяться в среде с уровнем загрязнения 3 или ниже. Корпус преобразователя способен выдержать кратковременное попадание водяных струй, но ни в коем случае не длительное погружение.

4. Следует избегать установки преобразователя частоты в местах с агрессивными, горючими и взрывоопасными газами, такими как концентрированные пары кислот, щелочей и мазута.

Преобразователь, устанавливаемый в таких местах, должен находиться в герметичном электрошкафу с достаточным теплоотводом внутри него.

При механическом монтаже необходимо учитывать отвод тепла, поэтому обратите внимание на следующие моменты:

1. Этот преобразователь можно устанавливать вертикально на стене или горизонтально на фланце.

2. Поскольку силовая цепь этой модели подключается с обеих сторон корпуса, при одновременном монтаже нескольких преобразователей на стенке в электрошкафу их можно размещать рядом по горизонтали, по вертикали и в несколько рядов. При установке рядом по горизонтали следует учитывать, что расстояние между преобразователями должно быть не менее чем в 2 раза больше обычного, чтобы облегчить подключение и обеспечить достаточный отвод тепла. См. рис. 3-1.

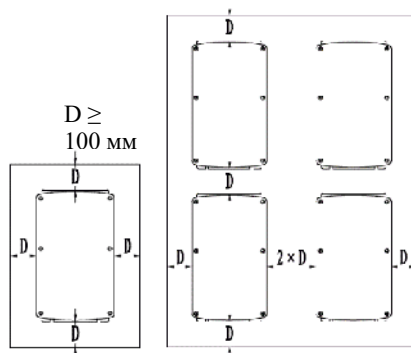
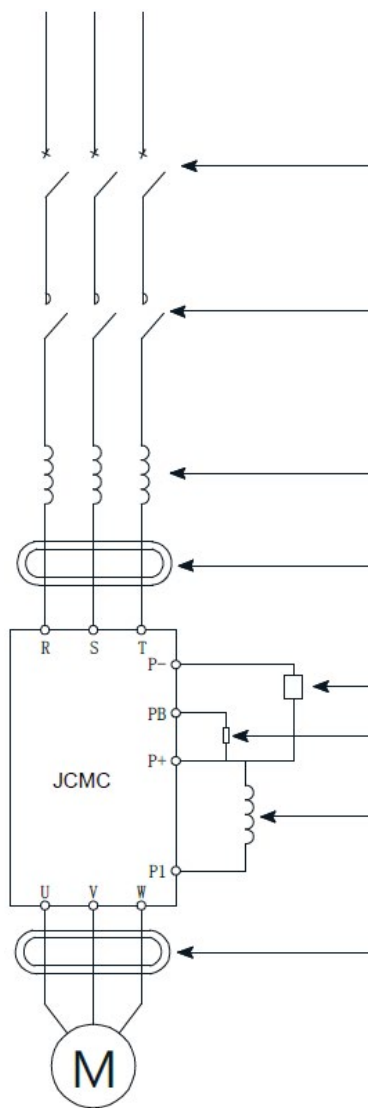


Рисунок 3.1-1 Схема размещения при отдельном и групповом монтаже приводов серии JCMS

3.2. Подключение и описание внешних электрических компонентов:

Трехфазное питание
50/60 Гц



Внешние компоненты и опции	Пояснение:
* Автоматические выключатели без предохранителей MCCB	Служат для быстрого отключения питания от ПЧ и защиты питающей линии
* Контактор переменного тока MC	Позволяет отключить питание от электросети для ее защиты в случае неисправности ПЧ и после устранения неисправности повторить пуск
* Дроссель переменного тока DCL	Служит для повышения входного коэффициента мощности, снижения высших гармоник и подавления скачков напряжения
* Фильтр радиопомех NF	Для уменьшения радиопомех от преобразователей частоты
* Блок торможения B	Выбирается, когда тормозной момент не соответствует требованиям. Подходит для случаев высокоинерционной нагрузки, частотного торможения или быстрой остановки.
Тормозной резистор RB	
* Дроссель постоянного тока DCL	Служит для повышения коэффициента мощности и подавления скачков тока
* Фильтр радиопомех NF	Для уменьшения радиопомех от преобразователей частоты

Рисунок 3.2-1. Описание подключения и применения внешних электрических компонентов ПЧ серии JCMC

3.3. Монтаж изделия:

3.3.1. Монтаж на двигатель: (первоначальный монтаж)

1. Разборка привода:

Выверните четыре длинных винта по углам и два коротких винта посередине лицевой крышки. Сначала снимите крышку, затем зажмите соединительную коробку ПЧ с двух сторон. Возьмитесь за выступающие края сверху и снизу средней части корпуса обеими руками и пальцами и вытащите среднюю часть корпуса ПЧ из соединительной коробки. При отсоединении и подсоединении усилие прикладывайте вертикально и равномерно, избегая раскачивания и тряски, чтобы не повредить печатную плату (рис. 3.3-1).

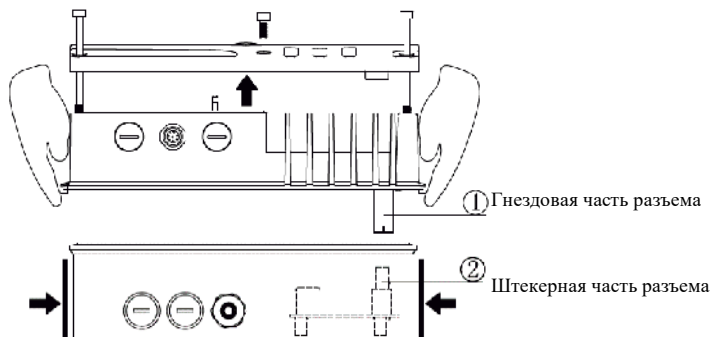


Рисунок 3.3-1. Снятие соединительной коробки с преобразователя частоты

Установка соединительной коробки преобразователя:

Установите соединительную коробку на клеммную коробку двигателя и закрепите с помощью четырех винтов M5×20 (рис. 3.3-2).

- ① Соединительная коробка (в разрезе)
- ② Прокладка фланца
- ③ Электродвигатель
- ④ Винт M5×20

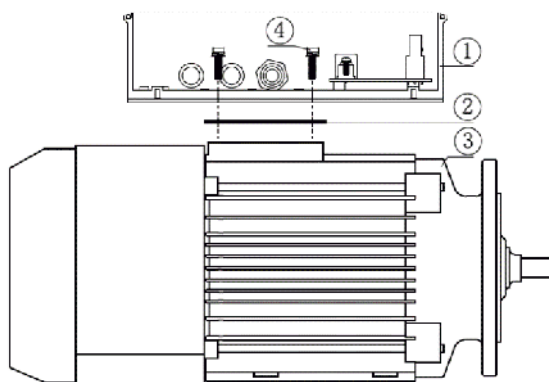


Рисунок 3.3-2. Установка соединительной коробки на двигатель

Подключение силовой цепи:

Три жилы кабеля питания проходят через водонепроницаемый ввод, входят в соединительную коробку и подключаются соответственно к клеммам R, S и T в этой коробке, а жилы кабеля двигателя подключаются соответственно к клеммам U, V и W (рис. 3.3-3, рис. 3.3-5, рис. 3.3-6).

Если у двигателя есть свой тормоз, в соединительной коробке преобразователя нужно установить тормозной выпрямитель. Два провода входной цепи выпрямителя подключаются к необходимому классу напряжения а плюсовой и минусовой провода катушки тормоза двигателя соответственно к клеммам + и – выпрямителя (рис. 3.3-3 и рис. 3.3-4).

Если двигатель периодически переходит в генераторный режим, то в соединительной коробке ПЧ следует установить тормозной резистор, а два его провода подключить к клеммам P+ и P- соответственно (рис. 3.3-6). При этом, если у двигателя также есть тормоз, то тормозной резистор необходимо установить вне соединительной коробки

- ① Клеммы силовой цепи
- ② Клемма заземления
- ③ Кабель двигателя
- ④ Входная цепь тормозного выпрямителя
- ⑤ Выходная цепь тормозного выпрямителя
- ⑥ Тормозной выпрямитель (опция)
- ⑦ Винт М3 (2 шт.)
- ⑧ Кабель питания

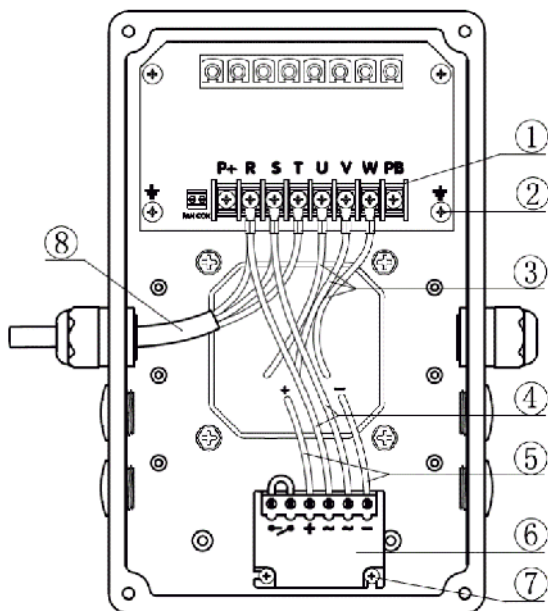
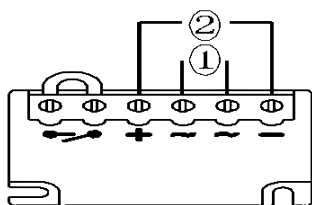


Рисунок 3.3-3. Подключение в соединительной коробке (с тормозным выпрямителем)



- ① Подключите к любым двум клеммам из R, S и T.
- ② Подключите к клеммам + и – катушки тормоза.

Рисунок 3.3-4. Схема подключения тормозного выпрямителя двигателя



Способ водонепроницаемого ввода и крепления кабеля (см. рис. 3.3-5):

- A. Отверните стопорную гайку в преобразователе частоты и снимите водонепроницаемый кабельный ввод (если в стенке коробки есть резьбовые отверстия, стопорная гайка может не понадобится).
- B. Отверните накладную гайку и проденьте кабель через накладную гайку и водонепроницаемый ввод – по очереди через зажимную резиновую втулку, корпус ввода и резиновую шайбу (если резиновая втулка закрыта, сначала нужно проделать в ней отверстие) – и подгоните кабель по длине.
- C. Затяните корпус водонепроницаемого ввода на стенке коробки, следя за резиновой шайбой для повышения уровня защиты (если водонепроницаемый ввод имеет стопорную гайку, закрепите его этой гайкой).
- D. Наверните накладную гайку на корпус водонепроницаемого ввода. Под нажимом этой гайки зажимная резиновая втулка плотно обожмет кабель, обеспечив эффективную защиту.

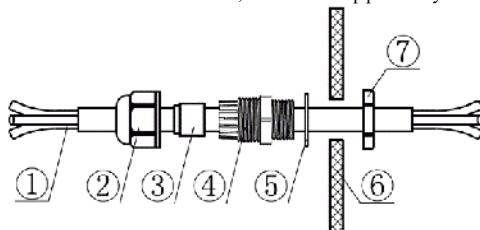


Рисунок 3.3-5. Способ водонепроницаемого ввода и крепления кабеля

- | | | |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| ① Кабель | ② Накладная гайка | ③ Зажимная резиновая втулка |
| ④ Корпус водонепроницаемого ввода | ⑤ Резиновая шайба | ⑥ Стенка коробки преобразователя ввода |
| ⑦ Стопорная гайка | | |

- ① Клеммы силовой цепи
- ② Клемма заземления
- ③ Кабель двигателя
- ④ Провода тормозного резистора
- ⑤ Тормозной резистор (опция)
- ⑥ Винт М4
- ⑦ Кабель питания

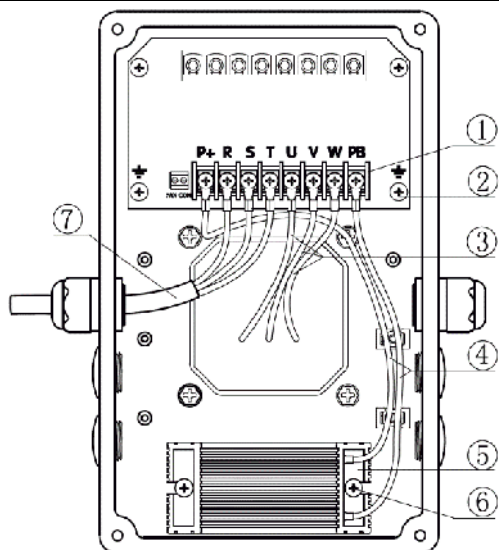


Рисунок 3.3-6. Подключение в соединительной коробке (с тормозным сопротивлением)

Установка средней части корпуса на соединительную коробку ПЧ:

При сборке следите за правильным расположением, выровняйте и плотно вставьте штекерную часть разъема в гнездовую и ровно прижмите среднюю часть корпуса к соединительной коробке. При подсоединении и отсоединении прикладывайте равномерное усилие, не делайте резких движений, чтобы не повредить печатную плату (рис. 3.3-7).

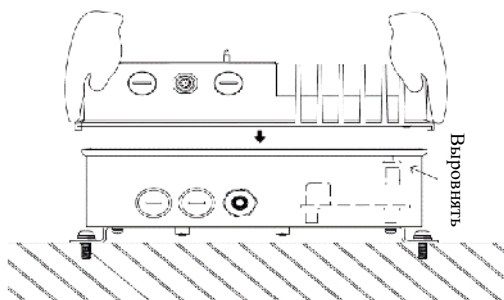


Рисунок 3.3-7. Установка средней части корпуса обратно на соединительную коробку

Подключение цепи управления:

Цепь управления подключается к преобразователю частоты снаружи, через круглые разъемы, установленные с обеих сторон средней части корпуса. Выберите подходящий режим управления или передачи данных в соответствии с требованиями к управлению преобразователем частоты. Среди кабельных жил разного цвета, идущих от круглого разъема и смотанных в средней части корпуса, выберите жилу, подключите ее к соответствующей клемме на сигнальной клеммной панели и затяните винт. Учитывайте соответствие между назначением клемм и цветом изоляции жил. Вставьте штекерный разъем кабеля в соответствующий круглый гнездовой разъем и затяните его. Другой конец кабельной жилы подключается к соответствующей клемме управляющей аппаратуры клиента с учетом соответствия расцветки кабельных жил назначению клемм, как указано выше (рис. 3.3-8, рис. 3.3-9, рис. 3.3-10).

- ① Панель управления
- ② Круглый гнездовой разъем
- ③ Клеммы цепи управления
- ④ Штекерный разъем кабеля
- ⑤ Разноцветные кабельные жилы круглого разъема

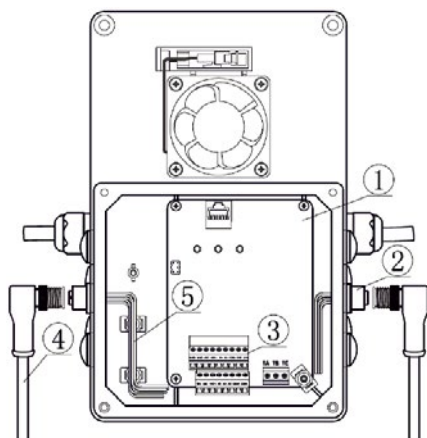


Рисунок 3.3-8. Подключение панели управления

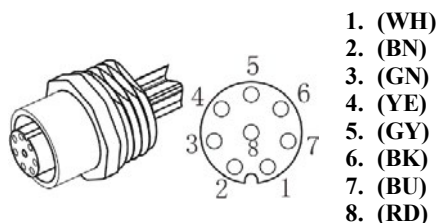


Рисунок 3.3-9. Круглый гнездовой разъем и соответствие гнезд расцветке жил

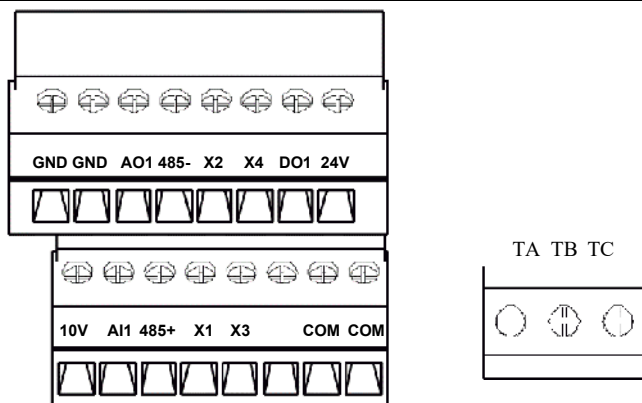


Рисунок 3.3-10. Назначение клемм на сигнальных клеммных панелях

Завершение монтажа, запуск и наладка привода:

А. Установите верхнюю крышку, вверните четыре длинных и два коротких винта, завершите монтаж преобразователя частоты и переходите к запуску и наладке. Обратите внимание, что крышка и средняя часть корпуса, а также средняя часть корпуса и соединительная коробка должны прилегать друг к другу ровно и плотно, а винты должны быть затянуты.

В. Отверните заглушку на крышке преобразователя, подсоедините разъем Crystal Head на одном конце кабеля внешней клавиатуры к гнезду RJ45 в резьбовом отверстии, а другой конец кабеля – к клавиатуре (рис. 3.3-11).

➤ **Примечание:** Поскольку отверстие глубокое, а язычок штеккера RJ45 на сетевом кабеле слишком короткий, отсоединять сетевой кабель следует с помощью маленькой отвертки с плоским шлицем или аналогичного инструмента. Вставьте инструмент в отверстие для сетевого кабеля и прижмите язычок разъема. Разблокировав фиксатор штеккера RJ45, этот разъем можно вытянуть (рис. 3.3-12).

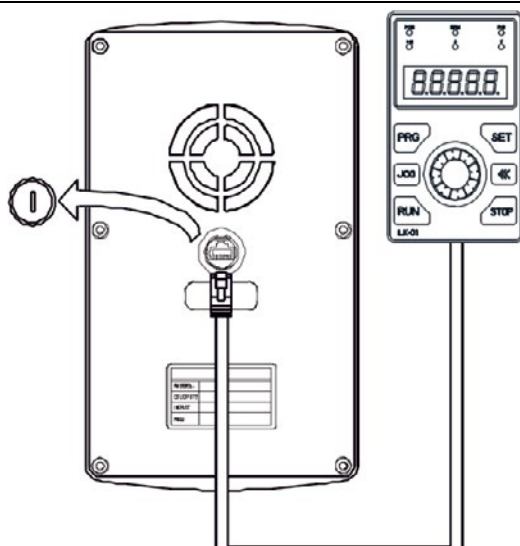


Рисунок 3.3-11. Подключение сетевого кабеля внешней клавиатуры к преобразователю частоты

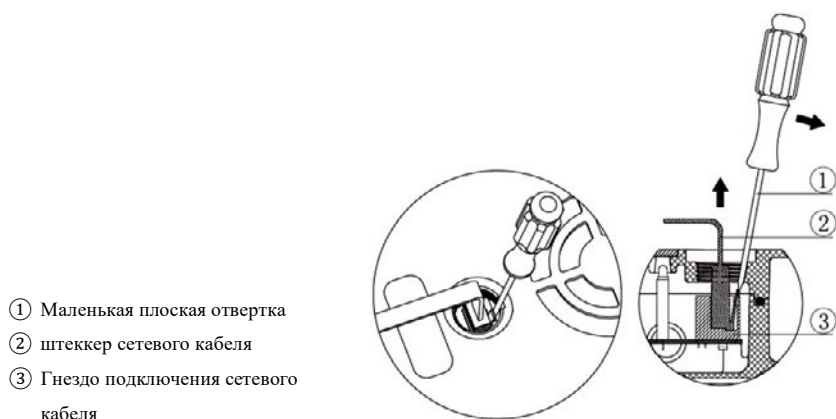


Рисунок 3.3-12. Отсоединение сетевого кабеля внешней клавиатуры

3.3.2. Настенный монтаж (первоначальный монтаж)

1. Разборка привода:

Выверните четыре длинных винта по углам и два коротких винта посередине лицевой крышки. Сначала снимите крышку, затем зажмите соединительную коробку ПЧ с двух сторон. Возьмитесь за выступающие края сверху и снизу средней части корпуса обеими руками и пальцами и вытащите среднюю часть корпуса ПЧ из соединительной коробки. При отсоединении и подсоединении усилие прикладывайте вертикально и равномерно, избегая раскачивания и тряски, чтобы не повредить печатную плату (рис. 3.3-13).

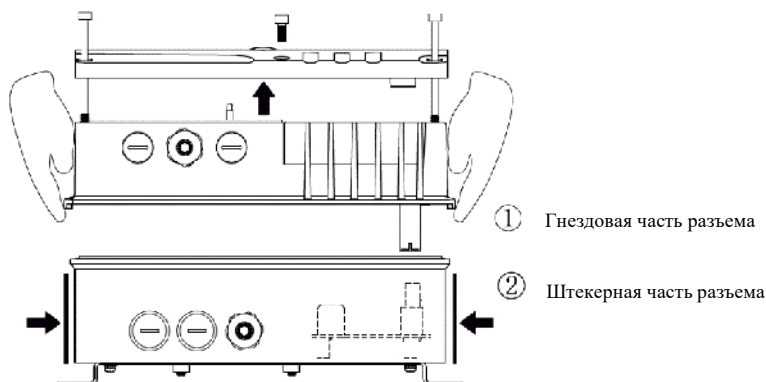


Рисунок 3.3-13. Разборка

Установка соединительной коробки и подключение силовой цепи:

А. Установка: С помощью 4 винтов М6 закрепите соединительную коробку на монтажной пластине на стенке электрошкафа. Монтажное положение нужно выбирать так, чтобы оставалось достаточно места для вентиляции сверху, снизу, слева и справа от преобразователя (рекомендуется не менее 100 мм).

В. Подключение силовой цепи: Три жилы кабеля питания проходят через водонепроницаемый ввод в соединительную коробку и подключаются к клеммам R, S и T на клеммной панели. Кабель двигателя проходит в соединительную коробку через водонепроницаемый ввод и подключается соответственно к клеммам U, V и W. Если двигатель периодически работает в генераторном режиме, в соединительной коробке преобразователя нужно установить тормозной резистор, а два его провода подключить к клеммам P+ и P- на клеммной панели (рис. 3.3-14).

- ① Клеммы силовой цепи
- ② Клемма заземления
- ③ Кабель двигателя
- ④ Провода тормозного резистора
- ⑤ Тормозной резистор
- ⑥ Винт М4
- ⑦ Винт М6
- ⑧ Кабель питания

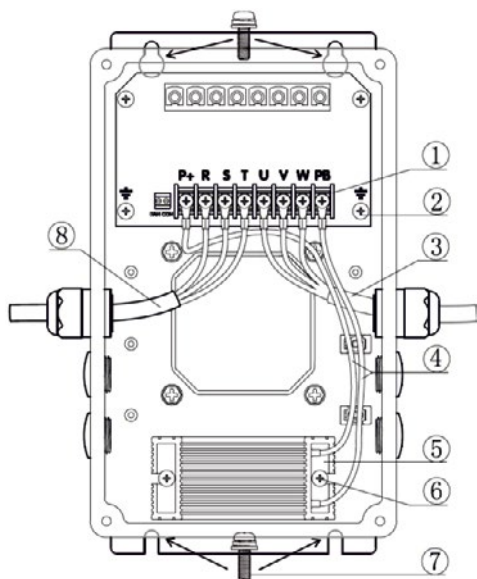


Рисунок 3.3-14. Установка соединительной коробки и подключение силовой цепи

Установка средней части корпуса на соединительную коробку ПЧ:

При сборке следите за правильным расположением, выровняйте и плотно вставьте штекерную часть разъема в гнездовую и ровно прижмите среднюю часть корпуса к соединительной коробке. При подсоединении и отсоединении прикладывайте равномерное усилие, и не делайте резких движений, чтобы не повредить печатную плату (рис. 3.3-15).

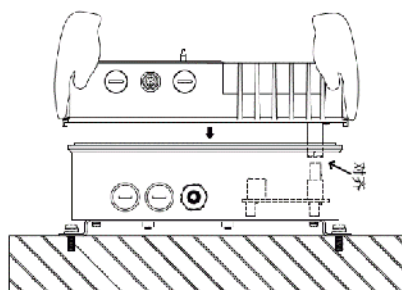


Рисунок 3.3-15. Установка средней части корпуса обратно на соединительную коробку

Подключение цепи управления:

Кабель цепи управления подключается к преобразователю частоты снаружи, через водонепроницаемые вводы, установленные с обеих сторон средней части корпуса. Выберите подходящий режим управления или передачи данных в соответствии с требованиями к управлению преобразователем частоты. Подключите жилу кабеля к соответствующей клемме на сигнальной клеммной панели и затяните винт. Учитывайте соответствие между назначением клемм и кабельными жилами. После подключения затяните накидную гайку водонепроницаемого кабельного ввода. Другой конец каждой кабельной жилы подключается к соответствующей клемме управляющей аппаратуры клиента с учетом соответствия кабельных жил назначению клемм, как указано выше (рис. 3.3-5, рис. 3.3-10, рис. 3.3-16).

- ① Плата управления
- ② Водонепроницаемый кабельный ввод
- ③ Клеммы цепи управления
- ④ Кабельные жилы управления

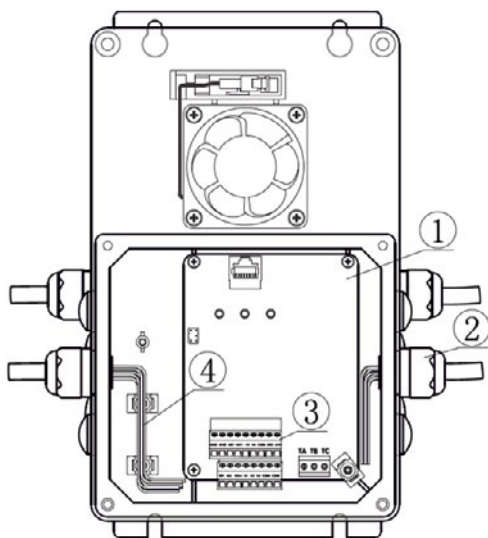


Рисунок 3.3-16. Подключение цепи управления

Завершение монтажа, запуск и наладка привода:

А. Установите верхнюю крышку, вверните четыре длинных и два коротких винта, завершите монтаж преобразователя частоты и переходите к запуску и наладке. Обратите внимание, что крышка и средняя часть корпуса, а также средняя часть корпуса и соединительная коробка должны прилегать друг к другу ровно и плотно, а винты должны быть затянуты.

В. Отверните заглушку на крышке преобразователя, подсоедините штеккер на одном конце кабеля внешней клавиатуры к гнезду RJ45 в резьбовом отверстии, а другой конец кабеля – к клавиатуре (см. рис. 3.3-11).

➤ **Примечание:** Поскольку отверстие глубокое, а язычок штеккера RJ45 на сетевом кабеле слишком короткий, отсоединять сетевой кабель нужно с помощью небольшой отвертки с плоским шлицем или аналогичного инструмента. Вставьте инструмент в отверстие для сетевого кабеля и прижмите язычок разъема. Разблокировав фиксатор штеккера RJ45, этот разъем можно вытянуть (рис. 3.3-12).

3.4. Расположение клемм силовой цепи: (серия JCMC)

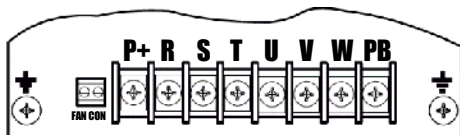


Рисунок 3.4-1. Расположение клемм силовой цепи

1. Назначение клемм силовой цепи однофазного преобразователя:

Обозначение клеммы	Наименование	Пояснение
R T	Входные клеммы однофазного питания	Для подключения к электросети 220 В.
U V W	Выходные клеммы преобразователя	Для подключения трехфазного двигателя
P+ PB	Клеммы подключения тормозного резистора	Для подключения встроенного (или внешнего) тормозного резистора
PE ($\equiv$)	Клемма заземления	Клемма заземления преобразователя

2. Назначение клемм силовой цепи трехфазного преобразователя:

Обозначение клеммы	Наименование	Пояснение
R S T	Входные клеммы трехфазного питания	Для подключения к трехфазной электросети
U V W	Выходные клеммы преобразователя	Для подключения трехфазного двигателя
P+ PB	Клеммы подключения тормозного резистора	Для подключения встроенного (или внешнего) тормозного резистора
PE ($\equiv$)	Клемма заземления	Клемма заземления преобразователя

Указания по подключению:

1. Входные клеммы питания R T или R S T.

Входные клеммы преобразователя подключаются без каких-либо требований к последовательности фаз.

Требуется подключение тормозного резистора.

Просто подсоедините тормозной резистор напрямую. Мощность встроенного тормозного резистора составляет 80 Вт. Если мощности этого резистора недостаточно, установите внешний резистор. Выбор тормозного резистора должен соответствовать рекомендуемому значению, а длина проводки должна быть не более 5 м. В противном случае возможно повреждение преобразователя.

Выходные клеммы преобразователя частоты U V W

Не подключайте к ним конденсаторы или разрядники, это приведет к повреждению преобразователя частоты. Если кабель двигателя слишком длинный, из-за влияния распределенной емкости легко может возникнуть электрический резонанс, который вызовет повреждение изоляции обмотки двигателя или большой ток утечки и срабатывание защиты ПЧ. Если длина кабеля больше 100 м, необходимо установить выходной дроссель переменного тока.

Клемма заземления PE ($\cong$)

Преобразователь должен быть надежно заземлен, а сопротивление заземления должно быть ниже 0,1 Ом, иначе оборудование будет работать ненормально или выйдет из строя.

Клемму заземления нельзя путать с нейтралью N питания.

3.5. Клеммы управления и схема подключения

3.5.1. Клеммы управления и схема подключения: JCMC

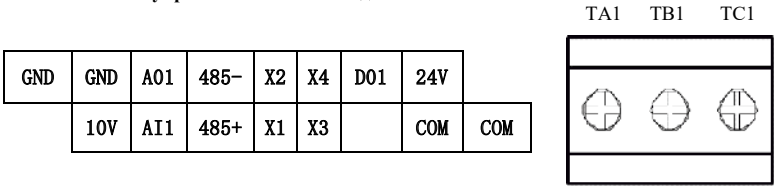


Рисунок 3.6-1. Расположение клемм управления

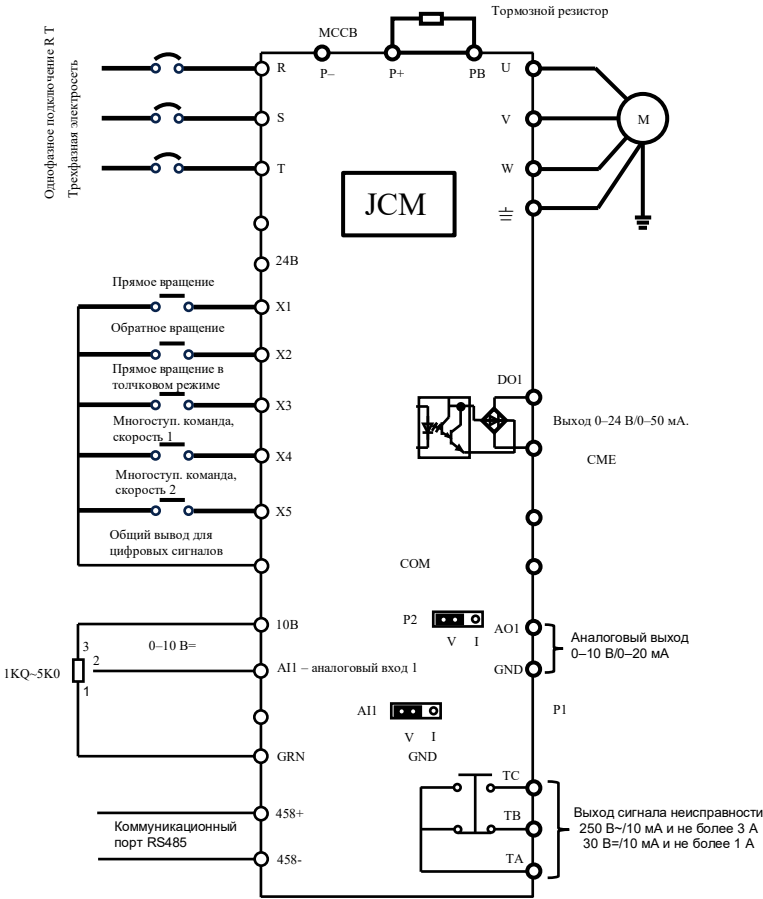


Рисунок 3.6-2. Управляющая часть

Схема подключения

3.5.2. Описание функций клемм управления: серия JCMC

Обозначение клемм	Функция	Пояснение
X1 COM	Многофункциональный вход 1	Спецификация входа: 24 В=, 5 мА. Диапазон частоты: 0–200 Гц Диапазон напряжения: 10–30 В
X2 COM	Многофункциональный вход 2	
X3 COM	Многофункциональный вход 3	
X4 COM	Многофункциональный вход 4	
10V GND	Внешнее питание 10 В	Питание 10 В для внешних устройств, максимальный выходной ток 10 мА. Обычно используется для подключения двух контактов потенциометра с диапазоном сопротивления 1–5 кОм.
24V COM	Внешнее питание 24 В	Питание 24 В для внешних устройств, максимальный выходной ток 200 мА. Обычно используется как питание для внешних датчиков или слаботочных реле.
AI1 GND	Аналоговый вход 1	Диапазон входного напряжения: 0–10 В/4–20 мА, выбор переключкой Р1 на плате управления. Входное сопротивление: при сигнале напряжения 22 кОм; при сигнале тока 500 Ом
AO1 GND	Аналоговый выход 1	Выбор сигнала напряжения или тока переключкой Р2 на плате управления. Диапазон сигнала напряжения: 0–10 В; диапазон сигнала тока: 0–20 мА
DO1 COM	Выход с открытым коллектором	Гальванически развязанный выход с открытым коллектором Допустимый диапазон выходного напряжения: 0–24 В Допустимый диапазон выходного тока: 0–50 мА
TA TB TC	Релейный выход	Многофункциональный релейный выход: ТА и ТС нормально разомкнуты, ТА и ТВ нормально замкнуты. Максимальная нагрузка на контакты: AC250 В 3 А / DC30 В= 1 А
485+485-	Коммуникационный порт RS-485	Порт передачи данных по стандарту RS485

3.6. Описание подключения клемм управления:

3.6.1. Клемма аналогового входа

Поскольку слабый аналоговый сигнал напряжения очень чувствителен к внешним помехам, как правило, необходимо использовать экранированный кабель как можно меньшей длины (не более 20 м), как показано на следующем рисунке:

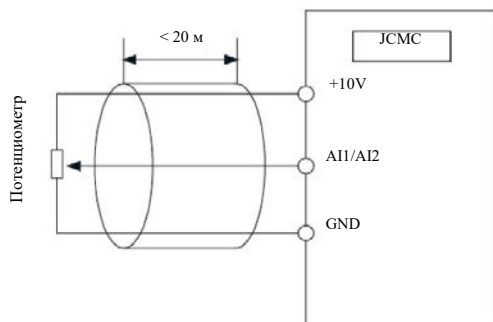


Рисунок 3-2. Схема подключения клемм аналогового входа и выхода

В случае сильных помех источник аналогового сигнала нужно оснастить емкостным фильтром или ферритовым кольцом, как показано ниже:

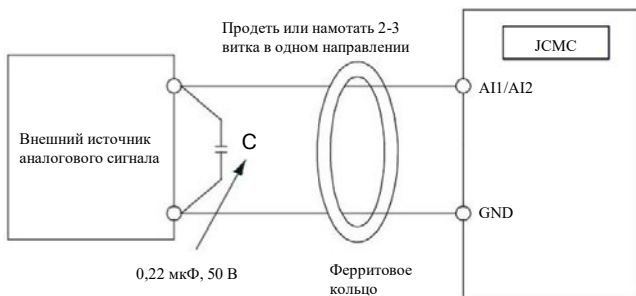


Рисунок 3-3. Схема подключения аналогового входа с фильтрацией помех

3.6.2. Клемма цифрового входа

Принимая цифровые сигналы, преобразователь частоты оценивает уровень сигнала на этих клеммах, поэтому внешние контакты должны обладать высокой надежностью для работы со слабыми сигналами.

Если выход с открытым коллектором применяется для подачи сигнала ВКЛ/ВЫКЛ на цифровой вход преобразователя частоты, во избежание сбоев в работе из-за перекрестных помех питания рекомендуется использовать релейное управление.

В противном случае гарантировать нормальную работу преобразователя частоты без сбоев и повреждений нельзя.

3.6.3. Клемма цифрового выхода

Если цифровой выход используется для управления реле, параллельно катушке реле должен быть подключен защитный диод, иначе можно легко повредить цепь питания 24 В=.

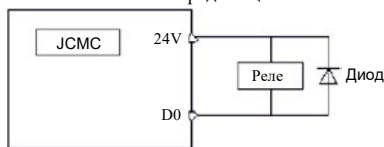


Рисунок 3-6. Подключение внешнего реле с управлением от внутреннего источника питания.

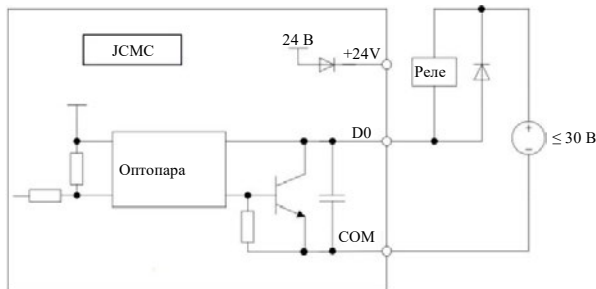


Рисунок 3-7. Подключение внешнего реле с управлением от внешнего источника питания.

3.7. Информация по электромагнитной совместимости:

3.7.1. Влияние гармоник

1. Вышние гармоники в электросети способны повредить преобразователь частоты, поэтому в условиях низкого качества электроэнергии рекомендуется использовать входные дроссели переменного тока.

2. Поскольку на выходе преобразователя есть вышние гармоники, использование конденсаторов и ограничители перенапряжений для повышения коэффициента мощности на выходе могут вызвать электрические колебания и повредить электрооборудование. Поэтому устанавливать их со стороны выхода нельзя.

3.7.2. Электромагнитные помехи и их подавление:

Существует два вида электромагнитных помех: первый – это внешние помехи преобразователю, из-за которых в работе самого преобразователя происходят сбои. Влияние этих помех обычно невелико, поскольку уже предусмотрено внутренними конструктивными мерами, и помехоустойчивость преобразователя высока. Другой вид помех – влияние преобразователя на внешнее оборудование.

Основные способы защиты от помех:

1. Преобразователь частоты, как и любое другое электрооборудование, должен быть надежно заземлен отдельным проводом, при этом сопротивление заземления не должно превышать 5 Ом.

2. Силовой и сигнальный кабели преобразователя нельзя прокладывать вместе. Они должны располагаться как можно дальше друг от друга, при необходимости пересекаясь под прямым углом.

3. В случае высоких требований к защите от помех для силовой линии от преобразователя к двигателю следует использовать экранированный кабель, а экран надежно заземлить.

4. Для управления помехочувствительным оборудованием рекомендуется использовать экранированную витую пару, а экран надежно заземлить.

5. Если длина кабеля двигателя превышает 100 м, необходимо установить выходной фильтр или выходной дроссель.

3.7.3. Защита преобразователя частоты от помех со стороны внешнего электрооборудования:

Обычно причиной электромагнитного воздействия на преобразователь частоты является то, что

рядом с ним установлено большое количество реле, переключателей или электромагнитных контакторов. Если работа преобразователя частоты нарушается из-за помех, необходимо принять следующие меры:

1. На источник помех установить ограничитель перенапряжений.
2. На сигнальный вход преобразователя частоты добавить фильтр.
3. Для линий управляющего сигнала и обратной связи преобразователя частоты использовать экранированные кабели, а экраны надежно заземлить.

3.7.4. Защита внешнего оборудования от помех со стороны преобразователя частоты:

В этом случае возможны два варианта: помехи, излучаемые самим преобразователем частоты, и помехи, излучаемые силовым кабелем от преобразователя к двигателю. Эти два вида излучения наводят в жилах кабелей окружающего электрооборудования электромагнитную и электростатическую индукцию, что, в свою очередь, нарушает работу оборудования. Для решения этих разных проблем с помехами можно воспользоваться следующими методами:

4. Приборы, приемники, датчики и т. д., используемые для измерений, обычно работают со слабыми сигналами. Если они находятся рядом с преобразователем частоты или в том же электрошкафу, помехи быстро вызовут сбой в их работе. Для решения проблемы предлагается использовать следующие методы: обеспечить наибольшее расстояние от источников помех. Не прокладывать сигнальную линию параллельно силовой, тем более в одном жгуте. Для сигнальной и силовой линий использовать экранированные кабели. На входе и выходе преобразователя частоты установить линейный фильтр или фильтр радиопомех.

5. Если помехочувствительное оборудование и преобразователь частоты работают от одного и того же источника питания, а описанными выше мерами помехи не устраняются, между ПЧ и источником питания следует установить линейный фильтр или фильтр радиопомех.

6. Внешнее оборудование заземляется отдельно, чтобы исключить помехи из-за токов утечки в заземляющем проводе преобразователя в случае общего заземления.

3.7.5. Ток утечки и меры защиты от него

При эксплуатации преобразователя частоты возможны два вида тока утечки: на землю и между проводами.

1. Ток утечки на землю: факторы влияния и меры защиты.

Между проводником и землей существует распределенная емкость, и чем больше эта емкость, тем больше ток утечки. Для уменьшения распределенной емкости нужно эффективно уменьшить расстояние между преобразователем и двигателем. Чем выше несущая частота, тем больше ток утечки. Его можно уменьшить, понизив несущую частоту, но при этом увеличится шум двигателя. Кроме того, эффективным решением проблемы тока утечки является установка дросселя. Ток утечки возрастает с увеличением силы тока в цепи, поэтому чем выше мощность двигателя, тем больше будет и ток утечки.

2. Ток утечки между проводами: факторы влияния и меры защиты.

Между жилами выходного кабеля преобразователя есть распределенная емкость. Если проходящий по кабелю ток содержит высшие гармоники, это может привести к резонансу и появлению тока утечки. Если при этом используется тепловое реле, оно может ошибочно сработать. Решение – снизить несущую частоту или установить выходной дроссель. Для работы с преобразователем лучше использовать двигатель без теплового реле и при этом задействовать в преобразователе функцию электронной защиты от перегрузки по току.

3.7.6. Указания по установке входного фильтра ЭМС в цепи питания:

1. Используйте фильтр в строгом соответствии с номинальными параметрами. Поскольку фильтр относится к электроприборам класса I, его металлический корпус должен иметь большую площадь контакта с заземленной металлической поверхностью электрошкафа. Проводимость должна быть непрерывной, иначе возникнет опасность поражения электрическим током, а эффективность мер по обеспечению ЭМС серьезно снизится.

2. Испытания на электромагнитную совместимость показали, что заземление фильтра должно быть подключено к той же общей земле, что и заземление преобразователя, иначе эффективность мер по обеспечению ЭМС серьезно снизится.

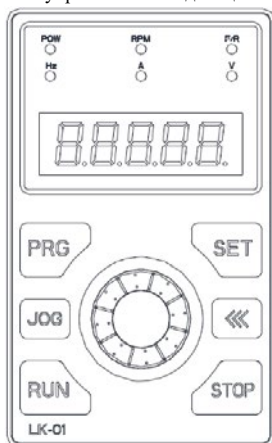
3. Фильтр следует устанавливать как можно ближе к входу питания преобразователя частоты.

Если кабель двигателя слишком длинный, из-за влияния распределенной емкости может возникнуть электрический резонанс, который вызовет повреждение изоляции обмотки двигателя или большой ток утечки и срабатывание защиты ПЧ от перегрузки по току. Если длина кабеля двигателя превышает 100 м, на выходе преобразователя необходимо установить дроссель переменного тока.

Глава 4: Эксплуатация и индикация

4.1. Панель управления

С помощью панели управления можно задавать и изменять функциональные параметры преобразователя, контролировать его рабочее состояние и управлять его работой (пуск, толчковый режим и останов). Ее общий вид, элементы управления и индикации показаны на следующем рисунке:



4.2. Описание функций кнопок:

	Кнопка программирования	Вход в меню первого уровня или выход из него
	Кнопка подтверждения	Вход в меню следующего уровня, подтверждение и сохранение параметров.
	Кнопка «Сдвиг»	Циклический выбор параметров для индикации в режиме останова или работы. При изменении значения параметра можно выбрать изменяемый (мигающий) разряд числа.
	Многофункциональная кнопка	Функция кнопки определяется настройкой параметра P7.04
	Кнопка «Пуск»	Запуск преобразователя частоты в режиме управления с панели.
	Кнопка «Стоп/Сброс»	Останов преобразователя частоты в режиме управления с панели. Сброс ошибки после устранения неисправности преобразователя.
	Поворотный задатчик	1. Увеличение частоты, данных или кода параметра. 2. Уменьшение частоты, данных или кода параметра. 3. Цвета светодиодной подсветки поворотного задатчика: Желтый: режим включения. Синий: режим готовности. Зеленый: режим работы. Красный: режим неисправности. Пурпурный: режим регулирования крутящего момента

В режиме ожидания подсветка поворотного датчика медленно мигает.

Описание световых индикаторов:

(○ не горит; ● горит)

Состояние индикаторов	Значение сигналов индикации
POW RPM F/R ● ○ ○ Hz A V ○ ○ ○	POW – индикатор питания
POW RPM F/R ○ ● ○ Hz A V ○ ○ ○	RPM – об/мин, единица частоты вращения
POW RPM F/R ○ ○ ● Hz A V ○ ○ ○	F/R – индикатор прямого и обратного вращения (если горит, значит привод работает в обратном направлении).
POW RPM F/R ○ ○ ○ Hz A V ● ○ ○	Hz – индикация частоты
POW RPM F/R ○ ○ ○ Hz A V ○ ● ○	A – индикация тока
POW RPM F/R ○ ○ ○ Hz A V ○ ○ ●	V – индикация напряжения
POW RPM F/R ○ ○ ○ Hz A V ○ ● ●	Индикация в процентах

4.3. Просмотр параметров состояния:

В режимах останова или работы с помощью кнопки сдвига «» на панели преобразователя можно просматривать различные параметры состояния. Конкретные параметры для индикации можно выбрать соответствующей настройкой двоичного кода параметров P7.06 (Рабочие параметры 1), P7.07 (Рабочие параметры 2) и P7.08 (Параметры останова).

В режиме останова могут отображаться до одиннадцати параметров состояния, а именно:

P7.08	Индикация параметров в режиме останова	Единицы: Бит 0: Заданная частота Бит 1: Напряжение ЗПТ Бит 2: Напряжение на AI1 Бит 3: Напряжение на AI2 Десятки: Бит 0: Резервный	Бит 1: Значение счетчика Бит 2: Значение длины Бит 3: Частота вращения привода Сотни: Бит 0: Уставка ПИД-регулятора Бит 1: Статус клеммы X Бит 2: Статус клеммы DO	3	☆
-------	--	--	--	---	---

Для переключения и просмотра параметров используйте кнопку сдвига. При работе по умолчанию отображаются четыре параметра состояния: рабочая частота, заданная частота, напряжение звена постоянного тока (ЗПТ) и выходной ток. Другие параметры можно добавить соответствующей настройкой параметров P7.06 и P7.07:

P7.06	Индикация параметров 1 в режиме работы	Единицы: Бит 0: Частота вращения Бит 1: Выходной ток Бит 2: Выходное напряжение Бит 3: Скорость вращения Десятки: Бит 0: Напряжение ЗПТ Бит 1: Заданная частота Бит 2: Значение счетчика Бит 3: Значение длины	Сотни: Бит 0: Статус входной клеммы X Бит 1: Статус выходной клеммы DO Бит 2: Напряжение на AI1 Бит 3: Напряжение на AI2 Тысячи: Бит 0: Резервный Бит 1: Уставка ПИД-регулятора Бит 2: Выходная мощность Бит 3: Выходной крутящий момент	3b	☆
P7.07	Индикация параметров 2 в режиме работы	Единицы: Бит 0: Линейная скорость Бит 1: Обратная связь ПИД-регулятора Бит 2: Фаза цикла ПЛК Бит 3: Частота импульсов на импульсном входе Десятки: Бит 0: Текущее время включенного питания Бит 1: Текущее время работы Бит 2: Оставшееся время работы Бит 3: Индикация задания основной частоты	Сотни: Бит 0: Индикация задания вспомогательной частоты Бит 1: Частота вращения по энкодеру Бит 2: Фактическая частота вращения с энкодером Бит 3: Напряжение на AI1 до коррекции Тысячи: Бит 0: Напряжение на AI2 до коррекции Бит 1: Уставка крутящего момента Бит 2: Частота импульсного входа Бит 3: Значение настройки передачи данных	0	☆

После выключения и включения питания преобразователя отображается набор параметров по умолчанию.

Рассмотрим настройку на примере P7.08 (Индикация параметров останова). Допустим, на панели должны отображаться: заданная частота, напряжение ЗПТ, частота вращения привода и уставка ПИД-регулятора.

Поскольку они не зависят друг от друга, нужно соответствующим образом задать разряды единиц, десятков и сотен. Сначала определите двоичный код каждого разряда, а затем преобразуйте двоичный код в шестнадцатеричный.

Таблица преобразования двоичных/шестнадцатеричных чисел:

Двоичная система				Шестнадцатеричный код (значение индикации)
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

Таблица 4.1: Таблица соответствия двоичных и шестнадцатеричных чисел

См. следующую таблицу:

Настройка разряда единиц:

«Заданная частота» и «Напряжение ЗПТ» задаются соответственно битами 0 и 1 параметра P7.08.

Например, если БИТ 0 = 1, значит заданная частота будет отображаться. Настроив ненужные биты на 0, получаем двоичный код 0011. Преобразуем его в шестнадцатеричный и получаем 3, т. е. разряд единиц нужно настроить на 3.

Настройка разряда десятков:

Нужна индикация «Частоты вращения привода», поэтому двоичное значение разряда десятков – это 1000, что соответствует шестнадцатеричному числу 8, т. е. разряд десятков нужно настроить на 8.

Настройка разряда сотен:

Нужна индикация «Уставки ПИД-регулятора», поэтому двоичное значение разряда сотен – это 0001, что соответствует шестнадцатеричному числу 1, т. е. в разряде сотен должно быть 1.

В итоге: P7.08 нужно настроить на 0183.

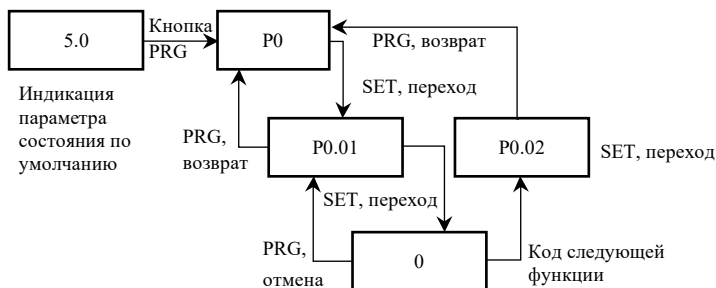
Тысячи	Сотни	Десятки	Единицы
БИТ 0: Резервный БИТ 1: Резервный БИТ 2: Резервный БИТ 3: Резервный	БИТ 0: Уставка ПИД-регулятора БИТ 1: Статус клеммы X БИТ 2: Статус клеммы DO БИТ 3: Резервный	БИТ 0: Резервный БИТ 1: Значение счетчика БИТ 2: Значение длины БИТ 3: Частота вращения привода	БИТ 0: Заданная частота БИТ 1: Напряжение ЗПТ БИТ 2: Напряжение на AI1 БИТ 3: Напряжение на AI2

Таблица 4.2. Схема настройки шестнадцатеричных значений параметров

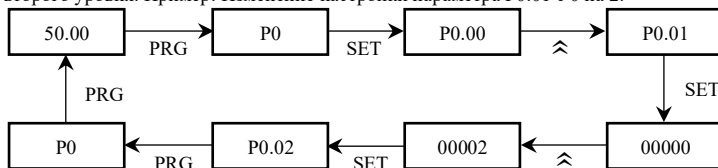
4.4. Просмотр и изменение параметров

Для настройки параметров на панели управления преобразователя серии JCMC применяется трехуровневая структура меню.

Когда разряд мигает, нажмите $\wedge/\vee$ / « для его изменения



Примечание: При работе с трехуровневым меню для возврата в меню второго уровня можно использовать кнопку PRG или SET. При этом действуют они по-разному: нажатие кнопки SET сохраняет настроенный параметр, возвращает в меню второго уровня и автоматически переводит к следующему параметру. Нажатие кнопки PRG отменяет текущие изменения параметра и возвращает прямо к текущему параметру в меню второго уровня. Пример: Изменение настройки параметра P0.01 с 0 на 2.



Если в меню третьего уровня значение параметра не мигает, значит его изменение невозможно. Причины могут быть следующими:

1. Данный параметр доступен только для чтения, например, тип преобразователя, текущие данные мониторинга и рабочая статистика.
2. Данный параметр не изменяется в режиме работы, а может быть изменен только после останова.

4.5. Установка пароля

Преобразователь имеет функцию защиты с помощью пароля пользователя. Этим паролем является любое ненулевое число в параметре P7.00. Защита паролем начинает действовать при выходе из режима редактирования параметра. Нажмите кнопку PRG снова, и на дисплее появится «<->». Для входа в обычное меню пользователю потребуется правильно ввести пароль, иначе войти не удастся.

Если нужно отменить функцию защиты паролем, можно войти только через пароль и установить P7.00 на 0.

4.6. Ввод двигателя в эксплуатацию (первое включение)

3. Подключите кабели, как показано ниже.

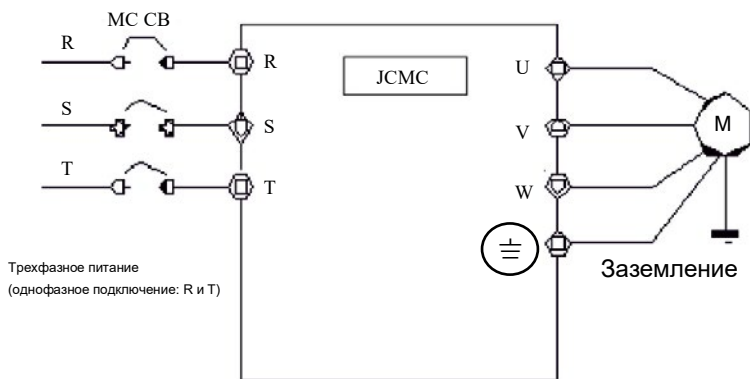


Схема: Подключение силовых кабелей.

1. Убедитесь в правильности подключения кабелей, включите выключатель питания и подайте питание. На дисплее преобразователя частоты сначала появится «HELLO», а затем 50.00.
2. Убедитесь, что в качестве источника основной частоты выбрана цифровая настройка (P0.03=0/1).
3. Убедитесь, что в качестве источника команд выбрана панель управления (P0.01=0).
4. Для запуска нажмите кнопку RUN: индикатор RUN загорается, и двигатель начинает работать.
5. Нажимайте кнопки «▲» и «▼» для повышения и понижения частоты и проверяйте, нормально ли работает двигатель на различных частотах.
6. Нажмите «STOP», чтобы остановить преобразователь частоты, и отключите питание.

Примечание: Категорически запрещается подключать фазы сети к выходным клеммам U, V и W преобразователя частоты. Это приведет к серьезному повреждению привода. Из соображений безопасности перед первым пуском следует отсоединить двигатель от приводимого оборудования, расцепив муфту или сняв ремень.

Убедитесь, что двигатель вращается в правильном направлении. Если нет, поменяйте местами любые две фазы на клеммах U, V и W.

Убедитесь, что двигатель подходит к преобразователю частоты по мощности.

Глава 5: Таблица параметров

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
Группа P0 – Базовые параметры				
P0.00	Выбор режима управления	0: Векторное управление без датчика частоты вращения 1: U/f-регулирование 2: Векторное управление с датчиком частоты вращения	1 0	★
P0.01	Выбор источника команд	0: Панель управления 1: Клеммы внешних команд 2: Коммуникационный порт RS485	0	☆
P0.02	Запоминание цифровой настройки частоты при останове	0: Не запоминать 1: Запоминать	1	☆
P0.03	Выбор источника задания основной частоты	0: Цифровая настройка частоты с панели, при отказе питания частота не запоминается. 1: Цифровая настройка частоты с панели, при отказе питания частота запоминается. 2: Аналоговый вход AI1 (-10–10 В) 3: Аналоговый вход AI2 (0–10 В/4–20 мА) 4: Потенциометр на панели управления 5: Импульсный вход 6: Простой ПЛК: 7: Многоступенчатые инструкции 8: ПИД-регулятор 9: Коммуникационный порт	1	★
P0.04	Максимальная выходная частота	50,00–400,00 Гц	50,00 Гц	★
P0.05	Верхний предел рабочей частоты	P0.06 – P0.04	50,00 Гц	★
P0.06	Нижний предел рабочей частоты	0,00 Гц – P0.05	0,00 Гц	☆
P0.07	Цифровое задание частоты	0,00 Гц – P0.04	50,00 Гц	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P0.08	Темп разгона 1	0,00–65 000 с	зависит от модели	☆
P0.09	Темп торможения 1	0,00–65 000 с	зависит от модели	☆
P0.10	Выбор направления вращения	0: Прямое 1: Обратное	0	☆
P0.11	Несущая частота	0,5–16,0 кГц	зависит от модели	☆
P0.12	Коррекция несущей частоты в зависимости от температуры	0: Нет коррекции 1: Автоматическая коррекция	1	☆
P0.13	Инициализация параметров	0: Не используется 1: Восстановление заводской настройки параметров, кроме группы P2 (Параметры двигателя) 2: Удаление записанной информации	0	★
P0.14	Выбор источника вспомогательной частоты	Аналогично P0.03 (Выбор источника основной частоты)	0	★
P0.15	Выбор диапазона вспомогательной частоты при наложении	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно основной частоты	0	☆
P0.16	Диапазон вспомогательной частоты при наложении	0–150 %	100 %	☆
P0.17	Выбор наложения основной и вспомогательной частот	Единицы: Выбор источника частоты 0: Источник основной частоты 1: Комбинация основной и вспомогательной частоты (варианты задаются разрядом десятков) 2: Переключение между основной и вспомогательной частотами 3: Переключение между основной частотой и комбинацией основной и вспомогательной частот 4: Переключение между дополнительной частотой и комбинацией основной и вспомогательной частот	00	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
		Десятки: Варианты комбинации основной и вспомогательной частоты: 0: Основная + Вспомогательная 1: Основная – Вспомогательная 2: Максимальное значение из двух 3: Минимальное значение из двух		
P0.18	Режим рабочих команд через клеммы	0: Двухпроводной режим 1 1: Двухпроводной режим 2 2: Трехпроводной режим 1 3: Трехпроводной режим 2	0	★
Группа P1 – Управление запуском и остановкой				
P1.00	Режим запуска	0: Запуск со стартовой частоты 1: Сначала динамическое торможение, а затем запуск со стартовой частоты 2: Запуск с подхватом двигателя	0	☆
P1.01	Стартовая частота	0,00–10,00 Гц	0,00 Гц	☆
P1.02	Время удержания стартовой частоты	0,0–100,0 с	0,0 с	★
P1.03	Ток динамического торможения перед пуском	0–100 %	0 %	★
P1.04	Время динамического торможения перед пуском	0,0–100,0 с	0,0 с	★
P1.05	Режим останова	0: Замедление до остановки; 1: Свободный выбег	0	☆
P1.06	Частота начала динамического торможения при останове	0,00 Гц – Максимальная частота P0.04	0,00 Гц	☆
P1.07	Задержка динамического торможения при останове	0,0–100,0 с	0,0 с	☆
P1.08	Ток динамического торможения при останове	0–100 %	0 %	☆
P1.09	Время динамического торможения при останове	0,0–100,0 с	0,0 с	☆
P1.10	Степень использования динамического торможения	0–100 %	100 %	☆
P1.11	Реверсирование	0: Реверс разрешен; 1: Реверс запрещен.	0	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P1.12	Частота в толчковом режиме	0,00 Гц – Максимальная частота	5,00 Гц	☆
P1.13	Режим поиска частоты вращения	0: Начиная с частоты отключения 1: Начиная с частоты питания 2: Начиная с максимальной частоты	0	★
P1.14	Скорость поиска частоты вращения	1–100	20	☆
P1.15	Ток при поиске частоты вращения	50–200 %	100 %	☆
Группа P2 – Параметры двигателя				
P2.00	Индикация типа привода G/P	0: Привод типа G тяжелого режима работы 1: Привод типа P легкого режима работы	зависит от модели	●
P2.01	Выбор типа двигателя	0: асинхронный двигатель с самоохлаждением 1: асинхронный двигатель с принудительной вентиляцией 2: Синхронный двигатель с постоянными магнитами	0 2	★
P2.02	Номинальная мощность двигателя	0,1–1000,0 кВт	зависит от модели	★
P2.03	Номинальная частота двигателя	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	★
P2.04	Номинальная скорость вращения двигателя	0–65 535 об/мин	1460 об/мин	★
P2.05	Номинальное напряжение двигателя	0–2000 В	зависит от модели	★
P2.06	Номинальный ток двигателя	0,1–2000 А	зависит от модели	★
P2.07	Сопrotивление статора асинхронного двигателя	0,001–65 535 Ом	зависит от модели	★
P2.08	Сопrotивление ротора асинхронного двигателя	0,001–65 535 Ом	зависит от модели	★
P2.09	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0,01–655,35 мГн	зависит от модели	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P2.10	Взаимная индуктивность обмоток асинхронного двигателя	0,1–6553,5 мГн	зависит от модели	★
P2.11	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0,01 А – P2.06	зависит от модели	★
P2.12	Сопротивление статора синхронного двигателя	0,001–65 535 Ом	зависит от модели	★
P2.13	Индуктивность синхронного двигателя по оси D	0,01–655,35 мГн	зависит от модели	★
P2.14	Индуктивность синхронного двигателя по оси Q	0,01–655,35 мГн	зависит от модели	★
P2.16	Противо ЭДС синхронного двигателя	0,1–6553,5 В	зависит от модели	★
P2.18	Число импульсов датчика	1–65 535	1024	★
P2.19	Тип датчика	0: Инкрементный энкодер ABZ 1: Резольвер 2: Резервный	0	★
P2.21	Чередование фаз A и B инкрементного энкодера ABZ	0: Прямое 1: Обратное	0	★
P2.22	Установочный угол энкодера	0,0–359,9°	0,0°	★
P2.23	Чередование фаз U, V и W энкодера UVW	0: Прямое направление 1: Обратное направление	0	
P2.24	Сдвиг фаз энкодера UVW	0,0–359,9°	0,0°	
P2.25	число пар полюсов резольвера	1–65 535	1	★
P.2.26	Тайм-аут связи с энкодером	0.0s: Нет реакции 0.1s–10.0s	0	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P2.27	Режим автонастройки на двигатель	1: Статическая автонастройка 2: Динамическая автонастройка 3: Статическая автонастройка под нагрузкой 11: Статическая автонастройка синхронного двигателя под нагрузкой 12: Динамическая автонастройка синхронного двигателя без нагрузки	0	★
Группа P3 – Параметры векторного управления двигателем				
P3.00	Пропорциональное усиление 1 контура частоты вращения	1–100	30	☆
P3.01	Время интегрирования 1 контура частоты вращения	0,01–10,00 с	0.50s	☆
P3.02	Частота переключения	0,00 – P3.05	5,00 Гц	☆
P3.03	Пропорциональное усиление 2 контура частоты вращения	1–100	20	☆
P3.04	Время интегрирования 2 контура частоты вращения	0,01–10,00 с	1.00s	☆
P3.05	Частота переключения	P3.02 – P0.04	10,00 Гц	☆
P3.06	Усиление компенсации скольжения	50–200 %	100 %	☆
P3.07	Постоянная времени фильтра в контуре частоты вращения	0,000–0,100 с	0,000 с	☆
P3.08	Усиление перевозбуждения при векторном управлении	0–200	64	☆
P3.09	Источник задания верхнего предела момента при регулировании частоты вращения	0: Параметр P3.10 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Потенциометр панели управления 4: Импульсный вход 5: Коммуникационный порт	0	☆
P3.10	Цифровая настройка верхнего предела момента при регулировании частоты вращения	0,0–200,0 %	150,0 %	☆
Группа P4 – Параметры U/f-регулирования				

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P4.00	Выбор кривой U/f-регулирования	0: Линейная кривая 1: Ломаная кривая 2: Квадратичная кривая 3: Раздельный режим 1 4: Раздельный режим 2	0	★
P4.01	Форсирование крутящего момента	0,0 %: (автоматическое форсирование момента) 0,1–30,0 %	зависит от модели	☆
P4.02	Частота выключения форсирования момента	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	★
P4.03	Усиление компенсации скольжения U/f	0,0–200,0 %	0,0 %	☆
P4.04	Усиление перевозбуждения U/f	0–200	64	☆
P4.05	Выходная частота в точке 1 кривой U/f	0,00 Гц – P4.07	0,00 Гц	★
P4.06	Напряжение в точке 1 кривой U/f	0,0–100,0 %	0,0 %	★
P4.07	Выходная частота в точке 2 кривой U/f	P4.05 – P4.09	0,00 Гц	★
P4.08	Напряжение в точке 2 кривой U/f	0,0–100,0 %	0,0 %	★
P4.09	Выходная частота в точке 3 кривой U/f	P4.07 – Номинальная частота двигателя	0,00 Гц	★
P4.10	Напряжение в точке 3 кривой U/f	0,0–100,0 %	0,0 %	★
P4.11	Источник напряжения в раздельном режиме U/f	0: Цифровая настройка (P4.13) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Потенциометр панели управления 4: Импульсный вход (X5)	0	☆
P4.12	Цифровая настройка источника напряжения в раздельном режиме U/f	0 В – Номинальное напряжение двигателя	0 В	☆
P4.13	Время нарастания напряжения в раздельном режиме U/f	0,0–1000,0 с	0,0 с	☆
P4.14	Время снижения напряжения в раздельном режиме U/f	0,0–1000,0 с	0,0 с	☆
P4.15	удержания нулевой скорости при векторном управлении	0: Есть удержание 1: Нет удержания	0	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P4.16	Усиление подавления колебаний U/f	0–100	40	☆
P4.17	Режим подавления колебаний U/f	0–4	3	★
P4.18	Активация защиты от перегрузки по току	2: Не активна 3: Активна	1	★
P4.19	Ток срабатывания защиты от перегрузки по току	100–200 %	150 %	☆
P4.20	Коэффициент снижения частоты при перегрузке по току	0–100	20	☆
P4.21	Коэффициент компенсации от перегрузки по току при удвоении частоты в режиме U/f	50–200 %	50	☆
P4.22	Активация защиты от опрокидывания при перенапряжении	0: Не активна 1: Активна	1	★
P4.23	Напряжение срабатывания защиты от опрокидывания при перенапряжении	200–2000	зависит от модели	☆
P4.24	Коэффициент снижения частоты при перенапряжении	0–100	30	☆
P4.25	Коэффициент снижения напряжения при перенапряжении	0–100	30	☆
P4.26	Ограничение роста частоты опрокидывания при перенапряжении	0–50,00 Гц	5,00 Гц	☆
P4.27	Режим подавления опрокидывания при пониженном напряжении	0: Не активен 1: Активен 2. После отказа питания замедление с темпом торможения P8.09 до остановки.	0	★
P4.28	Коэффициент КР опрокидывания при пониженном напряжении	0–100	40	☆
P4.29	Коэффициент КI опрокидывания при пониженном напряжении	0–100	30	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P4.30	Контрольное напряжение восстановления от опрокидывания при пониженном напряжении U/f	80,0–100,0 %	85,0 %	★
P4.31	Время контрольного напряжения восстановления от опрокидывания при пониженном напряжении U/f	0,0–10,0 с	0,5	★
P4.32	Точка опрокидывания при пониженном напряжении U/f	60,0–100,0 % (стандартное напряжение ЗИП)	80,0 %	★
Группа P5 – Входные клеммы				
P5.00	Выбор функции клеммы X1	0: Нет функции 1: Прямое вращение (FWD) 2: Обратное вращение (REV) 3: Трехпроводной режим управления 4: Прямое вращение в толчковом режиме (FJOG) 5: Обратное вращение в толчковом режиме (RJOG) 6: Свободный выбег 7: Сброс ошибки (RESET) 8: Вход внешней ошибки, нормально разомкнутый 9: Клемма ВВЕРХ 10: Клемма ВНИЗ 11: Отмена настройки ВВЕРХ/ВНИЗ (клеммы, клавиатура) 12: Многоступенчатая команда, клемма 1 13: Многоступенчатая команда, клемма 2 14: Многоступенчатая команда, клемма 3 15: Многоступенчатая команда, клемма 4 16: Выбор темпа разгона и торможения, клемма 1 17: Выбор темпа разгона и торможения, клемма 2	1	★
P5.01	Выбор функции клеммы X2		2	★
P5.02	Выбор функции клеммы X3		4	★
P5.03	Выбор функции клеммы X4		12	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P5.04	Выбор функции клеммы X5	24: Переключение источника команд 1 25: Пауза ПИД-регулятора 26: Инверсия ПИД-регулятора 27: Пауза интегрирования ПИД-регулятора 28: Переключение параметров ПИД-регулятора 29: Вход счетчика	13	★
P5.05	Выбор функции доп. клеммы X6	30: Сброс счетчика 31: Вход отсчета длины 32: Сброс данных длины 33: Таймер активен 34: Пауза колебания частоты 35: зарезервировано 36: Запрет разгона и торможения	0	★
P5.06	Выбор функции доп. клеммы X7	37: Команда динамического торможения 38: Переключение источника команд 2 39: Клемма разрешения изменения частоты 40: Выбор двигателя, клемма 1 41: Выбор двигателя, клемма 2 42: Переключение регулирования частоты вращения/крутящего момента	0	★
P5.07	Выбор функции доп. клеммы X8	43: Приостановка работы 44: Пользовательская ошибка 1 45: Пользовательская ошибка 2 46: Сброс состояния простого ПЛК 47: Запрет регулирования крутящего момента 48: Аварийный останов	0	★
P5.08	Выбор функции доп. клеммы X9	49: Клемма внешнего останова (останов с темпом торможения 4 по внешней команде) 50: Активация динамического торможения 51: Запрет обратного вращения 52: Запрет прямого вращения 53: Приостановка программы простого ПЛК	0	★
P5.09	Выбор функции доп. клеммы X10		0	★
P5.10	Время фильтрации сигналов на клеммах X	0,000–10,00 с	0,010 с	☆
P5.11	Минимальный сигнал на AI1	-10,00 В – P5.13	0,20 В	☆
P5.12	Значение, соответствующее мин. сигналу на AI1	-100,0 – +100,0 %	0,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P5.13	Максимальный сигнал на AI1	P5.11 – +10,00 В	10,00 В	☆
P5.14	Значение, соответствующее макс. сигналу на AI1	-100,0 – +100,0 %	100,0 %	☆
P5.15	Время фильтрации сигнала на AI1	0,00–10,00 с	0,10 с	☆
P5.16	Минимальный сигнал на AI2	0,00 В – P5.18	0,20 В	☆
P5.17	Значение, соответствующее мин. сигналу на AI2	-100,0 – +100,0 %	0,0 %	☆
P5.18	Максимальный сигнал на AI2	P5.16 – +10,00 В	10,00 В	☆
P5.19	Значение, соответствующее макс. сигналу на AI2	-100,0 – +100,0 %	100,0 %	☆
P5.20	Время фильтрации сигнала на AI2	0,00–10,00 с	0,10 с	☆
P5.21	Минимальный сигнал потенциометра панели	0,00 В – P5.23	0,20 В	☆
P5.22	Значение, соответствующее мин. сигналу потенциометра панели	0,0–100,0 %	0,0 %	☆
P5.23	Максимальный сигнал потенциометра панели	P5.21 – +10,00 В	10,00 В	☆
P5.24	Значение, соответствующее макс. сигналу потенциометра панели	-100,0 – +100,0 %	100,0 %	☆
P5.25	Время фильтрации сигнала потенциометра панели	0,00–10,00 с	0,10 с	☆
P5.26	Минимальный сигнал на импульсном входе	0,00 Гц – P5.28	0,00 Гц	☆
P5.27	Значение, соответствующее мин. сигналу на импульсном входе	-100,0 – 100,0%	0,0 %	☆
P5.28	Максимальный сигнал на импульсном входе	P5.26 – 100,00 кГц	50,00 Гц	☆
P5.29	Значение, соответствующее макс. сигналу на импульсном входе	-100,0 – 100,0%	100,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P5.30	Время фильтрации сигнала на импульсном входе	0,00–10,00 с	0,10 с	☆
P5.31	Выбор кривой AI	Единицы: Выбор кривой AI1 1: Кривая 1 (2 точки, см. P5.11 – P5.14) 2: Кривая 2 (2 точки, см. P5.16 – P5.19) 3: Кривая 3 (2 точки, см. P5.21 – P5.24) 4: Кривая 4 (4 точки, см. H3.00 – H3.07) 5: Кривая 5 (4 точки, см. H3.08 – H3.15) Десятки: Выбор кривой AI2, см. выше. Сотни: Выбор кривой потенциометра панели, см. выше.	H.321	☆
P5.32	Выбор настройки для сигналов на входах AI ниже минимума	Единицы: Выбор настройки для сигнала на входе AI1 ниже минимума 0: Настройка, соответствующая мин. сигналу на входе 0,0 % Десятки: Выбор настройки для сигнала на входе AI2 ниже минимума (0-1 см. выше) Сотни: Выбор настройки для сигнала потенциометра панели управления ниже минимума (0-1 см. выше)	000	☆
P5.33	Задержка реакции клеммы X1	0,0–3600,0 с	0,0 с	★
P5.34	Задержка реакции клеммы X2	0,0–3600,0 с	0,0 с	★
P5.35	Задержка реакции клеммы X3	0,0–3600,0 с	0,0 с	★
P5.36	Настройка типа логики входных клемм	0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Единицы: X1 Десятки: X2 Сотни: X3 Тысячи: X4 Десятки тысяч: X5	00000	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
Группа Р6 – Выходные клеммы				
Р6.00	Выбор типа выходной клеммы FM	0: Импульсный выход 1: Коммутационный выход	0	☆
Р6.01	Выбор функции коммутационного выхода FMR	0: Нет выходного сигнала 1: Преобразователь частоты в работе 2: Достижение частоты 3: Выход сигнала неисправности (свободный выбег) 4: Выход FDT1 контроля уровня частоты 5: Выход FDT2 контроля уровня частоты 6: Работа на нулевой частоте вращения (нет выходного сигнала при останове) 7: Работа на нулевой частоте вращения 2 (и выходной сигнал при останове) 8: Достигнут верхний предел частоты 9: Достигнут нижний предел частоты 10: Достигнута частота 1 11: Достигнута частота 2 12: Достигнуто время включенного питания 13: Достигнуто время работы 14: Достигнуто запланированное время 15: Достигнуто заданное значение счетчика 16: Достигнуто указанное значение счетчика 17: Достижение длины 18: Выходной сигнал при пониженном напряжении	0	☆
Р6.02	Выбор функции локального релейного выхода	19: Предупреждение о перегрузке двигателя 20: Предупреждение о перегрузке преобразователя 21: Ограничение частоты 22: Ограничение крутящего момента 23: Готов к работе 24: $A_{I1} > A_{I2}$	3	☆
Р6.03	Выбор функции дополнительного релейного выхода	25: Сигнал на входе A_{I1} выходит за верхний и нижний пределы 26: Достигнут нижний предел частоты (и выходной сигнал при останове) 27: Достигнуто время работы. 28: Выход сигнала тревоги (все неисправности) 29: Выход сигнала неисправности	0	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P6.04	Выбор функции выхода DO1	(свободный выбег и нет выходного сигнала при пониженном напряжении) 30: Достигнут ток 1 на выходе 31: Достигнут ток 2 на выходе 32: Отсутствие нагрузки 33: Нулевой ток на выходе 34: Достигнута температура IGBT модуля 35: Перегрузка по току на выходе 36: Направление вращения 37: Предупреждение о перегреве двигателя 38: Завершен цикл ПЛК 39: Управление передачей данных	1	☆
P6.05	Выбор функции дополнительного выхода DO2		4	☆
P6.06	Выбор функции импульсного выхода FMP	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 2: Выходной ток 3: Выходной крутящий момент 4: Выходная мощность 5: Выходное напряжение 6: Импульсный вход (100,0 % = 100,0 кГц) 8: Значение AI1 9: Значение AI2 10: Резервный 11: Значение длины 12: Значение счетчика 13: Настройки передачи данных 14: Частота вращения двигателя 15: Выходной ток (100,0 % = 1000,0 А) 16: Выходное напряжение (100,0 % = 1000,0 В) 17: Выходной крутящий момент (номинальный)	0	☆
P6.07	Выбор функции выхода AO1		0	☆
P6.08	Выбор функции дополнительного выхода AO2		1	☆
P6.09	Максимальная частота импульсов на выходе FMP	0,01–100,00 кГц	50,00 Гц	☆
P6.10	Коэффициент смещения нуля AO1	-100,0 – 100,0%	0,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P6.11	Усиление АО1	-10,00 – 10,00	1,00	☆
P6.12	Коэффициент смещения нуля дополнительного АО2	-100,0 – 100,0%	0,0 %	☆
P6.13	Усиление АО2 на плате расширения	-10,00 – 10,00	1,00	☆
P6.14	Задержка коммутационного выхода FMR	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.15	Задержка активации локального релейного выхода	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.16	Задержка активации дополнительного релейного выхода	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.17	Задержка активации выхода DO1	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.18	Задержка активации дополнительного выхода DO2	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.19	Настройка типа логики выходных клемм	0: Положительная логика; 1: Отрицательная логика Единицы: Клемма FM Десятки: Локальное реле Сотни: Дополнительное реле Тысячи: DO1 Десятки тысяч: DO2	00000	☆
P6.20	Задержка выключения коммутационного выхода FM	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.21	Задержка выключения локального релейного выхода	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.22	Задержка выключения дополнительного релейного выхода	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.23	Задержка выключения выхода DO1	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆
P6.24	Задержка выключения выхода DO2	0,0–3600,0 с	0,0 с	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
Группа P7 – Клавиатура и индикация				
P7.00	Пароль пользователя	0–65 535	0	☆
P7.01	Выбор группы функциональных параметров для индикации	Единицы: Выбор индикации группы С 0: Не показывать; 1: Показывать Десятки: Выбор индикации группы Н 2: Не показывать; 3: Показывать	01	☆
P7.03	Защита параметров от записи	0: Параметр изменяемый. 1: Параметр не изменяемый.	0	☆
P7.04	Выбор функции кнопки JOG	0: Не действует 0: Кнопка JOG 1: Переключение между каналом команд с панели управления и каналом внешних команд (через клеммы или коммуникационный RS485 порт). 2: Положительное и отрицательное переключение вращения 3: Прямое вращение в толчковом режиме 4: Обратное вращение в толчковом режиме 5: Обратное вращение	3	★
P7.05	Функция кнопки STOP	0: Функция останова кнопки STOP активна только в режиме управления с клавиатуры. 1: Функция останова кнопки STOP активна в любом режиме управления.	1	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P7.06	Индикация рабочих параметров 1	Единицы: Бит 0: Рабочая частота Бит 1: Выходной ток Бит 2: Выходное напряжение Бит 3: Частота вращения привода Десятки: Бит 0: Напряжение ЗПТ Бит 1: Заданная частота Бит 2: Значение счетчика Бит 3: Значение длины Сотни: Бит 0: Статус входной клеммы X Бит 1: Статус выходной клеммы DO Бит 2: Напряжение на AI1 Бит 3: Напряжение на AI2 Тысячи: Бит 0: Резервный Бит 1: Уставка ПИД-регулятора Бит 2: Выходная мощность Бит 3: Выходной крутящий момент	003b	☆
P7.07	Индикация рабочих параметров 2	Единицы: Бит 0: Линейная скорость Бит 1: Обратная связь ПИД-регулятора Бит 2: Фаза цикла ПЛК Бит 3: Частота импульсов на импульсном входе (кГц) Десятки: Бит 0: Текущее время включенного питания Бит 1: Текущее время работы Бит 2: Оставшееся время работы Бит 3: Индикация основной частоты Сотни: Бит 0: Индикация вспомогательной частоты Бит 1: Частота вращения по энкодеру Бит 2: Фактическая частота вращения по датчику Бит 3: Напряжение на AI1 до коррекции	0000	☆
P7.05	Функция кнопки STOP	0: Функция останова кнопки STOP активна только в режиме управления с клавиатуры. 1: Функция останова кнопки STOP активна в любом режиме управления.	1	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P7.06	Индикация рабочих параметров 1	Единицы: Бит 0: Рабочая частота Бит 1: Выходной ток Бит 2: Выходное напряжение Бит 3: Частота вращения привода Десятки: Бит 0: Напряжение ЗПТ Бит 1: Заданная частота Бит 2: Значение счетчика Бит 3: Значение длины Сотни: Бит 0: Статус входной клеммы X Бит 1: Статус выходной клеммы DO Бит 2: Напряжение на AI1 Бит 3: Напряжение на AI2 Тысячи: Бит 0: Резервный Бит 1: Уставка ПИД-регулятора Бит 2: Выходная мощность Бит 3: Выходной крутящий момент	003b	☆
P7.07	Индикация рабочих параметров 2	Единицы: Бит 0: Линейная скорость Бит 1: Обратная связь ПИД-регулятора Бит 2: Фаза цикла ПЛК Бит 3: Частота импульсов на импульсном входе (кГц) Десятки: Бит 0: Текущее время включенного питания Бит 1: Текущее время работы Бит 2: Оставшееся время работы Бит 3: Индикация основной частоты Сотни: Бит 0: Индикация вспомогательной частоты Бит 1: Частота вращения по энкодеру Бит 2: Фактическая частота вращения по датчику Бит 3: Напряжение на AI1 до коррекции Тысячи: Бит 0: Напряжение на AI2 до коррекции Бит 1: Уставка крутящего момента Бит 2: Частота импульсного входа Бит 3: Значение настройки передачи данных	0000	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P7.08	Индикация параметров останова	Единицы: Бит 0: Заданная частота Бит 1: Напряжение ЗПТ Бит 2: Напряжение на AI1 Бит 3: Напряжение на AI2 Десятки: Бит 0: Уставка крутящего момента Бит 1: Значение счетчика Бит 2: Значение длины Бит 3: Частота вращения привода Сотни: Бит 0: Уставка ПИД-регулятора Бит 1: Статус клеммы X Бит 2: Статус клеммы DO	0003	☆
P7.09	Коэффициент индикации частоты вращения привода	0,0001–6,5000	0,300	●
P7.10	Температура радиатора IGBT-модуля	0,0–100 °C	-	●
P7.12	Общее время работы	0–65 535 ч	-	●
P7.15	Число знаков после запятой при индикации частоты вращения привода	0: знаков после запятой 1: знак после запятой 2: знака после запятой 3: знака после запятой	0	●
P7.16	Общее время включенного питания	00000–65535 ч	-	●
Группа P8 – Вспомогательные функции				
P8.00	Единица измерения времени ускорения и замедления	0: 1 секунда 1: 0,1 секунды 2: 0,01 секунды	1	★
P8.01	Темп разгона в толчковом режиме	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.02	Темп торможения в толчковом режиме	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.03	Темп разгона 2	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.04	Темп торможения 2	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.05	Темп разгона 3	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.06	Темп торможения 3	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P8.07	Темп разгона 4	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.08	Темп торможения 4	0,0–6500,0 с	20,0 с	☆
P8.09	Эффективный темп торможения для подавления опрокидывания при пониженном напряжении	0,0–6500,0 с	5,0 с	☆
P8.10	Опорная частота для темпа разгона и торможения	0: Максимальная частота (P0.04) 1: Заданная частота 2: 100 Гц	0	★
P8.11	Центр окна частоты пропуска 1	0,00 Гц – Максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.12	Центр окна частоты пропуска 2	0,00 Гц – Максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.13	Полуширина частотного окна пропуска	0,00 Гц – Максимальная частота	0,01 Гц	☆
P8.14	Пропуск частотного окна при разгоне и торможении	0: Не активна; 1: Активна	0	☆
P8.15	Частота переключения между темпами разгона 1 и 2	0,00 Гц – Максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.16	Частота переключения между темпами торможения 1 и 2	0,00 Гц – Максимальная частота	0,00 Гц	☆
P8.17	Приоритет функции толчкового режима через клеммы	0: Нет приоритета; 1: Приоритет	0	☆
P8.18	Источник верхнего предела частоты	0: Параметр P0.05 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2	0	★
P8.19	Смещение верхнего предела частоты	0,00 Гц – Максимальная частота P0.04	0,00 Гц	☆
P8.20	Смещение частоты при наложении источника вспомогательной частоты	0,00 Гц – Максимальная частота P0.04	0,00 Гц	☆
P8.21	Точка отсчета для команды изменения частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	0: Рабочая частота; 1: Заданная частота	0	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P8.22	Выбор привязки источника частоты к источнику команд	Единицы: Привязка источника частоты к команде с панели управления 0: Нет привязки 1: Цифровая настройка частоты 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Потенциометр панели 5: Импульсный вход (X5) 6: Многоступенчатая команда 7: Простой ПЛК 8: ПИД-регулятор 9: Коммуникационный порт Десятки: Привязка источника частоты к команде через клеммы Сотни: Привязка источника частоты к команде через коммуникационный порт 485 Тысячи: Привязка источника частоты к команде автоматического режима	0000	☆
P8.23	Скорость изменения через клемму ВВЕРХ/ВНИЗ	0,001–65,535 Гц	1,00 Гц	☆
P8.24	Профиль разгона и торможения	0: Линейные разгон и торможение; 1: S-образные разгон и торможение	0	★
P8.25	Относительная длительность начала S-образной кривой	0,0 % – (100,0 % - P8.26)	30,0 %	★
P8.26	Относительная длительность конца S-образной кривой	0,0 % – (100,0 % - P8.25)	30,0 %	★
P8.27	Пауза при смене направления вращения	0,0–3000,0 с	0,0 с	☆
P8.28	Задержка реакции на выход частоты за нижний предел	0,0–600,0 с	0,0 с	☆
P8.29	Реакция на выход частоты за нижний предел	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Работа на нулевой частоте вращения	0	☆
P8.30	Выбор защиты от запуска при включении питания	0: Нет защиты; 1: Защита	0	☆
P8.31	Автоматическое снижение частоты	0,00–10,00 Гц	0,00 Гц	☆
P8.32	Уровень FDT1	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.33	Гистерезис FDT1	0,0–100,0 %	5,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P8.34	Контроль достижения частоты заданного значения	0,0–100,0 % (максимальная частота)	0,0 %	☆
P8.35	Уровень FDT2	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.36	Гистерезис FDT2	0,0–100,0 %	5,0 %	☆
P8.37	Контроль достижения произвольной частоты, значение 1	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.38	Контроль достижения произвольной частоты, амплитуда 1	0,0–100,0 % (максимальная частота)	0,0 %	☆
P8.39	Контроль достижения произвольной частоты, значение 2	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	☆
P8.40	Контроль достижения произвольной частоты, амплитуда 2	0,0–100,0 % (максимальная частота)	0,0 %	☆
P8.42	Режим настройки уставки таймера	0: Цифровая настройка P8.43 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Потенциометр панели Диапазон аналогового входа соответствует P8.43	0	☆
P8.43	Уставка таймера	0,0–6500,0 мин	0,0 мин	☆
P8.44	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0–300,0 %; (100,0 % соответствуют номинальному току двигателя, и при останове выходного сигнала нет).	5,0 %	☆
P8.45	Задержка обнаружения нулевого тока	0,01–600,00 с	0,10 с	☆
P8.46	Порог перегрузки по току на выходе	0,0 % (обнаружения нет) 0,1–300,0 % (номинальный ток двигателя)	200,0 %	☆
P8.47	Задержка обнаружения перегрузки по току	0,00–600,00 с	0,00 с	☆
P8.48	Контроль достижения произвольного значения тока 1	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	100,0 %	☆
P8.49	Контроль достижения произвольного диапазона тока 1	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	0,0 %	☆
P8.50	Контроль достижения произвольного значения тока 2	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	100,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P8.51	Контроль достижения произвольного диапазона тока 2	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	0,0 %	☆
P8.52	Нижний предел напряжения на входе AI1	0,00 В – P8.53	3,00 В	☆
P8.53	Верхний предел напряжения на входе AI1	P8.52 – 11,00 В	7,00 В	☆
P8.54	Управление охлаждающим вентилятором	0: Вентилятор работает при работе ПЧ 1: Вентилятор работает непрерывно	0	☆
P8.55	Достижение температуры IGBT-модуля	0–100 °C	75 °C	☆
Группа P9 – Функции ПИД-регулятора				
P9.00	Выбор канала уставки ПИД-регулятора	0: Цифровая уставка (параметр P9.01) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсный вход (X5) 5: Коммуникационный порт 6: Многоступенчатая команда	0	☆
P9.01	Цифровая уставка ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	50,0 %	☆
P9.02	Выбор канала обратной связи ПИД-регулятора	0: Аналоговый вход AI1 1: Аналоговый вход AI2 2: Резервный 3: Разность AI1 - AI2 4: Импульсный вход (X5) 5: Коммуникационный порт 6: Сумма AI1+ AI2 7: MAX (AI1 , AI2) 8: MIN (AI1 , AI2)	0	☆
P9.03	Направление действия ПИД-регулятора	0: Прямое действие; 1: Обратное действие	0	☆
P9.04	Масштаб уставки обратной связи ПИД-регулятора	0–65 535	1000	☆
P9.05	Коэффициент пропорциональности усиления KP1	0,0 – 100,0	20,0	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P9.06	Время интегрирования TI1	0,01–10,00 с	2,00 с	☆
P9.07	Время дифференцирования TD1	0,000–10,000 с	0,000 с	☆
P9.08	Ограничение частоты при инвертировании выходной скорости ПИД-регулятора	0,00 Гц – Максимальная частота	0,00 Гц	☆
P9.09	Предел рассогласования ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,0 %	☆
P9.10	Предел дифференцирования ПИД-регулятора	0,00–100,00 %	0,10 %	☆
P9.11	Время изменения уставки ПИД-регулятора	0,00–650,00 с	0,00 с	☆
P9.12	Время фильтрации обратной связи ПИД-регулятора	0,00–60,00 с	0,00 с	☆
P9.13	Время фильтрации выхода ПИД-регулятора	0,00–60,00 с	0,00 с	☆
P9.15	Коэффициент пропорциональности усиления P2	0,0 – 100,0	20,0	☆
P9.16	Время интегрирования TI2	0,01–10,00 с	2,00 с	☆
P9.17	Время дифференцирования TD2	0,000–10,000 с	0,000 с	☆
P9.18	Условие переключения параметров ПИД-регулятора	0: Без переключения 1: Сигнал через клемму 2: Автоматическое переключение в зависимости от рассогласования	0	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P9.19	Рассогласование 1 для переключения параметров ПИД-регулятора	0,0 % – P9.20	20,0 %	☆
P9.20	Рассогласование 2 для переключения параметров ПИД-регулятора	P9.19 – 100,0 %	80,0 %	☆
P9.21	Начальное значение ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,0 %	☆
P9.22	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	0,00–650,00 с	0,00 с	☆
P9.23	Макс. изменение выходного сигнала за такт при прямом действии	0,00–100,00 %	1,00 %	☆
P9.24	Макс. изменение выходного сигнала за такт при обратном действии	0,00–100,00 %	1,00 %	☆
P9.25	Свойства интегрирования ПИД-регулятора	Единицы: Отдельное интегрирование 0: Не действует; 1: Действует Десятки: Выходной сигнал достиг предела. Прекратить интегрирование? 0: Продолжать интегрирование; 1: Прекратить интегрирование	00	☆
P9.26	Значение контроля потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0 %: Потеря обратной связи не контролируется. 0,1–100,0 %	0,0 %	☆
P9.27	Время контроля потери обратной связи ПИД-регулятора	0,0–20,0 с	0,0 с	☆
P9.28	Работа ПИД-регулятора при останове	0: Прекращает работать; 1: Продолжает работать	1	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
P9.29	Частота пробуждения	Частота засыпания (P 9.31) – Максимальная частота (P0.04)	0,00 Гц	☆
P9.30	Задержка пробуждения	0,0–6500,0 с	0,0 с	☆
P9.31	Частота засыпания	0,00 Гц – Частота пробуждения (P9.29)	0,00 Гц	☆
P9.32	Задержка засыпания	0,0–6500,0 с	0,0 с	☆
P9.33	Выбор условия пробуждения	0: Достижение значения частоты (P9.29) 1: Достижение процентного значения (P9.34)	0	☆
P9.34	Порог пробуждения	0,0–100,0 %	0,0 %	☆
P9.35	Выбор условия засыпания	0: Достижение значения частоты (P9.31) 1: Достижение процентного значения (P9.36)	0	☆
P9.36	Порог засыпания	0,0–200,0 %	101 %	☆
Группа РА – Многоступенчатая команда, режим ПЛК				
РА.00	Многоступ. команда, частота 1	-100,0 – 100,0 % (100,0 % соответствует максимальной частоте P0.04)	5,0 %	☆
РА.01	Многоступ. команда, частота 2	-100,0 – 100,0%	10,0 %	☆
РА.02	Многоступ. команда, частота 3	-100,0 – 100,0%	15,0 %	☆
РА.03	Многоступ. команда, частота 4	-100,0 – 100,0%	20,0 %	☆
РА.04	Многоступ. команда, частота 5	-100,0 – 100,0%	25,0 %	☆
РА.05	Многоступ. команда, частота 6	-100,0 – 100,0%	30,0 %	☆
РА.06	Многоступ. команда, частота 7	-100,0 – 100,0%	35,0 %	☆
РА.07	Многоступ. команда, частота 8	-100,0 – 100,0%	40,0 %	☆
РА.08	Многоступ. команда, частота 9	-100,0 – 100,0%	45,0 %	☆
РА.09	Многоступ. команда, частота 10	-100,0 – 100,0%	50,0 %	☆
РА.10	Многоступ. команда, частота 11	-100,0 – 100,0%	55,0 %	☆
РА.11	Многоступ. команда, частота 12	-100,0 – 100,0%	60,0 %	☆
РА.12	Многоступ. команда, частота 13	-100,0 – 100,0%	65,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
РА.13	Многоступ. команда, частота 14	-100,0 – 100,0%	70,0 %	☆
РА.14	Многоступ. команда, частота 15	-100,0 – 100,0%	75,0 %	☆
РА.15	Многоступ. команда, частота 16	-100,0 – 100,0%	80,0 %	☆
РА.16	Режим работы ПЛК	0: Выполнение одного цикла и останов 1: Выполнение одного цикла и работа с последним значением 2: Постоянное повторение цикла	0	☆
РА.17	Запоминание данных ПЛК при отказе питания	Единицы: 0: При отключении питания не запоминать; 1: При отключении питания запоминать Десятки: 0: При останове не запоминать; 1: При останове запоминать	00	☆
РА.18	Время работы на 1-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6500,0 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.19	Темп разгона и торможения для 1-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.20	Время работы на 2-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6500,0 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.21	Темп разгона и торможения для 2-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.22	Время работы на 3-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6500,0 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.23	Темп разгона и торможения для 3-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.24	Время работы на 4-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6500,0 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.25	Темп разгона и торможения для 4-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.26	Время работы на 5-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.27	Темп разгона и торможения для 5-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.28	Время работы на 6-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
РА.29	Темп разгона и торможения для 6-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.30	Время работы на 7-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.31	Темп разгона и торможения для 7-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.32	Время работы на 8-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.33	Темп разгона и торможения для 8-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.34	Время работы на 9-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.35	Темп разгона и торможения для 9-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.36	Время работы на 10-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.37	Темп разгона и торможения для 10-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.38	Время работы на 11-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.39	Темп разгона и торможения для 11-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.40	Время работы на 12-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.41	Темп разгона и торможения для 12-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.42	Время работы на 13-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.43	Темп разгона и торможения для 13-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
РА.44	Время работы на 14-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.45	Темп разгона и торможения для 14-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.46	Время работы на 15-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.47	Темп разгона и торможения для 15-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.48	Время работы на 16-й ступени в режиме ПЛК	0,0–6553,5 с(ч)	0,0 с(ч)	☆
РА.49	Темп разгона и торможения для 16-й ступени в режиме ПЛК	0–3	0	☆
РА.50	Единицы измерения времени работы в режиме ПЛК	0: с (секунды); 1: ч (часы)	0	☆
РА.51	Выбор источника задания для 1-ой ступени в режиме ПЛК	0: Уставка параметра РА.00 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Потенциометр панели 4: Импульсный вход 5: Уставка ПИД-регулятора 6: Цифровая настройка частоты, изменяемая кнопкой ВВЕРХ/ВНИЗ.	0	☆
РА.52	Запоминание статуса кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ при отказе питания	0: Не запоминать 1: Запоминать	1	☆
Группа Рb – Колебательный режим, фиксированная длина и отсчет				
Рb.00	База отсчета для частоты колебаний	0: Относительно опорной частоты 1: Относительно максимальной частоты	0	☆
Рb.01	Амплитуда частоты колебаний	0,0–100,0 %	0,0 %	☆
Рb.02	Амплитуда скачка частоты	0,0–50,0 %	0,0 %	☆
Рb.03	Период частоты колебаний	0,1–3000,0 с	10,0 с	☆
Рb.04	Время нарастания треугольной волны качания частоты	0,1–100,0 %	50,0 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
Pb.05	Заданная длина	0–65 535 м	1000 м	☆
Pb.06	Фактическая длина	0–65 535 м	0 м	☆
Pb.07	Число импульсов на метр (шаг: 0,1)	0,1 – 6553,5	100,0	☆
Pb.08	Заданное значение счетчика	1–65 535	1000	☆
Pb.09	Указанное значение счетчика	1–65 535	1000	☆
Группа РС – Реакция на неисправности и защита				
РС.00	Защита двигателя от перегрузки	0: Запрещена; 1: Разрешена	1	☆
РС.01	Усиление защиты двигателя от перегрузки	0,20–10,00	1,00	☆
РС.02	Коэффициент предупреждения при перегрузке двигателя	50–100 %	80 %	☆
РС.03	Напряжение срабатывания блока торможения	200–2000	зависит от модели	☆
РС.04	Резервный	0	0	☆
РС.05	Пользовательский порог перегрузки	0,0–200,0 %	200,0 %	☆
РС.06	Пользовательское время обнаружения перегрузки	0,0–1000,0 с	60,0 с	☆
РС.07	Функция защиты от короткого замыкания на землю при включении	0: Не действует 1: Действует	1	☆
РС.08	Число автоматических сбросов ошибки	0–200	0	☆
РС.09	Действие DO при автоматическом сбросе ошибки	0: Не действует 1: Действует	0	☆
РС.10	Интервал автоматического сброса ошибки	0,1–100,0 с	1,0 с	☆
РС.11	Защита от обрыва фазы на входе	0: Запрещена 1: Разрешена	1	★
РС.12	Защита от обрыва фазы на выходе	0: Запрещена 1: Разрешена	1	★

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
PC.13	Тип первой ошибки	0: Нет ошибок 1: Перегрузка по току при разгоне (E001) 2: Перегрузка по току при торможении (E002) 3: Перегрузка по току при постоянной частоте вращения (E003) 4: Перенапряжение при разгоне (E004) 5: Перенапряжение при торможении (E005) 6: Перенапряжение при постоянной частоте вращения (E006) 7: Отказ питания для цепей управления (E007)	-	•
PC.14	Тип второй ошибки	8: Просадка напряжения (E008) 9: Неисправность преобразователя (E009) 10: Обрыв фазы на входе (E010) 11: Обрыв фазы на выходе (E011) 12: Короткое замыкание двигателя на землю 13: (E012) 14: Резервный 15: Перегрузка преобразователя (E014) 16: двигателя (E015) 17: Перегрев модулей (E016) 18: Ошибка записи и чтения параметров (E017) 19: Внешняя ошибка (E018) 20: Резервный (E019)	-	•
PC.15	Тип третьей (последней) ошибки	22: Резервный (E020) 23: Ошибка датчиков тока (E021) 24: Перегрев двигателя (E022) 25: Неисправность контактора (E023) 26: Ошибка передачи данных (E024) 27: Неисправность энкодера/платы PG (E025) 28: Сбой автоадаптации к двигателю (E026) 29: Ошибка исходной позиции (E027) 30: Защита оборудования от перегрузки по току (E028) 31: Превышение частоты вращения двигателя (E029) 32: Недопустимое отклонение частоты вращения (E030)	-	•
PC.16	Частота при третьей ошибке	-	-	•
PC.17	Ток при третьей ошибке	-	-	•
PC.18	Напряжение ЗПТ при третьей ошибке	-	-	•

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
РС.19	Статус входных клемм при третьей ошибке	-	-	•
РС.20	Статус выходных клемм при третьей ошибке	-	-	•
РС.21	Статус преобразователя частоты при третьей ошибке	-	-	•
РС.22	Время включенного питания при третьей ошибке	-	-	•
РС.23	Время работы при третьей ошибке	-	-	•
РС.24	Частота при второй ошибке	-	-	•
РС.25	Ток при второй ошибке	-	-	•
РС.26	Напряжение ЗПТ при второй ошибке	-	-	•
РС.27	Статус входных клемм при второй ошибке	-	-	•
РС.28	Статус выходных клемм при второй ошибке	-	-	•
РС.29	Статус преобразователя частоты при второй ошибке	-	-	•
РС.30	Время включенного питания при второй ошибки	-	-	•
РС.31	Время работы при второй ошибки	-	-	•
РС.32	Частота при первой ошибке	-	-	•
РС.33	Ток при первой ошибке	-	-	•
РС.34	Напряжение ЗПТ при первой ошибке	-	-	•
РС.35	Статус входных клемм при первой ошибке	-	-	•

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
РС.36	Статус выходных клемм при первой ошибке	-	-	●
РС.37	Статус преобразователя частоты при первой ошибке	-	-	●
РС.38	Время включенного питания при первой ошибке	-	-	●
РС.39	Время работы при первой ошибке	-	-	●
РС.57	Тип датчика температуры двигателя	0: Нет 1: PT100 2: PT1000	0	★
РС.58	Порог защиты двигателя от перегрева	0–200 °C	110 °C	★
РС.59	Порог предупреждения о перегреве двигателя	0–200 °C	90 °C	★
Группа Pd – Параметры передачи данных через порт RS485				
Pd.00	Выбор протокола последовательной связи	0: Протокол MODBUS 1: Резервный 2: Резервный	0	☆
Pd.01	Выбор скорости передачи данных	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: 19 200 бит/с 7: 38 400 бит/с 8: 57 600 бит/с 9: 115 200 бит/с	5	☆
Pd.02	Формат данных	0: Нет проверки (8.N-2) 1: Проверка четности (8.E-1) 2: Проверка нечетности (8.O-1) 3: Нет проверки (8.N-1)	0	☆
Pd.03	Локальный адрес	1–247; 0 = широковещательный адрес	1	☆
Pd.04	Задержка ответа	0–20 мс	2	☆
Pd.05	Тайм-аут передачи данных	0,0 (не применяется); 0,1–60,0 с	0,0	☆
Pd.06	Выбор протокола передачи данных	0: Нестандартный протокол MODBUS 1: Стандартный протокол MODBUS	1	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
Группа Н0 – Параметры регулирования крутящего момента				
Н0.00	Режим регулирования крутящего момента	0: Регулирование крутящего момента не действует; 1: Регулирование крутящего момента действует	0	★
Н0.01	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Уставка крутящего момента с клавиатуры Максимум указанного ниже диапазона (Н0.03) 1: соответствует верхнему пределу крутящего момента (Н0.03) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Потенциометр панели 5: Импульсный вход 6: Коммуникационный порт 7: Наименьшее из двух (AI1, AI2) 8: Наибольшее из двух (AI1, AI2)	0	★
Н0.03	Цифровая уставка крутящего момента с клавиатуры	-200,0 – 200,0 %	150,0 %	☆
Н0.05	Макс. частота при прямом вращении с регулированием момента	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	☆
Н0.06	Макс. частота при обратном вращении с регулированием момента	0,00 Гц – Максимальная частота	50,00 Гц	☆
Н0.07	Темп разгона при регулировании крутящего момента	0,00–65 000 с	0,00 с	☆
Н0.08	Темп торможения при регулировании крутящего момента	0,00–65 000 с	0,00 с	☆
Группа Н3 – Параметры ломаной кривой AI				
Н3.00	Минимум кривой 4 на входе AI	-10,00 В – Н3.02	0,00 В	☆
Н3.01	Соотв. настройка для минимума кривой 4 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	0,0 %	☆
Н3.02	Точка излома 1 кривой 4 на входе AI	Н3.00 – Н3.04	3,00 В	☆
Н3.03	Соотв. настройка для точки излома 1 кривой 4 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	30,00 %	☆

Код	Параметр	Диапазон настройки	Заводская настройка	Изменение
H3.04	Точка излома 2 кривой 4 на входе AI	H3.02 – H3.06	6,00 В	☆
H3.05	Соотв. настройка для точки излома 2 кривой 4 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	60,00 %	☆
H3.06	Максимум кривой 4 на входе AI	H3.04 – +10,00 В	10,00 В	☆
H3.07	Соотв. настройка для максимума кривой 4 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	100,0 %	☆
H3.08	Минимум кривой 5 на входе AI	-10,00 В – H3.10	0,00 В	☆
H3.09	Соотв. настройка для минимума кривой 5 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	0,0 %	☆
H3.10	Точка излома 1 кривой 5 на входе AI	H3.08 – H3.12	3,00 В	☆
H3.11	Соотв. настройка для точки излома 1 кривой 5 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	30,00 %	☆
H3.12	Точка излома 2 кривой 5 на входе AI	H3.10 – H3.14	6,00 В	☆
H3.13	Соотв. настройка для точки излома 2 кривой 5 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	60,00 %	☆
H3.14	Максимум кривой 5 на входе AI	H3.12 – +10,00 В	10,00 В	☆
H3.15	Соотв. настройка для максимума кривой 5 на входе AI	-100,0 – +100,0 %	100,0 %	☆

* Этот параметр по умолчанию имеет значение 0 для асинхронных двигателей и значение 2 для синхронных двигателей.

Символы в меню означают следующее:

«☆»: Этот параметр можно изменить, когда преобразователь работает или остановлен.

«★»: Этот параметр невозможно изменить, когда преобразователь работает.

«●»: Этот параметр невозможно изменить вообще, он приводится только для справки.

Код	Параметр	Мин. единица	Адрес
Группа Со – Параметры мониторинга			
C0.00	Рабочая частота (Гц)	0,01 Гц	5000H
C0.01	Выходной ток (А)	0,01 А	5001H
C0.02	Выходное напряжение (В)	1 В	5002H
C0.03	Индикация частоты вращения привода	1	5003H
C0.04	Напряжение звена постоянного тока (В)	0,1V	5004H
C0.05	Заданная частота (Гц)	0,01 Гц	5005H
C0.06	Значение счетчика	1	5006H
C0.07	Значение длины	1	5007H
C0.08	Статус клеммы X	1	5008H
C0.09	Статус выхода DO	1	5009H
C0.10	Напряжение на AI1 (В)	0,01 В	500AH
C0.11	Напряжение на AI2 (В)	0,01 В	500BH
C0.12	Напряжение потенциометра панели (В)	0,01 В	500CH
C0.13	Уставка ПИД-регулятора	1	500DH
C0.14	Выходная мощность (кВт)	0,1 кВт	500EH
C0.15	Выходной крутящий момент (%)	0,1 %	500FH
C0.16	Линейная скорость	1 м/мин	5010H
C0.17	Обратная связь ПИД-регулятора	1	5011H
C0.18	Фаза цикла ПЛК	1	5012H
C0.19	Частота импульсов на импульсном входе (Гц)	0,01 Гц	5013H
C0.20	Текущее время включенного питания	1 мин	5014H
C0.21	Текущее время работы	0,1 мин	5015H
C0.22	Оставшееся время работы	0,1 мин	5016H
C0.23	Индикация основной частоты	0,01 Гц	5017H
C0.24	Индикация вспомогательной частоты	0,01 Гц	5018H
C0.25	Частота вращения по датчику (единица: 0,1 Гц)	0,1 Гц	5019H
C0.26	Частота вращения по энкодеру	0,01 Гц	501AH
C0.27	Напряжение на AI1 до коррекции	0,001V	501BH
C0.28	Напряжение на AI2 до коррекции	0,001V	501CH
C0.29	Уставка крутящего момента	0,01 %	501DH
C0.30	Частота импульсов на импульсном входе	1 Гц	501EH
CO.34	Температура двигателя	0,01 В	5022H

Глава 6: Описание функциональных параметров

Группа P0 – Базовые параметры:

P0.00	Выбор режима управления		Заводская настройка	1 0
	Диапазон настройки	0	Векторное управление без датчика частоты вращения	
		1	U/f-регулирование	
		2	Векторное управление с датчиком частоты вращения	

0: Векторное управление без датчика частоты вращения:

Это векторное управление без обратной связи для высокопроизводительного оборудования, работающего без энкодеров (станки, центрифуги, волочильные станы, машины для литья под давлением и т. д.). Один преобразователь может управлять только одним двигателем.

1: U/f-регулирование:

Универсальный режим, обеспечивающий стабильную работу оборудования без энкодера. Подходит для приводов, не требующих высокой точности (вентиляторы и насосы), или когда один преобразователь управляет несколькими двигателями.

2: Векторное управление с датчиком частоты вращения:

Это векторное управление с обратной связью, т. е. на валу двигателя должен быть установлен энкодер, а у преобразователя должна быть плата сопряжения (PG) с этим энкодером. Режим подходит для высокоточного регулирования частоты вращения или крутящего момента, например, высокопроизводительных бумагоделательных машин, подъемников, лифтов и т. д. При этом один преобразователь управляет одним двигателем.

Примечание: При выборе режима векторного управления перед первым пуском нужно выполнить идентификацию параметров двигателя. После этой процедуры автоматически полученные параметры двигателя будут сохранены в памяти преобразователя частоты.

При выборе режима векторного управления следует учитывать, что ПЧ может управлять только одним двигателем, и по мощности они не должны различаться слишком сильно. Мощность двигателя может быть лишь на один-два уровня ниже, чем у ПЧ, в противном случае эффективность управления может понизиться или система будет работать неправильно.

*** Этот параметр по умолчанию имеет значение 1 для асинхронных двигателей и значение 0 для синхронных двигателей.**

P0.01	Выбор источника команд		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Панель управления	
		1	Клеммы внешних команд	
		2	Коммуникационный порт RS485	

Выбор входного канала для команд управления преобразователем.

Команды управления ПЧ включают в себя: пуск, стоп, прямое вращение, обратное вращение, толчковый режим и т. д.

0: Команды с панели управления

Команды управления задаются с помощью кнопок RUN, STOP и JOG на панели ПЧ.

1: Внешние команды через клеммы

Рабочие команды задаются через многофункциональные входные клеммы. Можно реализовать прямое и обратное вращение, многоступенчатый режим и свободный выбег. Кроме того, можно управлять в двух- и трехпроводном режиме. Подробные сведения см. в описании параметров P0.18 и P5.00 – 5.04.

2: Команда через коммуникационный порт

Команды управления задаются контроллером верхнего уровня через порт связи. Подробные сведения см. в описании протокола связи в группе параметров Pd.

P0.02	Запоминание цифровой настройки частоты при останове		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Не запоминать	
		1	Запоминать	

Эта функция действует только в том случае, если в качестве источника частоты выбрана цифровая настройка. То есть, если параметр P0.03 настроен на 0 или 1.

«Не запоминать» означает, что после остановки преобразователя восстанавливается значение цифровой настройки частоты P0.07, а изменения частоты, внесенные кнопками  и , отменяются.

«Запоминать» означает, что после остановки преобразователя сохраняется цифровая настройка частоты на момент последнего останова с учетом изменений, внесенных кнопками  и .

Если для повышения и понижения частоты используются внешние команды через клеммы (т. е. две клеммы из набора P5.00 – P5.04 имеют настройку 9 (Клемма ВВЕРХ) и 10 (Клемма ВНИЗ)), он действует так же, как кнопки  и  на панели.

P0.03	Выбор источника задания основной частоты		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Цифровая настройка, при отказе питания частота не запоминается	
		1	Цифровая настройка, при отказе питания частота запоминается	
		2	Аналоговый вход AI1 (-10 – +10 В)	
		3	Аналоговый вход AI2 (0–10 В/4–20 мА)	
		4	Потенциометр панели	
		5	Импульсный вход (X5)	
		6	Простой ПЛК	
		7	Многоступенчатая команда	
		8	ПИД регулятор	
		9	Коммуникационный порт	

Выберите входной канал для задания основной частоты преобразователя. Для этого предусмотрено 10 каналов:

0: Цифровая настройка (при отказе питания частота не запоминается)

В качестве начального значения частоты задается P0.07. Это значение частоты ПЧ можно

изменять кнопками  и  на клавиатуре (или командами ВВЕРХ/ВНИЗ через многофункциональные входные клеммы). Однако при отключении и последующем включении питания преобразователя заданная частота возвращается к значению P0.07 «Цифровая настройка частоты».

1: Цифровая настройка (при отказе питания частота запоминается)

В качестве начального значения частоты задается P0.07. Это значение частоты ПЧ можно изменять кнопками  и  на клавиатуре (или командами ВВЕРХ/ВНИЗ через многофункциональные входные клеммы).

При отключении и последующем включении питания преобразователя заданная частота сохраняет значение на момент последнего выключения с учетом изменений, внесенных кнопками  и  на клавиатуре (или командами ВВЕРХ/ВНИЗ через многофункциональные входные клеммы).

Примечание: P0.02 «Запоминание цифровой настройки частоты при останове» определяет, будет ли измененное значение частоты сохранено в памяти преобразователя при его останове или нет.

2: Аналоговый вход AI1

Вход напряжения -10 – 10 В, при отрицательном сигнале двигатель вращается в обратном направлении. Значение заводской настройки: Вход 0–10 В.

3: Аналоговый вход AI2

Вход 0–10 В/4–20 мА, выбор переключателем P1 на панели управления: влево = сигнал напряжения / вправо = сигнал тока. Заводская настройка: вход напряжения.

4: Потенциометр панели

Частота регулируется непосредственно потенциометром на панели преобразователя.

Примечание: потенциометр – очень чувствительный узел, и при частом вращении его можно легко повредить. Долго и часто регулировать им частоту вращения при эксплуатации не рекомендуется.

Если использовать внешний потенциометр, слишком длинные провода могут привести к слишком большому падению напряжения на потенциометре, что повлияет на точность регулирования частоты вращения.

5: Импульсный вход (X5)

Опорная частота задается высокочастотными импульсами через клемму X5.

Характеристики сигнала на импульсном входе: диапазон напряжения 9–30 В, диапазон частоты 0–100 кГц. Импульсное задание частоты возможно только через клемму многофункционального входа X5. При этом параметр P5.04 должен быть настроен на 21.

6: Простой ПЛК

Если источник частоты – простой ПЛК, преобразователь частоты может выполнять цикл из 1–16 команд произвольно задаваемой частоты. Время работы на этих частотах и соответствующие темпы разгона и торможения тоже могут произвольно задаваться пользователем. Подробные сведения см. в описании группы параметров PA.

7: Многоступенчатая команда

При выборе режима многоступенчатой команды разные значения частоты задаются через разные комбинации состояния клемм цифровых входов X. Для этого режима преобразователь JCMS позволяет назначить до 4 клемм (с функциями 12–15) и до 16 комбинаций состояния этих 4 клемм.

Если клеммы цифровых входов X используются для многоступенчатой команды, нужно соответствующим образом настроить группу P5. Подробные сведения см. в описании связанных функциональных параметров группы P5.

8: ПИД регулятор

В качестве рабочей частоты выбирается выходной сигнал ПИД-регулятора. Как правило, он используется для управления технологическим процессом с обратной связью, таким как стабилизация давления, температуры, натяжения и т. д. Задача – минимизировать разность между сигналом обратной связи и сигналом уставки.

9: Коммуникационный порт

Относится к заданию частоты посредством передачи данных: Для этой серии ПЧ стандартной является передача данных по протоколу Modbus RTU. Для получения подробных сведений см.

Приложение В «Описание протокола передачи данных» или обратитесь в нашу компанию.

P0.04	Максимальная выходная частота	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	50,00–4000,00 Гц	

Используется для задания максимальной выходной частоты преобразователя. Как правило, это значение равно номинальной частоте двигателя. Если оно выше номинальной частоты двигателя, возможны износ и механическая вибрация подшипников двигателя. Если двигатель высокооборотный, например, как двигатель для работы от преобразователя частоты или электрошпиндель, этот параметр нужно настраивать в соответствии с фактическими условиями работы.

Если в качестве источника частоты используются аналоговый вход, импульсный вход или многоступенчатая команда, их соответствующие 100,0 % являются значениями относительно P0.04.

В режиме U/f-регулирования этот параметр можно настраивать на значение не выше 4000 Гц.

P0.05	Верхний предел частоты	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	Нижний предел частоты P0.06– Максимальная частота P0.04	

Верхнее предельное значение выходной частоты преобразователя, которое не может быть выше максимальной частоты.

Для настройки верхнего предела частоты используйте диапазон от P0.06 до P0.04

P0.06	Нижний предел частоты	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц ~ Верхний предел частоты P0.05	

Нижнее предельное значение выходной частоты преобразователя.

Когда рабочая частота опускается ниже этого значения, преобразователь может остановиться, продолжить работу на нижнем пределе частоты или с нулевой частотой вращения. Конкретный режим работы определяется настройкой P8.29 (Реакция на выход частоты за нижний предел).

P0.07	Цифровое задание частоты	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота P0.04	

Если в качестве источника частоты выбрана «цифровая настройка» или «клемма ВВЕРХ/ВНИЗ», в этом параметре задается начальное значение цифровой настройки частоты ПЧ.

P0.08	Темп разгона 1	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,0–6500,0 с	
P0.09	Темп торможения 1	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,0–6500,0 с	

Темп разгона – это время, необходимое преобразователю для ускорения с нулевой частоты до максимальной P0.04 (см. t1 на рис. 6-1), а темп торможения – время, необходимое преобразователю для замедления с максимальной частоты P0.04 до нулевой (см. t2 на рис. 6-1).

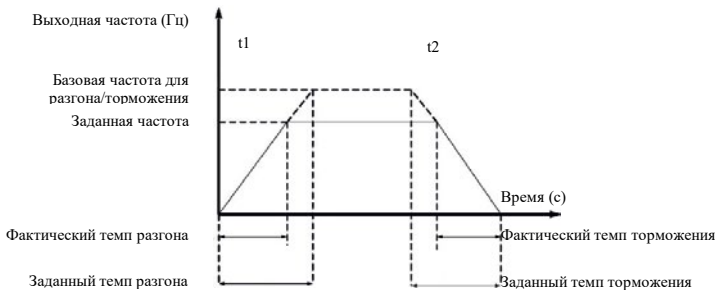


Рисунок 6-1. Схема темпов разгона и торможения

Преобразователь JCMS поддерживает четыре набора темпов разгона и торможения, переключаемые через клеммы цифровых входов. Эти четыре набора темпов разгона и торможения задаются следующими параметрами:

- Первый набор: P0.08и P0.09.
- Второй набор: P8.03 и P8.04.
- Третий набор: P8.05 и P8.06.
- Четвертый набор: P8.07 и P8.08.

Для реализации функции 4-ступенчатого разгона и торможения разные темпы разгона и торможения должны переключаться через multifunctional клеммы, при этом в качестве первого темпа разгона и торможения используется значение заводской настройки.

В некоторых случаях фактический темп разгона и торможения намного больше заданного, что бывает из-за перегрузки или большой инерции приводимой машины, из-за срабатывания защиты преобразователя от перегрузки по току и от перенапряжения.

P0.10	Выбор направления вращения	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0 1	Прямое направление Обратное направление

С помощью этого параметра можно изменить направление вращения двигателя, не меняя его подключение. Это эквивалентно перестановке любых двух фаз двигателя (U, V, W) для реверсирования. Однако после сброса параметров ПЧ на заводские настройки направление вращения двигателя вернется к первоначальному. Если после наладки системы двигатель не должен менять направление вращения, этой функцией нужно пользоваться осторожно.

P0.11	Несущая частота	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,5–16,0 кГц	

Эта функция позволяет корректировать несущую частоту преобразователя. Корректируя несущую частоту, можно регулировать шум двигателя, избегать механического резонанса системы, уменьшать ток утечки в цепи и ослаблять помехи со стороны преобразователя.

Если несущая частота низкая, увеличиваются высшие гармоники выходного тока, возрастают потери мощности и нагрев электродвигателя.

Если несущая частота высокая, потери мощности и нагрев двигателя снижаются, но увеличиваются потери мощности и нагрев преобразователя и усиливаются помехи с его стороны.

Коррекция несущей частоты дает следующий эффект:

Несущая частота	Низкая Высокая
Шум двигателя	Большой Малый
Форма сигнала выходного тока	Плохая Хорошая
Нагрев двигателя	Сильный Слабый
Нагрев преобразователя частоты	Слабый Сильный
Ток утечки	Малый Большой
Уровень помех от преобразователя	Низкий Высокий

Заводская настройка несущей частоты различается в зависимости от мощности преобразователя. Хотя пользователь может изменять ее по своему усмотрению, следует учитывать, что при несущей частоте выше уровня заводской настройки нагрев преобразователя усилится, и тогда придется снизить мощность преобразователя во избежание аварийной сигнализации из-за перегрева. Заводская настройка несущей частоты преобразователя является оптимальной. Пользователям рекомендуется не изменять этот параметр или устанавливать значение как можно ниже.

Если настройка пользователя выше заводской, потребуется снизить мощность ПЧ на 20 % на каждый 1 кГц сверх несущей частоты.

P0.12	Коррекция несущей частоты в зависимости от температуры	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0: Нет коррекции 1: Автоматическая коррекция	

Несущая частота корректируется в зависимости от температуры: распознав высокую температуру радиатора, преобразователь частоты автоматически снижает несущую частоту, чтобы уменьшить нагрев своих компонентов. При остывании радиатора несущая частота постепенно возвращается к заданному значению. Эта функция позволяет избежать аварийной сигнализации ПЧ из-за перегрева.

P0.13	Инициализация параметров		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Не используется	
		1	Восстановление заводской настройки параметров, кроме параметров двигателя	
		12	Удаление записанной информации	

1: Восстановление значений заводской настройки, кроме параметров двигателя.

После настройки P0.13 на 1 в большей части функциональных параметров преобразователя восстанавливаются значения заводской настройки, но параметры двигателя и сообщения об ошибках не восстанавливаются.

12: Удаление записанной информации

Удаление из памяти ПЧ записанных сообщений об ошибках.

После параметрирования значение в этом параметре автоматически возвращается к 0.

P0.14	Выбор источника вспомогательной частоты		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Цифровая настройка (значение P0.07, изменяемое кнопкой ВВЕРХ/ВНИЗ, при отключении питания не запоминается)	
		1	Цифровая настройка (значение P0.07, изменяемое кнопкой ВВЕРХ/ВНИЗ, при отключении питания запоминается)	
		2	Аналоговый сигнал AI1	
		3	Аналоговый сигнал AI2	
		4	Потенциометр панели	
		5	Импульсный вход (X5)	
		6	Простой ПЛК	
		7	Многоступенчатая команда	
		8	ПИД регулятор	
		9	Коммуникационный порт	

Если источник вспомогательной частоты используется как независимый канал задания частоты, его использование такое же, как у источника основной частоты (см. соответствующие указания к P0.03).

Если источник вспомогательной частоты используется в режиме наложения частот (т. е. когда опорная частота получается в результате комбинации источников основной и вспомогательной частот),

Примечание:

1. Если источником вспомогательной частоты является цифровая настройка, параметр цифровой настройки частоты (P0.07) не действует. При этом пользователь может напрямую регулировать основную опорную частоту кнопками  и  на клавиатуре (или командами ВВЕРХ/ВНИЗ через многофункциональные входные клеммы).
2. Если источником вспомогательной частоты являются аналоговые входы AI1, AI2, потенциометр панели или импульсный вход, то значение настройки входа 100 % соответствует диапазону источника вспомогательной частоты, который можно настроить через P0.15 и P0.16.
3. Через импульсный вход источник частоты задается подобно заданию через аналоговый вход.
4. В качестве источника вспомогательной и основной частоты нельзя использовать один и тот же канал, т. е. параметры P0.03 и P0.14 не должны быть настроены на одинаковое значение, иначе это легко приведет к путанице.

P0.15	Выбор диапазона вспомогательной частоты при наложении		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Относительно максимальной частоты	
		1	Относительно основной частоты	
P0.16	Диапазон вспомогательной частоты при наложении		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–150 %	

Если в качестве источника частоты выбрано «наложение частот», этими двумя параметрами задается диапазон регулировки для источника вспомогательной частоты. P0.15 позволяет выбрать вариант отсчета диапазона для источника вспомогательной частоты – относительно максимальной или основной частоты. Если выбирается диапазон относительно основной частоты, диапазон вспомогательной частоты будет изменяться с изменением основной частоты.

P0.17	Выбор наложения основной и вспомогательной частот		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	Единицы	Выбор источника частоты	
		0	Источник основной частоты	
		1	Комбинация основной и вспомогательной частоты (варианты задаются разрядом десятков)	
		2	Переключение между основной и вспомогательной частотой	
		3	Переключение между основной частотой и комбинацией основной и вспомогательной частоты	
		4	Переключение между вспомогательной частотой и комбинацией основной и вспомогательной частоты	
		Десятки	Варианты комбинации основной и вспомогательной частоты	
		0	Основная частота + Вспомогательная частота	
		1	Основная частота – Вспомогательная частота	
		2	Максимальное значение из двух	
		3	Минимальное значение из двух	

Этим параметром выбирается канал задания частоты, а заданная частота реализуется как один из вариантов комбинации основной и вспомогательной частоты.

Единицы: Выбор источника частоты:

0: Источник основной частоты

В качестве заданной частоты применяется основная частота.

1: Комбинация основной и вспомогательной частоты

В качестве заданной частоты применяется комбинация основной и вспомогательной частоты, а конкретный вариант такой комбинации указывается разрядом десятков в значении этого параметра.

2: Переключение между основной и вспомогательной частотой

Если у multifunctional входной клеммы функция 20 (Переключение источников частоты) не активна, в качестве заданной частоты применяется основная частота.

Если у multifunctional входной клеммы функция 20 (Переключение источников частоты) активна, в качестве заданной частоты применяется вспомогательная частота.

3: Переключение между основной частотой и комбинацией основной и вспомогательной частоты

Если у многофункциональной входной клеммы функция 20 (Переключение источников частоты) не активна, в качестве заданной частоты применяется основная частота.

Если у многофункциональной входной клеммы функция 20 (Переключение источников частоты) активна, в качестве заданной частоты применяется комбинация основной и вспомогательной частоты.

4: Переключение между вспомогательной частотой и комбинацией основной и вспомогательной частоты

Если у многофункциональной входной клеммы функция 20 (Переключение источников частоты) не активна, в качестве заданной частоты применяется вспомогательная частота.

Если у многофункциональной входной клеммы функция 20 (Переключение источников частоты) активна, в качестве заданной частоты применяется комбинация основной и вспомогательной частоты.

Десятки: Варианты комбинации основной и вспомогательной частоты:

5: Основная частота + Вспомогательная частота

В качестве заданной частоты применяется сумма основной и вспомогательной частот, и реализуется заданная функция наложения частот.

6: Основная частота – Вспомогательная частота

В качестве заданной частоты применяется разность основной и вспомогательной частот.

7: Макс. значение (основная или вспомогательная частота)

В качестве заданной частоты применяется наибольшее абсолютное значение частоты – основной или вспомогательной.

8: Мин. значение (основная или вспомогательная частота)

В качестве заданной частоты применяется наименьшее абсолютное значение частоты – основной или вспомогательной.

Кроме того, если в качестве источника частоты выбрана комбинация основной и вспомогательной частоты, в параметре P8.20 можно задать смещение частоты, применяемое к результату этой комбинации. Это обеспечивает гибкую адаптацию к различным требованиям.

P0.18	Режим рабочих команд через клеммы		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Двухпроводной режим 1	
		1	Двухпроводной режим 2	
		2	Трехпроводной режим 1	
		3	Трехпроводной режим 2	

Этот параметр задает четыре разных способа управления работой ПЧ посредством внешних команд через клеммы.

Примечание: Для наглядного пояснения произвольно выбраны функции клемм X1, X2 и X3 из набора многофункциональных входных клемм X1 – X5. Подробные сведения о функциях см. в описании параметров P5.00 – P5.04.

0: Двухпроводной режим 1:

Это наиболее часто используемый двухпроводной режим управления. Пуск двигателя в прямом и обратном направлении задается с помощью клемм X1 и X2. Параметр настраивается следующим образом:

Код	Параметр	Значение настройки	Описание функции
P0.18	Режим команд через клеммы	0	Двухпроводной режим 1
P5.00	X1 Выбор функции клеммы	1	Пуск вперед (FWD)
P5.01	X2 Выбор функции клеммы	2	Пуск назад (REV)

K1	K2	Рабочая команда
1	0	ПУСК вперед
0	1	ПУСК назад
1	1	Стоп
0	0	Стоп



Рисунок 6-2. Двухпроводной режим 1

Как показано на рисунке выше, в этом режиме управления при замыкании K1 преобразователь запускает двигатель вперед. K1 размыкается = преобразователь останавливает двигатель. K2 замыкается = преобразователь запускает двигатель назад, а если K1 и K2 замкнуты или разомкнуты одновременно, то преобразователь останавливает двигатель.

1. Двухпроводной режим 2.

При использовании этого режима клемма X1 имеет функцию активации привода, а клемма X2 задает направление вращения. Параметр настраивается следующим образом:

Код	Параметр	Значение настройки	Описание функции
P0.18	Режим команд через клеммы	1	Двухпроводной режим 2
P5.00	X1 Выбор функции клеммы	1	Разрешение работы
P5.01	X2 Выбор функции клеммы	2	Выбор направления вращения

K1	K2	Рабочая команда
1	0	ПУСК вперед
1	1	ПУСК назад
0	0	Стоп
0	1	Стоп

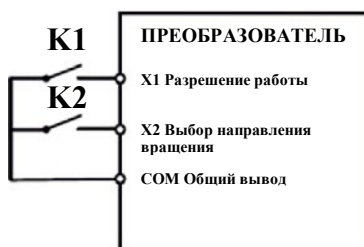


Рисунок 6-3. Двухпроводной режим 2

Как показано на рисунке выше, в этом режиме управления с замыканием контакта K1 при разомкнутом K2 преобразователь запускает двигатель вперед, а при замкнутом K2 запускает его назад. Когда K1 размыкается, преобразователь частоты останавливает двигатель.

2. Трехпроводной режим 1.

В этом режиме клемма X3 имеет функцию активации привода, а направление вращения управляется клеммами X1 и X2 соответственно.

Параметр настраивается следующим образом:

Код	Параметр	Значение настройки	Описание функции
P0.18	Режим команд через клеммы	2	Трехпроводной режим 1
P5.00	X1 Выбор функции клеммы	1	Прямое вращение (FWD)
P5.01	X2 Выбор функции клеммы	2	Обратное вращение (REV)
P5.02	X3 Выбор функции клеммы	3	Трехпроводной режим управления



Рисунок 6-4. Трехпроводной режим 1 (пуск с нормально замкнутой кнопкой)

Как показано на рисунке выше, в этом режиме управления с замкнутой кнопкой SB1 при нажатии кнопки SB2 преобразователь запускает двигатель вперед, а при нажатии кнопки SB3 запускает его назад. При размыкании кнопки SB1 преобразователь останавливает двигатель. При запуске и работе в нормальном режиме кнопка SB1 должна оставаться замкнутой, а команды кнопок SB2 и SB3 активируются при их замыкании. Рабочее состояние преобразователя зависит от последнего действия с одной из трех кнопок.

Примечание: Приведенное выше описание относится к трехпроводному режиму с нормально замкнутой кнопкой останова. Но бывают приводные системы, требующие многократных пусков и остановок в разных положениях. Если кнопка останова нормально замкнута, в таких системах возможны проблемы с проводкой. В этом случае нормальный пуск кнопкой останова обеспечит настройка P5.36 = 00100. При нажатии SB2 преобразователь запустит двигатель вперед, при нажатии SB3 запустит его назад, а при нажатии SB1 остановит. См. ниже:

Код	Параметр	Значение настройки	Описание функции
P0.18	Режим команд через клеммы	2	Трехпроводной режим 1
P5.00	X1 Выбор функции клеммы	1	Прямое вращение (FWD)
P5.01	X2 Выбор функции клеммы	2	Обратное вращение (REV)
P5.02	X3 Выбор функции клеммы	3	Трехпроводной режим управления
P5.36	Настройка типа логики входных клемм	00100	X3 Клемма нормально разомкнута и активна

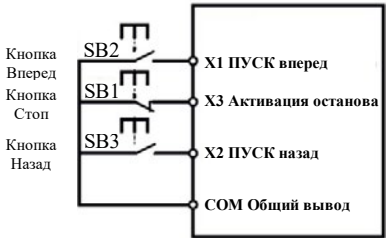


Рисунок 6-5. Трехпроводной режим 1 (пуск с нормально разомкнутой кнопкой)

3. Трехпроводной режим 2.

X3 в этом режиме имеет функцию активации привода, команда пуска подается через X1, а направление задается состоянием X2. Параметр настраивается следующим образом:

Код	Параметр	Значение настройки	Описание функции
P0.18	Режим команд через клеммы	3	Трехпроводной режим 2
P5.00	X1 Выбор функции клеммы	1	Разрешение работы
P5.01	X2 Выбор функции клеммы	2	Выбор прямого и обратного направления
P5.02	X3 Выбор функции клеммы	3	Трехпроводной режим управления

К	Направление вращения
0	Прямое
1	Обратное

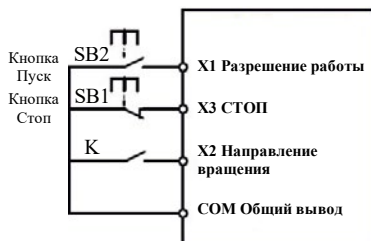


Рисунок 6-6. Трехпроводной режим 2

Как показано на рисунке выше, в этом режиме управления с замкнутой кнопкой SB1 при нажатии кнопки SB2 преобразователь частоты выключает прямое или обратное вращение двигателя. При размыкании кнопки SB1 преобразователь останавливает двигатель. При запуске и работе в нормальном режиме кнопка SB1 должна оставаться замкнутой, а команда кнопки SB2 активируется при ее замыкании.

Группа P1 – Управление запуском и остановкой:

P1.00	Режим запуска		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Запуск со стартовой частоты	
		1	Динамическое торможение, а затем запуск	
		2	Запуск с подхватом двигателя	

0: Запуск со стартовой частоты

Если время динамического торможения перед пуском настроено на 0, преобразователь сразу начнет работать со стартовой частоты.

Если время динамического торможения перед пуском не равно 0, сначала выполняется динамическое торможение, а затем работа начинается со стартовой частоты.

1: Динамическое торможение, а затем запуск

Сначала выполняется динамическое торможение (P1.03, P1.04), а затем запуск двигателя, начиная со стартовой частоты. Это подходит для ситуаций, когда инерция нагрузки мала и при запуске двигатель уже может вращаться.

2: Запуск с подхватом двигателя

Преобразователь сначала оценивает скорость и направление вращения двигателя, а затем запускается с распознанной частотой вращающегося двигателя, чтобы подхватить его плавно и без толчка. Для правильного распознавания частоты вращения и эффективного повторного пуска необходимо точно настроить параметры группы P2.

P1.01	Стартовая частота	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00–10,00 Гц	
P1.02	Время удержания стартовой частоты	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–100,0 с	

Чтобы обеспечить пусковой момент двигателя, нужно задать соответствующую стартовую частоту. Чтобы магнитный поток при пуске двигателя сформировался полностью, необходимо поддерживать стартовую частоту некоторое время.

Стартовая частота не ограничивается нижним пределом частоты P0.06. Однако если заданная частота ниже стартовой, преобразователь частоты не запустится, а будет в режиме ожидания.

Если заданная частота выше стартовой, выполняется запуск в соответствии со стартовой частотой. В процессе переключения с прямого вращения на обратное параметр «Время удержания стартовой частоты» не активен. При запуске с поиском частоты вращения стартовая частота не действует.

P1.03	Ток динамического торможения перед пуском	Заводская настройка	0 %
	Диапазон настройки	0–100 %	
P1.04	Время динамического торможения перед пуском	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–100,0 с	

Динамическое торможение перед пуском обычно используется для полной остановки работающего двигателя перед его пуском. Чтобы в асинхронном двигателе перед пуском сформировалось магнитное поле, используется предварительное возбуждение, которое оптимизирует соответствующую частоту вращения.

Динамическое торможение перед пуском действует только в том случае, если режим запуска настроен на запуск со стартовой частоты. В этом случае преобразователь начнет затормаживать двигатель настроенным током динамического торможения перед пуском и по истечении времени этого торможения выполнит запуск. Если время динамического торможения настроено на 0, запуск начнется сразу, без этого торможения. Чем больше ток динамического торможения, тем выше тормозное усилие.

Ток динамического торможения перед пуском задается в процентах от номинального тока преобразователя частоты.

P1.05	Режим останова	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0 1	Замедление до останова Свободный выбег

0: Замедление до останова

При активации команды останова преобразователь снижает выходную частоту в соответствии с темпом торможения и, снизив ее до 0, останавливается.

1: Свободный выбег

При активации команды останова преобразователь немедленно блокирует выход, и двигатель останавливается со свободным выбегом в соответствии с инерцией приводимой машины.

P1.06	Частота начала динамического торможения при останове	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,0 Гц – Максимальная частота P0.04	
P1.07	Задержка динамического торможения при останове	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–100,0 с	
P1.08	Ток динамического торможения при останове	Заводская настройка	0 %
	Диапазон настройки	0–100 %	
P1.09	Время динамического торможения при останове	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–100,0 с	

Частота начала динамического торможения при останове: Когда при останове с замедлением рабочая частота снижается до этого значения, начинается процесс динамического торможения.

Задержка динамического торможения при останове: После снижения рабочей частоты до уровня, при котором начинается динамическое торможение при останове, преобразователь может на некоторое время блокировать выход до начала торможения. Это нужно для предотвращения перегрузки по току и других неполадок из-за активации динамического торможения на высокой скорости.

Ток динамического торможения при останове: Это выходной ток во время динамического торможения, настраиваемый в процентах от номинального тока двигателя. Чем больше это значение, тем сильнее эффект динамического торможения, но тем больше и нагрев двигателя и преобразователя.

Поэтому при настройке этого параметра нужно постепенно увеличивать значение до получения достаточного тормозного момента, но нельзя превышать номинальный ток двигателя, чтобы у него не сгорела обмотка.

Время динамического торможения при останове: Длительность подачи на двигатель постоянного тока для торможения. Настройка на 0,0 означает отмену динамического торможения.

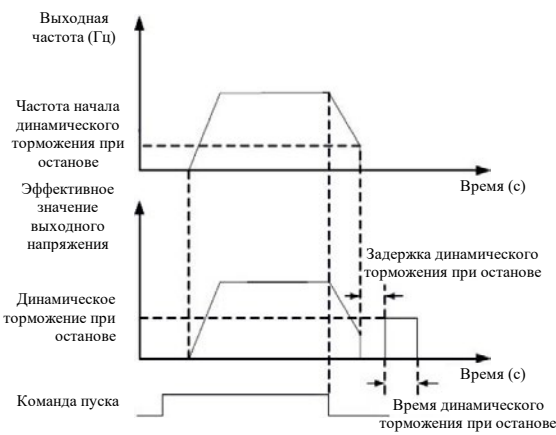


Рисунок 6-7. Схема динамического торможения при останове

P1.10	Степень использования динамического торможения	Заводская настройка	100 %
	Диапазон настройки	0–100 %	

Только для преобразователей частоты со встроенным блоком торможения.

Используется для настройки рабочего цикла блока торможения. При высокой степени использования торможения этот блок работает дольше, и эффект торможения лучше, но напряжение звена постоянного тока преобразователя при торможении будет сильно отклоняться.

P1.11	Реверсирование		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Реверс разрешен	
		1	Реверс запрещен	

Если вращение двигателя в обратном направлении запрещено, настройте этот параметр на 1.

P1.12	Частота в толчковом режиме	Заводская настройка	5,00
	Диапазон настройки	0,00 – P0.04	

Эти параметром задается рабочая частота преобразователя в толчковом режиме, а темп разгона и торможения в этом режиме задаются в P8.01 и P8.02.

P1.13	Режим поиска частоты вращения	Заводская настройка		0
	Диапазон настройки	0	Начиная с частоты начала останова	
		1	Начиная с частоты питания	
		2	Начиная с максимальной частоты	

0: Начиная с частоты начала останова

Этот метод обычно используется для поиска начиная с частоты на момент активации останова.

1: Начиная с частоты питания

Поиск вниз от частоты питания 50 Гц (частота сети) используется для переключения частоты питания и преобразования частоты.

2: Начиная с максимальной частоты

Поиск вниз от максимальной частоты обычно используется для генерирующих нагрузок.

P1.14	Скорость поиска частоты вращения	Заводская настройка	20
	Диапазон настройки	1–100	

Здесь выбирается, насколько быстро будет выполняться поиск частоты вращения.

Чем больше значение параметра, тем быстрее поиск частоты вращения. Но слишком большое значение снижает достоверность результата поиска.

P1.15	Ток при поиске частоты вращения	Заводская настройка	100
	Диапазон настройки	50–200 %	

Этим параметром можно ограничивать ток в ходе поиска частоты вращения.

Группа P2 – Параметры двигателя:

В группу P2 входят параметры для векторного управления двигателем. При векторном управлении преобразователь чувствителен к параметрам двигателя. Поэтому при первом вводе в эксплуатацию эту группу параметров нужно настроить в соответствии с заводской табличкой двигателя.

Если тот же преобразователь частоты будет использоваться с другим двигателем, параметры двигателя потребуются перенастроить. Иначе преобразователь будет работать неправильно.

P2.00	Индикация типа привода G/P		Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0	Тип G (нагрузка с постоянным крутящим моментом)	
		1	Тип P (не создающие большой нагрузки вентиляторы и насосы)	

0: Приводы общего назначения с большой нагрузкой

1: Малонагруженные приводы вентиляторов и насосов

Привод типа P, используемый для вентиляторов и водяных насосов, на один типоразмер меньше, чем привод типа G для машин, требующих постоянного крутящего момента.

Примечание: Это значение заводской настройки изменить невозможно. При применении некоторых вентиляторов и насосов, таких как двухроторная воздуходувка и глубинный насос, нагрузка на самом деле большая, и конкретный выбор должен учитывать фактический ток нагрузки.

P2.01	Выбор типа двигателя		Заводская настройка	0 2
	Диапазон настройки	0	Асинхронный двигатель с самоохлаждением	
		1	Асинхронный двигатель с принудительной вентиляцией	
		2	Синхронный двигатель с постоянными магнитами	

Основное различие между асинхронным двигателем с самоохлаждением и асинхронным двигателем с принудительной вентиляцией заключается в различном подходе к защите двигателя от перегрузки. У двигателя с самоохлаждением охлаждение зависит от частоты вращения, и на малых оборотах тепло отводится плохо, поэтому для защиты двигателя от перегрузки на малых оборотах приходится снижать мощность. У двигателя с принудительной вентиляцией тепло отводится специальным вентилятором независимо от частоты вращения двигателя, поэтому снижать мощность на малых оборотах не нужно.

P2.02	Номинальная мощность	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,1–1000,0 кВт	
P2.03	Номинальная частота	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P2.04	Номинальная скорость вращения	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	1–65 535 об/мин	
P2.05	Номинальное напряжение двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	1–2000 В	
P2.06	Номинальный ток двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0, 1–2000 А	

*** Этот параметр по умолчанию имеет значение 0 для асинхронных двигателей и значение 2 для синхронных двигателей.**

Приведенные выше параметры являются параметрами двигателя и требуют настройки в соответствии с данными заводской таблички.

Номинальная частота двигателя: если двигатель имеет частоту 60 Гц, установите значение 60 Гц, а если его частота 50 Гц, то установите 50 Гц.

Для высокой эффективности векторного управления нужны точные параметры двигателя.

Преобразователь имеет функцию автоадаптации параметров, а для точной автоадаптации нужно правильно указать данные заводской таблички двигателя. Чтобы обеспечить эффективность управления, настраивайте параметры двигателя с учетом данных стандартного адаптированного двигателя для преобразователя. Если разница в мощности между применяемым и стандартным адаптированным двигателями слишком велика, эффективность управления у преобразователя снизится.

Примечание: В настоящее время на рынке большое разнообразие двигателей, а системы электроснабжения в разных странах различаются. Самый экономичный и удобный способ решить эту проблему – установить преобразователь переменного тока. Он поможет решить проблему различия в напряжении и частоте и полностью использовать исходные характеристики и ресурс двигателя.

P2.07	Сопротивление статора асинхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,001–65 535 Ом	
P2.08	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,001–65 535 Ом	
P2.09	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,01–655,35 мГн	
P2.10	Взаимная индуктивность обмоток асинхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,1–6553,5 мГн	
P2.11	Ток холостого хода асинхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,01 А – P2.06	

P2.07 – P2.11 – это параметры асинхронного двигателя, которые обычно не указываются на его заводской табличке, а определяются в ходе автоматической адаптации преобразователя частоты. Из них «статическая адаптация к асинхронному двигателю» позволяет получить только P2.07 – P2.09, тогда как «полная адаптация к асинхронному двигателю» позволяет определить все пять параметров, а также чередование фаз энкодера, параметры контура ПИ-регулирования тока и т. д.

При изменении номинальной мощности (P2.02) или номинального напряжения (P2.05) двигателя, преобразователь автоматически изменит значения параметров P2.07 – P2.11 и восстановит в этих пяти параметрах значения стандартного двигателя общего назначения серии Y.

Если адаптировать ПЧ к асинхронному двигателю не удастся, можно ввести в параметры соответствующие данные, предоставленные производителем двигателя.

P2.12	Сопротивление статора синхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,001–65 535 Ом	
P2.13	Индуктивность синхронного двигателя по оси D	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,01–655,35 мГн	
P2.14	Индуктивность синхронного двигателя по оси Q	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,01–655,35 мГн	
P2.16	Противо ЭДС синхронного двигателя	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,1–6553,5 В	

P2.12 – P2.16 – это параметры синхронного двигателя. Они частично указываются на заводской табличке некоторых синхронных двигателей, но у большинства двигателей приведенные выше параметры на заводской табличке отсутствуют. Т. е. их потребуется определить через автоадаптацию преобразователя, а значит нужно выбрать «автоадаптацию к синхронному двигателю без нагрузки». Ведь «автоадаптация к синхронному двигателю без нагрузки» позволяет получить четыре параметра двигателя (P2.12, P2.13, P2.14 и P2.16), тогда как «автоадаптация к синхронному двигателю под

нагрузкой» может дать только чередование фаз и установочный угол энкодера двигателя.

P2.18	Число импульсов датчика	Заводская настройка	1024
	Диапазон настройки	1–65535	

Настройка числа импульсов на оборот у инкрементного энкодера ABZ или UVW.

Для режима векторного управления с датчиком частоты вращения число импульсов датчика необходимо настроить правильно, иначе двигатель не будет работать нормально.

P2.19	Тип датчика		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Инкрементный энкодер ABZ	
		1	Резольвер	
		2	Резервный	
P2.21	Чередование фаз А и В инкрементного энкодера ABZ		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Прямое направление	
		1	Обратное направление	

Эта функция действует только в случае инкрементного энкодера ABZ, т. е. когда P2.19=0. Она используется для настройки сдвига по фазе сигналов А и В инкрементного энкодера ABZ.

Этот параметр одинаково эффективен как для асинхронного, так и для синхронного двигателя. Чередование фаз А и В энкодера ABZ можно определить через полную адаптацию к асинхронному двигателю или через адаптацию к синхронному двигателю без нагрузки.

P2.22	Установочный угол энкодера	Заводская настройка	0,0°
	Диапазон настройки	0,0–359,9°	

Этот параметр применяется только при управлении синхронным двигателем и действителен для инкрементного энкодера ABZ или UVW и резольвера, но недействителен для синусно-косинусных энкодеров.

Этот параметр можно получить через адаптацию к синхронному двигателю без нагрузки и под нагрузкой, что очень важно для работы синхронного двигателя. Поэтому адаптацию к синхронному двигателю нужно выполнять после его установки, до ввода в эксплуатацию.

P2.23	Чередование фаз U, V и W энкодера UVW		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Прямое направление	
		1	Обратное направление	
P2.24	Сдвиг фаз энкодера UVW		Заводская настройка	0,0°
	Диапазон настройки		0,0–359,9°	

Два вышеуказанных параметра действительны только для синхронных двигателей и при использовании энкодеров UVW.

Эти два параметра можно получить через адаптацию к синхронному двигателю под нагрузкой и без нагрузки. Оба эти параметра очень важны для работы синхронного двигателя, поэтому адаптацию к синхронному двигателю нужно выполнять после его установки, до ввода в эксплуатацию.

P2.25	Число пар полюсов резольвера	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	1–65 535	

Резольвер имеет конкретное число пар полюсов, которое нужно правильно указать при настройке.

P2.26	Тайм-аут связи с энкодером	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0 с: Не действует 0,1–10,0 с	

Задаёт задержку реакции на потерю связи с энкодером. При настройке на 0,0 с преобразователь частоты не будет распознавать потерю соединения с энкодером.

Если же потеря соединения с энкодером распознаётся и её длительность превышает значение P2.26, преобразователь частоты сигнализирует об ошибке E025.

P2.27	Режим автонастройки на двигатель		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Не используется	
		1	Статическая адаптация к асинхронному двигателю	
		2	Динамическая адаптация к асинхронному двигателю	
		3	Статическая адаптация под нагрузкой	
		11	Адаптация к синхронному двигателю под нагрузкой	
		12	Адаптация к синхронному двигателю без нагрузки	

0: Не используется.

То есть адаптации нет.

1: Статическая адаптация к асинхронному двигателю.

Подходит для случаев, когда отсоединить асинхронный двигатель от нагрузки сложно, а проводить адаптацию с вращением неудобно.

Перед статической адаптацией к асинхронному двигателю необходимо правильно указать тип двигателя и данные его заводской таблички (P2.02 – P2.06). При статической адаптации к асинхронному двигателю преобразователь частоты может определить три параметра P2.07 – P2.09

Порядок действий: Настройте параметр на значение 1 и нажмите кнопку RUN. Преобразователь выполнит статическую адаптацию и затем выведет на дисплей заданную частоту.

2: Динамическая адаптация к асинхронному двигателю

Чтобы преобразователь обеспечивал эффективное динамическое управление, выберите динамическую адаптацию (с вращением). При этом двигатель должен быть полностью отсоединен от нагрузки.

3: Статическая адаптация под нагрузкой

Подходит для ситуаций, когда отсоединение нагрузки невозможно.

В ходе всего процесса адаптации преобразователь сначала выполняет статическую адаптацию, затем с заданным темпом разгона ускоряется до номинальной частоты двигателя, поддерживает её некоторое время, а затем замедляется до остановки с заданным темпом торможения и выходит из режима адаптации.

Перед динамической адаптацией к асинхронному двигателю необходимо указать тип двигателя и данные его заводской таблички (P2.02 – P2.06). Если P0.00 настроен на 2 (Векторное управление с датчиком частоты вращения), необходимо также правильно указать тип энкодера и число импульсов энкодера (P2.18 и P2.19).

Адаптация к асинхронному двигателю выполняется полностью, и преобразователь может

получить пять параметров двигателя P2.07 – P2.11, а также чередование фаз А и В P2.21 энкодера и параметры P3.11 – P3.14 контура ПИ-регулирования тока при векторном управлении.

Порядок действий: Настройте параметр на значение 2 (P0.01 нужно установить на 0), преобразователь покажет на дисплее LEATN. Нажмите кнопку RUN, и преобразователь автоматически запустится, а затем остановится.

После автоадаптации нужно проверить значение P2.11, которое должно быть в пределах от 1/3 до 1/2 значения P2.06. Если оно вне этих пределов, нужно сбросить значение P2.11 вручную.

11: Адаптация к синхронному двигателю под нагрузкой

Если отсоединить синхронный двигатель от нагрузки невозможно, придется выбрать адаптацию к синхронному двигателю под нагрузкой, во время которой двигатель работает с частотой вращения 10 об/мин. Перед адаптацией к синхронному двигателю под нагрузкой нужно правильно указать тип двигателя и данные его заводской таблички (P2.02 – P2.06).

При адаптации к синхронному двигателю с нагрузкой преобразователь может определить начальное угловое положение его ротора, что является необходимым условием для нормальной работы синхронного двигателя, поэтому адаптацию к синхронному двигателю необходимо выполнять до первого ввода в эксплуатацию.

Порядок действий: Настройте параметр на значение 11 и нажмите кнопку RUN: преобразователь выполнит адаптацию под нагрузкой.

12: Адаптация к синхронному двигателю без нагрузки

Если двигатель можно отсоединить от нагрузки, рекомендуется выбирать адаптацию к синхронному двигателю без нагрузки, которая может дать более высокие эксплуатационные качества, чем адаптация к синхронному двигателю под нагрузкой.

В процессе адаптации без нагрузки преобразователь сначала выполняет статическую адаптацию, затем ускоряется до номинальной частоты P0.07 двигателя с заданным темпом разгона P0.08, поддерживает ее некоторое время, а затем замедляется до остановки с заданным темпом торможения P0.09 и выходит из режима адаптации.

Перед адаптацией к синхронному двигателю без нагрузки нужно не только указать тип двигателя и данные заводской таблички P2.02 – P2.06, но и правильно настроить число импульсов P2.18, тип P2.19 и число пар полюсов P2.25 энкодера.

При адаптации к синхронному двигателю без нагрузки преобразователь может определить не только параметры P2.12 – P2.16, но и данные энкодера P2.21, P2.22, P2.23 и P2.24, а также параметры контура ПИ-регулирования тока при векторном управлении P3.11 – P3.14.

Порядок действий: Настройте параметр на значение 11 и нажмите кнопку RUN: преобразователь выполнит адаптацию без нагрузки.

Примечание: выполнение адаптации возможно только в режиме управления с панели, т. е. когда P0.01 = 0. В режимах управления через клеммы или коммуникационный порт адаптация ПЧ к двигателю невозможна.

Во время адаптации преобразователя на дисплее отображается «LEATN» и мигает индикатор RUN. После адаптации индикатор RUN гаснет.

Группа РЗ – Параметры векторного управления двигателем:

Примечание: Этот набор параметров действителен только для векторного управления, а для U/f-регулирования не применяется.

РЗ.00	Пропорциональное усиление 1 контура частоты вращения	Заводская настройка	30
	Диапазон настройки	1–100	
РЗ.01	Время интегрирования 1 контура частоты вращения	Заводская настройка	0.50s
	Диапазон настройки	0,01–10,00 с	
РЗ.02	Частота переключения 1	Заводская настройка	5,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 – РЗ.05	
РЗ.03	Пропорциональное усиление 2 контура частоты вращения	Заводская настройка	20
	Диапазон настройки	0–100	
РЗ.04	Время интегрирования 2 контура частоты вращения	Заводская настройка	1.00s
	Диапазон настройки	0,01–10,00 с	
РЗ.05	Частота переключения 2	Заводская настройка	10,00 Гц
	Диапазон настройки	РЗ.02~ – Максимальная выходная частота	

Если преобразователь частоты работает на разных частотах, можно выбрать различные параметры контура ПИ-регулирования частоты вращения. Если рабочая частота ниже частоты переключения 1 (РЗ.02), для контура ПИ-регулирования частоты вращения используются параметры РЗ.00 и РЗ.01. Если рабочая частота выше частоты переключения 2, для контура ПИ-регулирования частоты вращения используются параметры РЗ.03 и РЗ.04. Параметры контура ПИ-регулирования частоты вращения между частотами переключения 1 и 2 линейно переключаются между двумя наборами параметров ПИ-регулирования, как показано на рисунке 6-8:

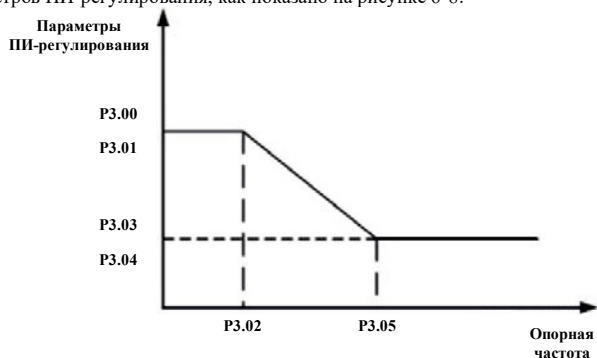


Рисунок 6-8. Схема переключения параметров ПИ-регулирования

Изменяя пропорциональное усиление и время интегрирования регулятора частоты вращения, можно корректировать динамическую характеристику векторного управления частотой вращения.

Увеличение пропорционального усиления и уменьшение времени интегрирования позволяют ускорить динамическую характеристику контура частоты вращения. Однако слишком большое пропорциональное усиление или слишком малое время интегрирования могут вызвать колебания системы. Рекомендуются следующие методы настройки:

Если заводская настройка параметров не отвечает требованиям, выполните точную настройку, исходя из заводских значений. Сначала увеличивайте пропорциональное усиление и убедитесь, что это не приводит к колебаниям. Затем сокращайте время интегрирования, чтобы система имела быструю реакцию и малое перерегулирование. Примечание: Если параметры ПИ-регулирования настроены неправильно, перерегулирование по частоте вращения может быть слишком большим, а при его сокращении может возникнуть даже перенапряжение.

P3.06	Усиление компенсации скольжения	Заводская настройка	100 %
	Диапазон настройки	50–200 %	

В режиме векторного управления этим параметром настраивается точность стабилизации частоты вращения двигателя. После увеличения нагрузки, если частота вращения двигателя низкая, этот параметр нужно увеличивать. Если нагрузка становится меньше, а частота вращения двигателя выше, значение этого параметра можно уменьшить.

P3.07	Постоянная времени фильтра в контуре частоты вращения	Заводская настройка	0,000 с
	Диапазон настройки	0,000–0,100 с	

В режиме векторного управления регулятор контура частоты вращения выдает команду крутящего момента в виде сигнала тока. Этот параметр используется для фильтрации команды крутящего момента. Обычно этот параметр не требует настройки, но при сильных колебаниях частоты вращения время фильтрации можно соответствующим образом увеличить. Если появится вибрация двигателя, этот параметр следует соответствующим образом уменьшить.

Если постоянная времени фильтра в контуре частоты вращения мала, выходной крутящий момент ПЧ может сильно колебаться, но реакция частоты вращения будет быстрой.

P3.08	Усиление перевозбуждения при векторном управлении	Заводская настройка	64
	Диапазон настройки	0–200	

В процессе замедления преобразователя частоты регулирование перевозбуждения позволяет подавлять рост напряжения в звене постоянного тока во избежание сбоя из-за перенапряжения. Чем больше усиление перевозбуждения, тем выше эффективность такого подавления.

Усиление перевозбуждения необходимо корректировать, когда при торможении преобразователь склонен сигнализировать об ошибке из-за перенапряжения. Но слишком большое усиление перевозбуждения легко приводит к возрастанию выходного тока, и это нужно учитывать при эксплуатации.

Если инерция нагрузки очень мала, при торможении двигателя напряжение расти не будет, поэтому усиление перевозбуждения рекомендуется настраивать на 0. В случае использования тормозного резистора усиление перевозбуждения тоже лучше настраивать на 0.

P3.09	Источник задания верхнего предела момента при регулировании частоты вращения		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	P3.10 Значение P3.10	
		1	AI1	
		2	AI2	
		3	Потенциометр панели	
		4	Импульсный вход (X5)	
		5	Коммуникационный порт	
		6	Минимум (из AI1, AI2)	
		7	Максимум (из AI1, AI2)	
P3.10	Цифровая настройка верхнего предела момента при регулировании частоты вращения		Заводская настройка	150,0 %
	Диапазон настройки		0,0–200,0 %	

В режиме регулирования частоты вращения максимальный крутящий момент на выходе преобразователя частоты задается источником верхнего предела крутящего момента.

P3.10 используется для выбора источника задания верхнего предела крутящего момента. Если он задается через аналоговый вход, импульсный вход или коммуникационный порт, 100 % величины этого задания соответствуют значению P3.10, а настройка P3.10 на 100 % соответствует номинальному крутящему моменту преобразователя частоты.

О настройках для AI1, AI2 и потенциометра панели см. соответствующее описание кривых AI в группе P5 (нужные кривые выбирайте через P5.31).

Описание для импульсного входа см. P5.26 – P5.30.

Группа Р4 – Параметры U/f-регулирования:

Этот набор параметров действителен только для U/f-регулирования, а для векторного управления не применяется.

U/f-регулирование подходит для привода обычных нагрузок, таких как вентиляторы и водяные насосы, для работы одного преобразователя с несколькими двигателями, или когда преобразователь и двигатель сильно различаются по уровню мощности.

Р4.00	Выбор кривой U/f-регулирования		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Линейная кривая U/f-регулирования	
		1	Ломаная кривая U/f-регулирования	
		2	Квадратичная кривая U/f-регулирования	
		3	Раздельный режим U/f 1	
		4	Раздельный режим U/f 2	

0: Линейная кривая U/f-регулирования

Подходит для обычной нагрузки с постоянным крутящим моментом. Когда выходная частота равна 0, выходное напряжение составляет 0. Когда выходная частота равна номинальной частоте двигателя, выходное напряжение равно номинальному напряжению двигателя.

1: Ломаная кривая U/f-регулирования

Подходит для специальных нагрузок, таких как обезживатели и центрифуги. Когда выходная частота равна 0, выходное напряжение составляет 0. Когда выходная частота равна номинальной частоте двигателя, выходное напряжение равно номинальному напряжению двигателя. В то же время любую кривую U/f-регулирования можно получить настройкой параметров Р4.06 – Р4.11. См. рисунок 6-10.

2: Квадратичная кривая U/f-регулирования

Подходит для легких нагрузок, таких как вентиляторы и насосы.

3: Раздельный режим U/f 1

В этом режиме частота и напряжение на выходе преобразователя не зависят друг от друга. Выходная частота задается источником частоты, а выходное напряжение – параметром Р4.12 (Источник напряжения в раздельном режиме U/f).

4: Раздельный режим U/f 2

В этом случае U и f пропорциональны друг другу, но коэффициент пропорциональности можно настраивать с помощью источника напряжения Р4.12, а соотношение между U и f связано также с номинальным напряжением и номинальной частотой в группе параметров двигателя Р2.

Если в качестве источника напряжения ввести X (X – значение от 0 до 100 %), соотношение между выходным напряжением U преобразователя и частотой f будет следующим: $U/f = 2 \times X \times (\text{Номинальное напряжение двигателя}) / \text{Номинальная частота двигателя}$.

Примечание: Этот раздельный режим U/f-регулирования подходит для различных случаев частотно-регулируемого питания, но при настройке параметров нужно соблюдать осторожность.

Неправильная настройка параметров может привести к повреждению привода.

Р4.01	Форсирование крутящего момента	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	0,0–30 %	
Р4.02	Частота выключения форсирования момента	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная выходная частота	

Чтобы компенсировать нехватку крутящего момента в низкочастотном диапазоне U/f -регулирования, с понижением частоты выходное напряжение ПЧ повышается. Но если настроить слишком большое форсирование крутящего момента, двигатель будет быстро перегреваться, а у преобразователя частоты будет перегрузка по току.

При большой нагрузке и недостаточном пусковом моменте двигателя значение этого параметра рекомендуется увеличить. Когда нагрузка мала, форсирование крутящего момента можно уменьшить.

Если форсирование крутящего момента настроено на 0,0, преобразователь будет форсировать момент автоматически. При этом преобразователь автоматически рассчитает необходимое значение форсирования момента с учетом сопротивления статора двигателя и других параметров.

Форсирование крутящего момента эффективно только в зоне ниже частоты отсечки.

Чрезмерное форсирование крутящего момента может вызвать в двигателе низкочастотную вибрацию или даже перегрузку по току. В этом случае значение форсирования момента нужно уменьшить.

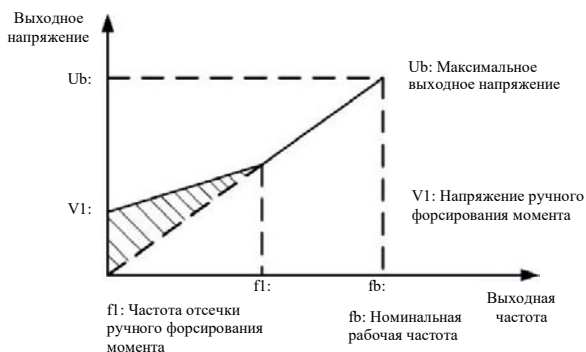


Рисунок 6-9. Схема ручного форсирования крутящего момента

P4.03	Усиление компенсации скольжения U/f	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0–200,0 %	

Этот параметр применяется только асинхронных двигателей.

Компенсация скольжения U/f способна компенсировать отклонение частоты вращения асинхронного двигателя при возрастании нагрузки. Это позволяет стабилизировать частоту вращения двигателя, когда нагрузка меняется.

Если усиление компенсации скольжения U/f настроено на 100,0 %, значит при работе двигателя с номинальной нагрузкой компенсируемое скольжение соответствует номинальному скольжению двигателя, а оно рассчитывается преобразователем по номинальной частоте и номинальной частоте вращения из группы параметров двигателя P2.

При настройке усиления компенсации скольжения U/f обычно исходят из того, что частота вращения двигателя должна быть равна заданной частоте вращения при номинальной нагрузке. Когда частота вращения двигателя отличается от заданной, требуется коррекция этого усиления.

P4.04	Усиление перевозбуждения U/f	Заводская настройка	64
	Диапазон настройки	0–200	

В процессе замедления преобразователя частоты регулирование перевозбуждения позволяет подавлять рост напряжения в звене постоянного тока во избежание сбоя из-за перенапряжения. Чем больше усиление перевозбуждения, тем выше эффективность такого подавления.

Если при торможении преобразователь склонен сигнализировать об ошибке из-за перенапряжения, усиление перевозбуждения нужно увеличить. Но слишком большое усиление перевозбуждения легко приводит к возрастанию выходного тока, это нужно учитывать при эксплуатации.

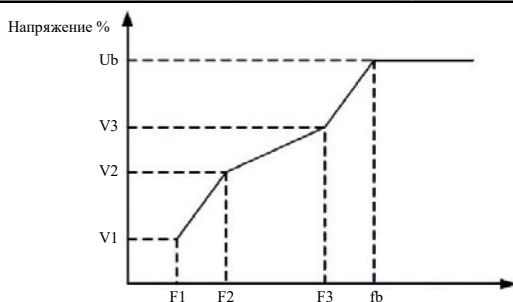
Если инерция нагрузки очень мала, при торможении двигателя напряжение расти не будет, поэтому усиление перевозбуждения рекомендуется настраивать на 0. В случае использования тормозного резистора усиление перевозбуждения тоже лучше настраивать на 0.

P4.05	Выходная частота в точке 1 кривой U/f	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – P4.07	
P4.06	Напряжение в точке 1 кривой U/f	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	
P4.07	Выходная частота в точке 2 кривой U/f	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	P4.05 – P4.09	
P4.08	Напряжение в точке 2 кривой U/f	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	
P4.09	Выходная частота в точке 3 кривой U/f	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	P4.07– Номинальная частота двигателя (P2.03)	
P4.10	Напряжение в точке 3 кривой U/f	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	

Эти шесть параметров P4.05 – P4.10 определяют характер ломаной кривой U/f-регулирования.

Точки ломаной кривой U/f-регулирования задаются в соответствии с нагрузочными характеристиками двигателя. Следует учитывать, что соотношение между тремя точками напряжения и тремя точками частоты должно быть таким: $V1 < V2 < V3$, $F1 < F2 < F3$. На рисунке 6-10 представлена схема настройки ломаной кривой U/f-регулирования.

Если настроить слишком высокое напряжение при низкой частоте, обмотка двигателя может перегреваться или даже сгореть, а для преобразователя частоты потребуются защита от неконтролируемого разгона или перегрузки по току.



V1-V3: Напряжение в процентах на участках 1–3.

F1-F3: Частота в процентах на участках 1–3.

Ub: Номинальное напряжение двигателя. fb: Номинальная рабочая частота двигателя.

Рисунок 6-10. Схема настройки ломаной кривой U/f-регулирования

Рисунок 6.10: Схема настройки клеммной колодки кривошипа для регулирования				
P4.11	Источник напряжения в раздельном режиме U/f		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Цифровая настройка (P4.13)	
		1	AI1	
		2	AI2	
		3	Потенциометр панели	
		4	Импульсный вход (X5)	
		100,0 % соответствуют номинальному напряжению P2.05 двигателя.		
P4.12	Цифровая настройка напряжения в раздельном режиме U/f		Заводская настройка	0 В
	Диапазон настройки		0 В – Номинальное напряжение двигателя	

Раздельный режим U/f-регулирования обычно используется для привода индукционных печей и при управлении моментным двигателем.

При выборе раздельного U/f-регулирования выходное напряжение может задаваться параметром P4.12, а также через аналоговый сигнал, многоступенчатую команду, режим ПЛК, ПИД-регулятор или коммуникационный порт. Если используется не цифровая настройка, значение 100 % в каждом случае соответствует номинальному напряжению двигателя. А если процентная уставка на выходе, например аналоговом, является отрицательной, в качестве действующего заданного значения применяется его абсолютная величина.

0: Цифровая настройка (P4.12)

Напряжение задается непосредственно в параметре P4.12

1: AI1 2: AI2 3: Потенциометр панели

Аналоговый Аналоговый

вход AI1 вход AI2

Напряжение задается через клемму аналогового входа.

4: Импульсный вход (X5)

Опорное напряжение задается через импульсный вход.

Характеристики сигнала на импульсном входе: диапазон напряжения 9–30 В, диапазон частоты 0–100 кГц.

P4.13	Время нарастания напряжения в раздельном режиме U/f		Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки		0,0–1000,0 с	

Время, необходимое функции нарастания напряжения в раздельном режиме U/f, чтобы изменить выходное напряжение от 0 В до номинального напряжения двигателя.

P4.14	Время снижения напряжения в раздельном режиме U/f		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0,0–1000,0 с	

Время изменения напряжения от номинального напряжения двигателя до 0 В.

P4.15	Удержания нулевой скорости при векторном управлении		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Есть удержание	
		1	Нет удержания	

Наличие/отсутствие выходного тока ПЧ, когда он находится в режиме векторного управления и рабочая частота равна 0,0 Гц.

0: Есть удержание: преобразователь подает ток на двигатель, и вал двигателя удерживается на месте.

1: Нет удержания: преобразователь не подает ток, вал двигателя не удерживается.

P4.16	Усиление подавления колебаний U/f		Заводская настройка	40
	Диапазон настройки		0–200	

Коэффициент усиления нужно выбирать так, чтобы он был можно меньше, но обеспечивал эффективное подавление колебаний, позволяя избежать негативного влияния режима U/f-регулирования. Если при работе двигателя колебаний нет, настройте это усиление на 0. Только если двигатель явно вибрирует, это усиление нужно соответствующим образом увеличить. Чем больше усиление, тем более явным будет подавление колебаний.

При использовании функции подавления колебаний параметры номинального тока и тока холостого хода двигателя должны быть правильными, иначе эффект подавления колебаний U/f будет плохим.

P4.17	Режим подавления колебаний U/f		Заводская настройка	3
	Диапазон настройки		1–4	

P4.18	Активация защиты от перегрузки по току		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Не активна	
		1	Активна	

P4.19	Ток срабатывания защиты от перегрузки по току		Заводская настройка	150
	Диапазон настройки		50–200 %	

P4.20	Коэффициент снижения частоты при перегрузке по току		Заводская настройка	20
	Диапазон настройки		0–100	

P4.21	Коэффициент компенсации от перегрузки по току при удвоении частоты в режиме U/f	Заводская настройка	50
	Диапазон настройки	50–200 %	

Настройка параметров, связанных с перегрузкой по току в режиме U/f-регулирования.

Защита от перегрузки по току в режиме U/f: Когда выходной ток преобразователя достигает уровня срабатывания защиты от перегрузки по току (P4.19), преобразователь снижает выходную частоту, если при этом двигатель разгоняется или работает на постоянной частоте вращения. А если при этом выполняется торможение, то снижение частоты вращения замедляется, пока сила тока не станет ниже уровня срабатывания защиты от перегрузки (P4.19), а затем рабочая частота возвращается к норме.

Ток срабатывания защиты в режиме U/f: Выберите уровень срабатывания функции защиты от перегрузки по току. Когда ток превышает значение этого параметра, преобразователь начинает выполнять функцию защиты от перегрузки по току. Это значение задается в процентах от номинального тока двигателя.

Коэффициент снижения частоты при перегрузке по току в режиме U/f: используется для настройки способности преобразователя ограничивать перегрузку по току во время разгона и торможения. Чем больше это значение, тем сильнее способность сдерживания перегрузки по току. Если перегрузок по току нет, чем меньше этот коэффициент, тем лучше.

Коэффициент компенсации от перегрузки по току при удвоении частоты в режиме U/f: используется для настройки уровня срабатывания защиты от перегрузки по току в диапазоне ослабления магнитного поля. P4.21 соответствует уровню тока, при котором срабатывает защита от перегрузки по току при удвоенной номинальной частоте двигателя. При настройке на значение 50 или меньше эта функция не действует. Если значение настройки P4.21 больше, чем в P4.19, защита от перегрузки по току в диапазоне ослабления магнитного поля будет по-прежнему срабатывать на уровне P4.19. Подробнее см. на рисунке. Если активация защиты от перегрузки по току в режиме U/f (P4.18) настроена на 0, функция защиты от перегрузки по току отменена.

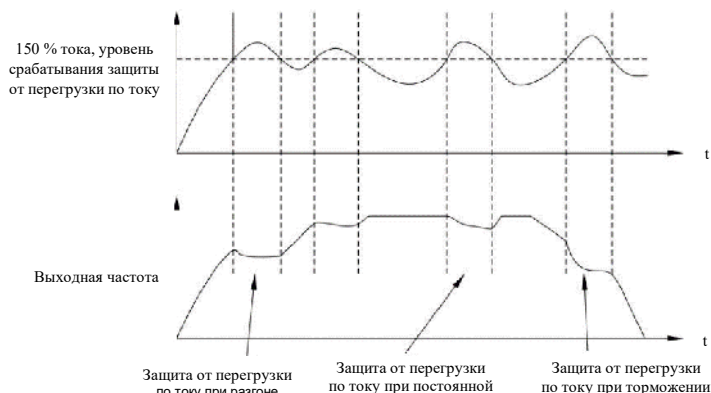
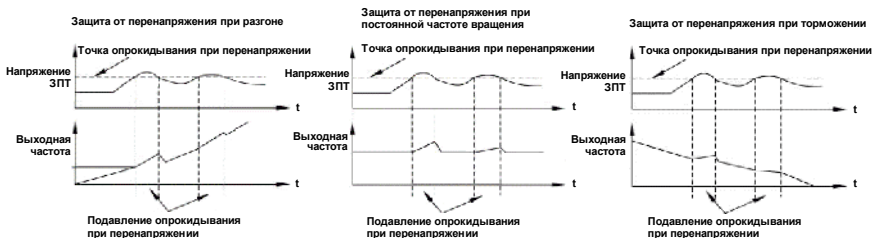


Рисунок 6-10-1. Схема защиты от перегрузки по току в режиме U/f-регулирования

P4.22	Активация защиты от опрокидывания при перенапряжении		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Не активна	
		1	Активна	

P4.23	Напряжение срабатывания защиты от опрокидывания при перенапряжении	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	200–2000	
P4.24	Коэффициент снижения частоты при перенапряжении	Заводская настройка	30
	Диапазон настройки	0–100	
P4.25	Коэффициент снижения напряжения при перенапряжении	Заводская настройка	30
	Диапазон настройки	0–100	
P4.26	Ограничение роста частоты опрокидывания при перенапряжении	Заводская настройка	5,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00–50,00 Гц	

Если при замедлении ПЧ напряжение звена постоянного тока превышает уровень срабатывания защиты от опрокидывания при перенапряжении, преобразователь частоты прекращает замедление и поддерживает текущую рабочую частоту, а после падения напряжения ЗПТ продолжает торможение. Коэффициент опрокидывания при перенапряжении позволяет корректировать способность преобразователя подавлять перенапряжение во время торможения. Чем больше это значение, тем сильнее способность подавлять перенапряжение. Если перенапряжений нет, чем меньше этот коэффициент, тем лучше. Для нагрузки с малой инерцией коэффициент опрокидывания при перенапряжении должен быть небольшим, иначе динамическая реакция системы замедлится. Для нагрузки с большой инерцией это значение должно быть большим, иначе эффект подавления будет плохим и может возникнуть ошибка перенапряжения. Если активация защиты от опрокидывания при перенапряжении ЗПТ настроена на 0, функция защиты от опрокидывания при перенапряжении ЗПТ отменена. Защита от опрокидывания при перенапряжении по умолчанию активируется на разных уровнях напряжения, как показано на рисунке ниже:



Класс напряжения	Напряжение срабатывания защиты от опрокидывания
220 В	380 В
380 В	760 В
480 В	850 В

Схема защиты от опрокидывания при перенапряжении

P4.27	Режим подавления опрокидывания при пониженном напряжении		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Не активна	
		1	Активна	
		2	Замедление с темпом торможения P8.09 после отказа питания.	

P4.28	Коэффициент КР опрокидывания при пониженном напряжении		Заводская настройка	40
	Диапазон настройки		0–100	

P4.29	Коэффициент КИ опрокидывания при пониженном напряжении		Заводская настройка	30
	Диапазон настройки		0–100	

P4.30	Контрольное напряжение восстановления от опрокидывания при пониженном напряжении U/f		Заводская настройка	85 %
	Диапазон настройки		80–100 %	

P4.31	Время контрольного напряжения восстановления от опрокидывания при пониженном напряжении U/f		Заводская настройка	0,5 с
	Диапазон настройки		0,0–100,0 с	

P4.32	Точка опрокидывания при пониженном напряжении U/f		Заводская настройка	80 %
	Диапазон настройки		6,0–100 %	

Непрерывная работа при пониженном напряжении (без остановки) показана на следующем рисунке: когда напряжение ЗПТ падает ниже «точки опрокидывания при пониженном напряжении», защита от опрокидывания активируется, выходная частота преобразователя автоматически падает, и двигатель находится в генераторном режиме. Функция защиты от опрокидывания при пониженном напряжении способна возвращать электроэнергию в звено постоянного тока, поддерживать напряжение ЗПТ на уровне «точки опрокидывания при пониженном напряжении» и замедлять привод до 0 Гц нормальным образом.

Цель защиты от опрокидывания при пониженном напряжении – обеспечить бесперебойную работу преобразователя при кратковременном сбое электросети и предотвратить свободный выбег привода из-за внезапного падения напряжения на двигателе при сбое электросети. У привода с большой инерцией на свободный выбег двигателя уходит много времени. Когда нормальное питание от электросети восстанавливается, двигатель еще вращается с высокой скоростью. При запуске преобразователя это может легко вызвать его перегрузку или сбой из-за перегрузки по току.

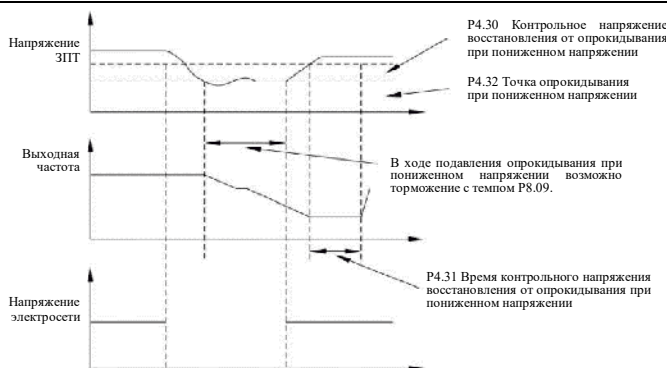


Схема защиты от опрокидывания при пониженном напряжении

Группа P5 – Входные клеммы:

В стандартной комплектации преобразователь серии JCMC имеет 5 клемм многофункциональных цифровых входов и 2 клеммы аналоговых входов. Функции всех цифровых входных клемм программируются с помощью параметров. X5 Клемму X5 можно использовать как высокочастотный импульсный вход.

X6 Клеммы X6 – X10 расположены на плате расширения, которую можно добавить, если стандартных пяти клемм недостаточно.

Код	Параметр	Заводская настройка	Примечание
P5.00	X1 Выбор функции клеммы	1 (прямое вращение)	стандартная конфигурация
P5.01	X2 Выбор функции клеммы	2 (обратное вращение)	стандартная конфигурация
P5.02	X3 Выбор функции клеммы	4 (прямое вращение в толчковом режиме)	стандартная конфигурация
P5.03	X4 Выбор функции клеммы	12 (многоступенчатая команда, клемма 1)	стандартная конфигурация
P5.04	X5 Выбор функции клеммы	13 (многоступенчатая команда, клемма 2)	стандартная конфигурация
P5.05	X6 Выбор функции клеммы	0	плата расширения
P5.06	X7 Выбор функции клеммы	0	плата расширения
P5.07	X8 Выбор функции клеммы	0	плата расширения
P5.08	X9 Выбор функции клеммы	0	плата расширения
P5.09	X10 Выбор функции клеммы	0	плата расширения

Эти параметры используются для настройки функций многофункциональных цифровых входных клемм. Возможные варианты функций представлены в следующей таблице:

Значение настройки	Функция	Пояснение
0	Нет функции	Во избежание сбоев в работе неиспользуемые клеммы можно настроить на 0 (Нет функции).
1	Прямое вращение (FWD)	Для управления работой ПЧ в прямом и обратном направлении используются внешние команды через клеммы.
2	Обратное вращение (REV)	
3	Трехпроводной режим	Через эту клемму задается трехпроводной режим управления преобразователем. Подробные сведения см. в описании параметра P0.18 (Режим команд через клеммы).
4	Прямое вращение в толчковом режиме (FJOG)	FJOG – вращение вперед в толчковом режиме, а RJOG – вращение назад в толчковом режиме. О настройке частоты и темпа разгона/торможения в толчковом режиме см. описание параметров P1.12, P8.01 и P8.02.
5	Обратное вращение в толчковом режиме (RJOG)	
6	Свободный выбег	Преобразователь блокирует выход и процессом остановки двигателя не управляет. Это тот же способ, что задается значением «Свободный выбег» в параметре P1.05.
7	Сброс ошибки	Функция сброса ошибки через клемму. С помощью этой функции можно реализовать удаленный сброс ошибки.
8	Вход внешней ошибки, нормально разомкнутый	Когда на преобразователь через нормально разомкнутый вход поступает сигнал внешней ошибки, преобразователь сигнализирует об ошибке E018 и останавливается.
9	Клемма ВВЕРХ (повышение частоты)	Изменение команд повышения и понижения частоты, когда частота задается внешней командой через клемму. Если в качестве источника частоты выбрана цифровая настройка, уставку частоты можно повышать и понижать. При этом параметр P0.03 настроен на 0 или 1. С помощью PA.52 задается, будет ли статус кнопки запоминаться при отказе питания.
10	Клемма ВНИЗ (понижение частоты)	
11	Отмена настройки ВВЕРХ/ВНИЗ (клеммы, клавиатура)	Если частота задается через цифровую настройку, эта функция клеммы позволяет отменить значение частоты, измененное командой через клемму ВВЕРХ/ВНИЗ или кнопкой клавиатуры ВВЕРХ/ВНИЗ, чтобы восстановить уставку частоты, настроенную в параметре P0.07.
12	Многоступенчатая команда, клемма 1	С помощью 16 комбинаций состояния этих четырех клемм можно настроить 16 значений частоты вращения или 16 других команд. Подробнее см. таблицу 1.
13	Многоступенчатая команда, клемма 2	

Значение настройки	Функция	Пояснение
14	Многоступенчатая команда, клемма 3	
15	Многоступенчатая команда, клемма 4	
16	Выбор темпа разгона и торможения, клемма 1	Клеммы 1 и 2 выбора темпа разгона/торможения позволяют составить до четырех наборов настроек темпа разгона/торможения с помощью разных комбинаций состояния, как показано в таблице 2.
17	Выбор темпа разгона и торможения, клемма 2	
18	Вход внешней ошибки, нормально замкнутый	Когда на преобразователь через нормально замкнутый вход поступает сигнал внешней ошибки, преобразователь сигнализирует об ошибке E018 и останавливается.
19	Клемма внешнего останова 1	При управлении с клавиатуры клемму с этой функцией можно использовать для останова преобразователя, что аналогично функции кнопки STOP на клавиатуре.
20	Переключение источников частоты	Используется для выбора разных источников частоты. В соответствии с настройкой параметра «Выбор источника частоты» (P0.17), когда в качестве источника частоты выбрано переключение между двумя источниками частоты, клемма с этой функцией используется для переключения между двумя источниками частоты.
21	Импульсный частотный вход (только для X5)	Клемма X5 работает как импульсный вход.
22	Переключение между основной и предустановленной частотой	Когда клемма с этой функцией активна, основная частота заменяется предустановленной частотой (P0.07).
23	Переключение между вспомогательной и предустановленной частотой	Когда клемма с этой функцией активна, вспомогательная частота заменяется предустановленной частотой (P0.07).
24	Клемма переключения источника команд	Если источник команд настроен на управление через клеммы (P0.01=1), клемма с этой функцией позволяет переключаться между вариантами управления через клеммы и с клавиатуры. Если источник команд настроен на управление через коммуникационный порт (P0.01=2), клемма с этой функцией позволяет переключаться между вариантами управления
25	Пауза ПИД-регулятора	При временном сбое ПИД-регулятора преобразователь поддерживает текущую выходную частоту, а ПИД-регулирование частоты больше не выполняется.
26	Инверсия ПИД-регулятора	Когда клемма с этой функцией активна, ПИД-регулятор действует в направлении, противоположном тому, которое задано в P9.03.

Значение настройки	Функция	Пояснение
27	Пауза интегрирования ПИД-регулятора	Когда клемма с этой функцией активна, интегральное регулирование ПИД-регулятора приостанавливается, но пропорциональное и дифференциальное регулирование ПИД-регулятора продолжают действовать.
28	Переключение параметров ПИД- регулятора	Если условием переключения параметров ПИД-регулятора является сигнал через клемму X (P9.18 = 1), при неактивной клемме с этой функцией параметрами ПИД-регулятора являются P9.05 – P9.07. При активной клемме с этой функцией используются параметры P9.15 – P9.17.
29	Вход счетчика	Входная клемма для подсчета импульсов.
30	Сброс счетчика	Удаление данных счетчика.
31	Вход отсчета длины	Входная клемма для отсчета длины.
32	Сброс данных длины	Данные длины удаляются.
33	Таймер активен	Внутренний таймер начинает отсчет времени.
34	Пауза колебания частоты	Преобразователь частоты работает на опорной частоте. Функция колебания частоты приостанавливается.
35	Резервный	
36	Запрет разгона и торможения	Блокирует воздействие внешних сигналов (кроме команды останова) на преобразователь частоты и поддерживает текущую выходную частоту.
37	Немедленное динамическое торможение	Когда клемма с этой функцией активна, преобразователь частоты сразу переключается в режим динамического торможения.
38	Клемма 2 переключения источника команд	Используется для переключения между вариантами управления через клеммы и коммуникационный порт. Если в качестве источника команд выбрано управление через клеммы, при активации этой клеммы система переключается на управление через коммуникационный порт. Обратное тоже верно.
39	Применение изменения частоты	Если эта функция активна, при изменении частоты преобразователь не будет реагировать на это изменение, пока статус клеммы с этой функцией не станет активным.
40	Выбор двигателя, клемма 1	Возможно переключение между двумя группами параметров двигателя. Подробнее см. таблицу 3.
41	Выбор двигателя, клемма 2	Возможно переключение между четырьмя группами параметров двигателя. Подробнее см. таблицу 3.
42	Переключение регулирования частоты вращения/крутящего момента	Переключает преобразователь между режимами регулирования крутящего момента и частоты вращения. Когда клемма с этой функцией не активна, преобразователь работает в режиме, заданном через H0.00 (Режим регулирования крутящего момента), а если клемма с этой функцией активна, он переключается на другой режим.

Значение настройки	Функция	Пояснение
43	Приостановка работы	Преобразователь замедляется до остановки, но запоминает все рабочие параметры, такие как параметры ПЛК, качания частоты и ПИД-регулятора. Как только подача сигнала через эту клемму прекращается, преобразователь возвращается к рабочему состоянию перед остановкой.
44	Пользовательская ошибка 1	Когда клемма с этой функцией активна, преобразователь сигнализирует об ошибке E035 и останавливается.
45	Пользовательская ошибка 2	Когда клемма с этой функцией активна, преобразователь сигнализирует об ошибке E036 и останавливается.
46	Сброс состояния простого ПЛК	Когда ПЧ работает или остановлен в режиме простого ПЛК, при активации клеммы с этой функцией данные рабочего цикла, времени работы, рабочей частоты в режиме ПЛК и т. д. удаляются из памяти ПЛК.
47	Запрет регулирования крутящего момента	Преобразователю запрещено регулировать крутящий момент, и он переходит в режим регулирования частоты
48	Аварийный останов	Когда клемма с этой функцией активна, преобразователь останавливается с самым быстрым темпом, при этом ток достигает заданного верхнего предела. Эта функция используется для максимально быстрой остановки преобразователя, когда система находится в аварийной ситуации.
49	Клемма внешнего останова 2	В любом режиме управления (с панели, через клеммы или коммуникационный порт) клемму с этой функцией можно использовать для замедления преобразователя, которое выполняется с фиксированным темпом торможения 4.
50	Замедление до динамического торможения	Когда клемма с этой функцией активна, преобразователь замедляется до частоты начала динамического торможения при останове, а затем переключается в режим динамического торможения.
52	Запрет обратного вращения	Когда клемма с этой функцией активна, все команды реверсирования запрещены и поддерживается работа на нулевой частоте вращения, а все сигналы прямого вращения не ограничены.
53	Запрет прямого вращения	Когда клемма с этой функцией активна, все команды прямого вращения запрещены и поддерживается работа на нулевой частоте вращения, а все сигналы реверсирования не ограничены.

Значение настройки	Функция	Пояснение
54	Приостановка программы простого ПЛК	Если при работе в режиме ПЛК клемма с этой функцией становится активной, программа ПЛК приостанавливается, а привод продолжает работать на текущей частоте вращения. После отмены этой функции возобновляется работа в режиме простого ПЛК.

Таблица 1: Функциональное описание многоступенчатой команды

Четыре клеммы для многоступенчатой команды можно скомбинировать в 16 состояний, которые соответствуют 16 настройкам команды.

K4	K3	K2	K1	Настройка команды	Соответствующие параметры
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 1	РА.00
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 2	РА.01
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 3	РА.02
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 4	РА.03
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 5	РА.04
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 6	РА.05
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 7	РА.06
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 8	РА.07
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 9	РА.08
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 10	РА.09
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 11	РА.10
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 12	РА.11
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 13	РА.12
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 14	РА.13
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая команда 15	РА.14
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая команда 16	РА.15

Если источник частоты – это многоступенчатая команда, значение 100,0 % у параметров РА.00 – РА.15 соответствует максимальной частоте Р0.04

Таблица 2: Функциональное описание клемм выбора темпа разгона и торможения

Клемма 2	Клемма 1	Выбор темпа разгона или торможения	Соответствующие параметры
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Темп разгона 1	P0.08, P0.09
ВЫКЛ	ВКЛ	Темп разгона 2	P8.03, P8.04
ВКЛ	ВЫКЛ	Темп разгона 3	P8.05, P8.06
ВКЛ	ВКЛ	Темп разгона 4	P8.07, P8.08

Таблица 3: Функциональное описание клемм выбора двигателя

Клемма 2	Клемма 1	Выбор двигателя	Соответствующие параметры
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Двигатель 1	P2 Группы P2 и P3
ВЫКЛ	ВКЛ	Двигатель 2	Группа H2
ВКЛ	ВЫКЛ	Двигатель 3	Группа H5
ВКЛ	ВКЛ	Двигатель 4	Группа H6

P5.10	Время фильтрации входных сигналов на клеммах X	Заводская настройка	0,010 с
	Диапазон настройки	0,000–10,00 с	

Настройка времени программной фильтрации статуса клемм X. Если сигнал на входной клемме легко нарушается помехами и вызывает сбой в работе, этот параметр можно увеличить, чтобы усилить помехоустойчивость. Однако увеличение времени фильтрации приведет к замедлению реакции клеммы X.

P5.11	Минимальный сигнал на AI1	Заводская настройка	0,20 В
	Диапазон настройки	-10,00 В – P5.13	
P5.12	Значение, соответствующее мин. сигналу на AI1	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	-100,0 – 100,0 %	
P5.13	AI1 Максимальный сигнал на AI1	Заводская настройка	10,00 В
	Диапазон настройки	P5.11 – 10,00 В	
P5.14	Значение, соответствующее макс. сигналу на AI1	Заводская настройка	100,0 %
	Диапазон настройки	-100,0 – 100,0 %	
P5.15	AI1 Время фильтрации сигнала на AI1	Заводская настройка	0,10 с
	Диапазон настройки	0,00–10,00 с	

С помощью описанных выше параметров задается соотношение между напряжением на аналоговом входе и соответствующим значением настройки.

Если напряжение на аналоговом входе выше, чем установленный «максимальный сигнал на входе» (P5.13), это напряжение рассчитывается в соответствии с «максимальным сигналом на входе». А если напряжение на аналоговом входе ниже, чем установленный «минимальный сигнал на входе»

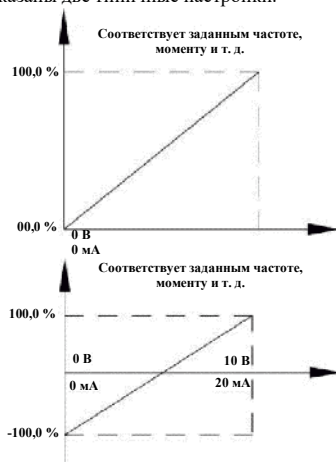
(P5.11), оно рассчитывается как минимальный сигнал на входе или 0,0 % в соответствии с настройкой «Выбор настройки для сигналов на входах AI ниже минимума» (P5.32).

Если аналоговый вход является входом тока, сила тока 1 мА эквивалентна напряжению 0,5 В.

AI1 Время фильтрации сигнала на AI1 используется для настройки программного времени фильтрации на входе AI1. Если аналоговый сигнал легко нарушается помехами, можно увеличить время фильтрации, чтобы сигнал успевал стабилизироваться. Но чем дольше время фильтрации, тем медленнее реакция системы на аналоговый сигнал. При настройке нужно учитывать конкретные условия эксплуатации привода.

В разных приводных системах номинальное значение, соответствующее 100,0 % настройки аналогового входа, понимается по-разному. Подробные сведения см. в описании конкретного варианта применения.

На следующем рисунке показаны две типичные настройки:



На рисунке 6-11 показано соотношение между заданными значениями и вариантами настройки.

P5.16	Минимальный сигнал на AI2	Заводская настройка	0,20 В
	Диапазон настройки	0,00 В – P5.18	
P5.17	Значение, соответствующее мин. сигналу на AI2	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	-100,0 – 100,0 %	
P5.18	Максимальный сигнал на AI2	Заводская настройка	10,00 В
	Диапазон настройки	P5.16 – 10,00 В	
P5.19	Значение, соответствующее макс. сигналу на AI2	Заводская настройка	100,0 %
	Диапазон настройки	-100,0 – 100,0 %	
P5.20	Время фильтрации сигнала на AI2	Заводская настройка	0,10 с
	Диапазон настройки	0,00–10,00 с	

Сведения о функции и использовании кривой 2 см. в описании кривой 1.

P5.21	Минимальный сигнал потенциометра панели		Заводская настройка	0,20 В
	Диапазон настройки		0,00 В – P5.23	
P5.22	Значение, соответствующее мин. сигналу потенциометра панели		Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки		0,0–100,0 %	
P5.23	Максимальный сигнал потенциометра		Заводская настройка	10,00 В
	Диапазон настройки		P5.21 – 10,00 В	
P5.24	Значение, соответствующее макс. сигналу потенциометра панели		Заводская настройка	100,0 %
	Диапазон настройки		-100,0 – 100,0 %	
P5.25	Время фильтрации сигнала		Заводская настройка	0,10 с
	Диапазон настройки		0,00–10,00 с	
P5.26	Минимальный сигнал на импульсном входе		Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки		0,00 Гц – P5.28	
P5.27	Значение, соответствующее мин. сигналу на импульсном входе		Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки		-100,0 – 100,0 %	
P5.28	Максимальный сигнал на импульсном входе		Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки		P5.26 – 100,00 кГц	
P5.29	Значение, соответствующее макс. сигналу на импульсном входе		Заводская настройка	100,0 %
	Диапазон настройки		-100,0 – 100,0 %	
P5.30	Время фильтрации сигнала на		Заводская настройка	0,10 с
	Диапазон настройки		0,00–10,00 с	
P5.31	Выбор кривой AI		Заводская настройка	321
	Диапазон настройки	Единицы	AI1	
		1	Кривая 1 (2 точки, см. P5.11 – P5.14)	
		2	Кривая 2 (2 точки, см. P5.16 – P5.19)	
		3	Кривая 3 (2 точки, см. P5.21 – P5.24)	
		4	Кривая 4 (4 точки, см. H3.00 – H3.07)	
		5	Кривая 5 (4 точки, см. H3.08 – H3.15)	
		Десятки	AI2 Выбор кривой AI2, см. выше.	
		Сотни	Выбор кривой потенциометра панели, см. выше.	

Разряды единиц, десятков и сотен данного параметра используются для выбора соответствующих кривых для аналогового входа AI1 и AI2 и потенциометра панели соответственно. Три аналоговых

входа позволяют соответствующим образом выбрать любую из пяти кривых.

Кривые 1, 2 и 3 – это 2-точечные кривые, которые настраиваются в группе параметров P5. Кривые 4 и 5 – это 4-точечные кривые, которые нужно настраивать в группе параметров H3.

P5.32	Выбор настройки для сигналов на входах AI ниже минимума		Заводская настройка	000
	Диапазон настройки	Единицы	AI1 Выбор настройки для сигнала на входе AI1	
		0	Настройка, соответствующая мин. сигналу на входе	
		1	0,0 %	
		Десятки	AI2 Выбор настройки для сигнала на входе AI2 ниже минимума (0 – 1, см. выше)	
		Сотни	Выбор настройки для сигнала потенциометра панели ниже минимума (0 – 1, см. выше)	

В этом параметре задается, как определять соответствующую настройку аналоговой величины, когда напряжение на входе аналоговой величины ниже настроенного «минимального сигнала».

Разряды единиц, десятков и сотен этого параметра относятся к аналоговым входам AI1, AI2 и потенциометру панели соответственно.

Если при напряжении на входе AI ниже «минимального сигнала» выбирается значение 0, соответствующей настройкой аналоговой величины будет кривая «Настройка, соответствующая мин. сигналу на входе», задаваемая параметром (P5.12, P5.17, P5.22).

P5.33	Задержка реакции клеммы X1	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
P5.34	Задержка реакции клеммы X2	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
P5.35	Задержка реакции клеммы X3	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	

Используется для настройки задержки реакции преобразователя на изменение состояния клеммы X. Пока функция настройки задержки есть только у клемм X1, X2 и X3.

P5.36	Настройка типа логики входных клемм		Заводская настройка	00000
	Диапазон настройки	Единицы	Настройка активного состояния клеммы X1	
		0	Положительная логика	
		1	Отрицательная логика	
		Десятки	X2 Настройка активного состояния клеммы X2 (0 – 1, см. выше)	
		Сотни	X3 Настройка активного состояния клеммы X3 (0 – 1, см. выше)	
		Тысячи	X4 Настройка активного состояния клеммы X4 (0 – 1, см. выше)	
		Десятки тысяч	X5 Настройка активного состояния клеммы X5 (0 – 1, см. выше)	

Используется для настройки режима активности клемм цифровых входов.

Если выбрано активное состояние при высоком уровне сигнала, соответствующая клемма X будет активна, когда она соединена с общим выводом COM, и неактивна, когда отсоединена от него.

Если выбрано активное состояние при низком уровне сигнала, соответствующая клемма X будет неактивна, когда она соединена с общим выводом COM, и активна, когда отсоединена от него.

Группа P6 – Выходные клеммы:

В стандартной комплектации преобразователь серии JCMC имеет одну клемму многофункционального аналогового выхода и одну клемму многофункционального цифрового релейного выхода.

P6.00	Выбор типа выходной клеммы FM		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Импульсный выход (FMP)	
		1	Коммутационный выход (FMR)	

Клемма FM – это программируемая многофункциональная клемма, которую можно использовать как высокочастотный импульсный выход (FMP) или релейный выход (FMR) с открытым коллектором. Когда FMP работает как импульсный выход, максимальная частота выходных импульсов составляет 100 кГц. Соответствующие функции FMP см. в описании параметра P6.06.

P6.01	Выбор функции FMR (выход с открытым коллектором)	Заводская настройка	0
P6.02	Выбор функции релейного выхода (TA-TB-TC)	Заводская настройка	3
P6.03	Выбор функции доп. релейного выхода (TA1-TB1-TC1)	Заводская настройка	0
P6.04	Выбор функции выхода DO1 (клемма выхода с открытым коллектором)	Заводская настройка	1
P6.05	Выбор функции доп. выхода DO2 (клемма выхода с открытым коллектором)	Заводская настройка	4

Описание функций многофункциональной выходной клеммы:

Значение настройки	Функция	Пояснение
0	Нет выходного сигнала	Выходная клемма не имеет функции. Во избежание неправильной работы функцию неиспользуемой клеммы можно настроить на 0.
1	Преобразователь частоты работает.	Показывает, что преобразователь работает и имеет выходную частоту (которая может быть нулевой). При этом сигнал на выходе активен.
2	Достижение частоты	См. описание параметра P8.34
3	Выход сигнала неисправности (останов из-за неисправности)	Когда преобразователь останавливается из-за неисправности, сигнал на выходе активируется.
4	Выход FDT1 контроля уровня частоты	См. описание параметров P8.32 и P8.33.
5	Выход FDT2 контроля уровня частоты	См. описание параметров P8.35 и P8.36.
6	Работа на нулевой частоте вращения 1 (при останове сигнал на выходе не активен)	Когда преобразователь работает и выходная частота равна 0, сигнал на выходе активен. Когда преобразователь в состоянии останова, сигнал не активен.
7	Работа на нулевой частоте вращения 2 (при останове сигнал на выходе тоже активен)	Когда преобразователь работает и выходная частота равна 0, сигнал на выходе активен. Когда он остановлен, сигнал тоже активен.
8	Достигнут верхний предел частоты	Когда рабочая частота достигает верхнего предела, сигнал на выходе активируется.
9	Достигнут нижний предел частоты (при останове сигнал на выходе не активен)	Когда рабочая частота достигает нижнего предела, сигнал на выходе активируется. В состоянии останова сигнал не активен.
10	На выходе достигнута частота 1	См. описание параметров P8.37 и P8.38.
11	На выходе достигнута частота 2	См. описание параметров P8.39 и P8.40

Значение настройки	Функция	Пояснение
12	Резервный	
13	Резервный	
14	Достигнута уставка таймера	Когда при активной функции таймера текущее время работы достигает уставки таймера P8.43, преобразователь активирует сигнал на выходе.
15	Достигнуто заданное значение счетчика	Когда счетчик достигает значения, заданного в Pб.08, сигнал на выходе активируется.
16	Достигнуто промежуточное значение счетчика	Когда счетчик достигает значения, заданного в Pб.09, сигнал на выходе активируется. О функции счетчика см. в описании параметров группы Pб.
17	Достижение расстояния	Когда распознанное фактическое расстояние превышает расстояние, заданное в Pб.05, сигнал на выходе активируется.
18	Сигнал на выходе при пониженном напряжении	При просадке напряжения преобразователя сигнал на выходе активируется.
19	Предупреждение о перегрузке двигателя	До срабатывания защиты двигателя от перегрузки может подаваться предупреждение о перегрузке. Когда превышает пороговое значение этого предупреждения, сигнал на выходе активируется. О настройке параметров перегрузки двигателя см. описание PC.00 – PC.02.
20	Предупреждение о перегрузке преобразователя	Сигнал на выходе активируется за 10 с до срабатывания защиты преобразователя от перегрузки.
21	Ограничение частоты	Когда уставка частоты выходит за верхний или нижний
22	Ограничение крутящего момента	Когда в режиме регулирования частоты вращения выходной крутящий момент достигает предела, срабатывает защита ПЧ от опрокидывания и сигнал на выходе активируется.
23	Готов к работе	Если питание силовой цепи и цепи управления преобразователя частоты стабильное, нет никаких сообщений об ошибках, и преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, сигнал на выходе активен.
24	$A11 > A12$	Когда значение на аналоговом входе A11 больше входного значения на A12, сигнал на выходе активен.
25	A11 Сигнал на входе A11 вне допустимых пределов	Когда значение на аналоговом входе A11 больше, чем в P8.53 (верхний предел защиты входа A11) или меньше, чем в P8.52 (нижний предел защиты входа A11), сигнал на выходе активен.
26	Достигнут нижний предел частоты (при останове сигнал на выходе тоже активен)	Когда рабочая частота достигает нижнего предела, сигнал на выходе активируется. В состоянии останова сигнал тоже активен.
27	Достигнуто заданное время работы	Когда время работы преобразователя частоты превысит значение в P8.56, сигнал на выходе активируется.
28	Резервный	

Значение настройки	Функция	Пояснение				
29	Выход аварийного сигнала	Если у преобразователя частоты возникает неисправность, которая обрабатывается без прерывания работы, ПЧ выдает аварийный сигнал.				
30	Достигнут ток 1 на выходе	См. описание параметров P8.48 и P8.49.				
31	Достигнут ток 2 на выходе	См. описание параметров P8.50 и P8.51.				
32	Отсутствие нагрузки	Когда преобразователь частоты работает без нагрузки, сигнал на выходе активен.				
33	Нулевой ток на выходе	См. описание параметров P8.44 и P8.45.				
34	Достижение температуры IGBT-модуля	Когда температура радиатора IGBT-модуля (P7.10) достигает установленного значения (P8.55), сигнал на выходе активируется.				
35	Перегрузка по току на выходе	См. описание параметров P8.46 и P8.47.				
36	Обратное вращение	Когда преобразователь переключается на вращение в обратном направлении, сигнал на выходе активируется.				
37	Предупреждение о перегреве двигателя	Когда температура двигателя достигает значения в PC.59 (порог предупреждения о перегреве двигателя), сигнал на выходе активируется (температуру двигателя можно посмотреть в C0.34).				
38	Завершение цикла ПЛК	Когда простой ПЛК завершает один цикл, он выдает импульсный сигнал длительностью 250 мс.				
39	Управление передачей данных	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0
		Выход FM	Релейный выход 1	Релейный выход 2	Выход DO2	Выход DO1

P6.06	Выбор функции FMP (импульсный выход)	Заводская настройка	0
P6.07	Выбор функции выхода AO1	Заводская настройка	0
P6.08	Выбор функции выхода AO2	Заводская настройка	1

Диапазон частоты импульсов на выходе FMP составляет от 0,01 кГц до P6.09 (максимальная частота на выходе FMP), а диапазон настройки P6.09 составляет 0,01–100,00 кГц.

Рабочий диапазон аналоговых выходов АО1 и АО2 составляет 0–10 В или 0–20 мА. Варианты настройки функций и соответствующие диапазоны сигнала импульсного и аналогового выходов показаны в следующей таблице:

Значение настройки	Функция	Рабочий диапазон (соответствует 0,0–100,0 % сигнала на импульсном или аналоговом выходе)
0	Рабочая частота	0 – Максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0 – Максимальная выходная частота
2	Выходной ток	0 – 2-кратный номинальный ток двигателя
3	Выходной крутящий момент (абсолютное значение)	0 – 2-кратный номинальный крутящий момент двигателя
4	Выходная мощность	0 – 2-кратная номинальная мощность
5	Выходное напряжение	0 – 1,2-кратное номинальное напряжение ПЧ
6	Импульсный вход	0,01–100,00 кГц
7	AI1	-10 – 10 В
8	AI2	0–10 В (или 0–20 мА)
9	Потенциометр панели	0–10 В
10	Значение расстояния	0 – Максимальное заданное расстояние
11	Значение счетчика	0 – Максимальное значение счетчика
12	Коммуникационный порт	0 – 7FFF соответствует 0,0 – 100,0 %
13	Частота вращения двигателя	0 – Частота вращения при максимальной выходной частоте
14	Выходной ток	0,0–1000,0 А
15	Выходное напряжение	0,0–1000,0 В
16	Выходной крутящий момент (фактическое значение)	-2-кратный – 2-кратный ном. крут. момент двигателя

Р6.09	Максимальная частота импульсов на выходе FMP	Заводская настройка	50,00
	Диапазон настройки	0,01–100,00 кГц	

Если для клеммы FM выбран режим импульсного выхода, этот параметр используется для выбора максимального значения частоты выходных импульсов.

P6.10	Коэффициент смещения нуля выхода АО1	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	-100,0 – +100,0 %	
P6.11	Усиление АО1	Заводская настройка	1,00
	Диапазон настройки	-10 – +10	
P6.12	Коэффициент смещения нуля доп. выхода АО2	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	-100,0 – +100,0 %	
P6.13	Усиление АО2 на плате расширения	Заводская настройка	1,00
	Диапазон настройки	-10 – +10	

Вышеназванные параметры обычно используются для коррекции смещения нуля аналогового выхода и отклонения амплитуды выходного сигнала, а также позволяют настраивать нужную кривую сигнала на выходе АО.

Если обозначить смещение нуля символом В, усиление – К, фактический выходной сигнал – Y, а стандартный выходной сигнал – X, то фактический выходной сигнал будет: $Y = KX + B$.

В этой формуле В – это коэффициент смещения нуля на АО1 и АО2 (100 % соответствует 10 В или 20 мА), а стандартный выходной сигнал – это величина аналогового сигнала 0–10 В (или 0–20 мА) до коррекции с применением смещения нуля и усиления.

Например, если функцией аналогового выхода является рабочая частота и при частоте 0 Гц на выходе должно быть 0 В, а при максимальной частоте – 5 В, то усиление нужно настроить на «0,50», а смещение нуля – на «0,0 %».

Если функцией аналогового выхода является рабочая частота и при частоте 0 Гц на выходе должно быть 2 В, а при максимальной частоте – 8 В, то усиление нужно настроить на «0,6», а смещение нуля – на «20 %».

P6.14	Задержка активации коммутационного выхода FMR	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
P6.15	Задержка активации локального релейного выхода	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
P6.16	Задержка активации доп. релейного выхода	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
P6.17	Задержка активации выхода DO1	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
P6.18	Задержка активации доп. выхода DO2	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	

Настройка задержки активации сигнала на выходе FMR, релейных выходах 1 и 2 и цифровых выходах DO1 и DO2.

Р6.19	Настройка типа логики выходных клемм		Заводская настройка	00000
	Диапазон настройки	Единицы	Выбор режима активации выхода FMR	
		0	Положительная логика	
		1	Отрицательная логика	
		Десятки	Настройка режима активации релейного выхода 1 (0 – 1, см. выше)	
		Сотни	Настройка режима активации релейного выхода 2 (0 – 1, см. выше)	
		Тысячи	Настройка режима активации выхода DO1 (0 – 1, см. выше)	
		Десятки тысяч	Настройка режима активации выхода DO2 (0 – 1, см. выше)	

Настройка типа логики выхода FMR, релейных выходов 1 и 2 и цифровых выходов DO1 и DO2.

0: Положительная логика.

В активном состоянии цифровой выход соединен с соответствующим общим выводом, а в неактивном состоянии отсоединен от него.

1. Отрицательная логика.

В неактивном состоянии цифровой выход соединен с соответствующим общим выводом, а в активном состоянии отсоединен от него.

Р6.20	Задержка выключения выхода FMR	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
Р6.21	Задержка выключения релейного выхода 1	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
Р6.22	Задержка выключения доп. релейного выхода 2	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
Р6.23	Задержка выключения выхода DO1	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	
Р6.24	Задержка выключения доп. выхода DO2	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3600,0 с	

Настройка задержки выключения сигнала на выходе FMR, релейных выходах 1 и 2 и цифровых выходах DO1 и DO2.

Группа P7 – Клавиатура и индикация:

P7.00	Пароль пользователя	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–65 535	

P7.00 при настройке на любое число, отличное от нуля, активирует функцию защиты паролем. Тогда при нажатии кнопки «PRG» на дисплее появляется «--» и оператор должен правильно ввести пароль пользователя, иначе войти не удастся.

Если при входе в меню вводится неверный пароль, просмотр и изменение функциональных параметров невозможны. Установленный пароль пользователя нужно помнить.

Если настроить P7.00 на 00000, установленный пароль пользователя сбрасывается и функция защиты паролем отключается.

P7.01	Выбор группы функциональных параметров для индикации		Заводская настройка	01
	Диапазон настройки	Единицы	Выбор индикации группы параметров С	
		0	Не показывать	
		1	Показывать	
		Десятки	Выбор индикации группы параметров Н	
		0	Не показывать	
		1	Показывать	

Если вам нужно работать с функциями группы Н или просматривать параметры группы С, настройте этот параметр соответствующим образом.

P7.03	Защита параметров от изменения		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Изменение параметров разрешено.	
		1	Изменение параметров запрещено.	

При настройке на 1 изменение параметров будет невозможно, что позволит предотвратить ошибки персонала в ходе эксплуатации. Если потребуется снова изменить параметры, настройте этот параметр на 0.

P7.04	Выбор функции кнопки JOG		Заводская настройка	3
	Диапазон настройки	0	Кнопка JOG не действует	
		1	Переключение между каналом команд с панели управления и каналом внешних команд (через клеммы или коммуникационный порт).	
		2	Переключение направления +/-	
		3	Прямое вращение в толчковом режиме	
		4	Обратное вращение в толчковом режиме	
		5	Обратное вращение	

Кнопка JOG является многофункциональной, а конкретная функция задается с помощью этого параметра. Эту кнопку можно использовать для переключения между режимами останова и работы.

0: Данная кнопка не имеет функции.

1: Переключение между командами с клавиатуры и внешними командами.

Переключение источника команд, т. е. переключение между текущим источником команд и управлением с клавиатуры (локальное управление). Если текущий источник команд – управление с клавиатуры, функция данной кнопки не активна. 2: Переключение направления +/-

Переключение направления команды частоты кнопкой JOG. Эта функция активна только в том случае, если источником команд является панель управления.

2: Прямое вращение в толчковом режиме

Кнопка JOG используется для прямого вращения в толчковом режиме.

3: Обратное вращение в толчковом режиме

Кнопка JOG используется для обратного вращения в толчковом режиме.

4: Обратное вращение

Кнопкой JOG включается обратное вращение, и эта функция активна только в том случае, если источником команд является панель управления.

P7.05	Функция кнопки STOP		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Функция останова кнопкой STOP активна только в режиме управления с клавиатуры.	
		1	Функция останова кнопкой STOP активна в любом режиме управления.	

P7.06	Индикация рабочих параметров 1	Единицы: Бит 0: Рабочая частота Бит 1: Выходной ток Бит 2: Выходное напряжение Бит 3: Частота вращения привода Десятки: Бит 0: Напряжение ЗПТ Бит 1: Заданная частота Бит 2: Значение счетчика Бит 3: Значение расстояния	Сотни: Бит 0: Статус входной клеммы X Бит 1: Статус выходной клеммы DO Бит 2: Напряжение на AI1 Бит 3: AI2 Напряжение на AI2 Тысячи: Бит 0: Резервный Бит 1: Уставка ПИД- регулятора Бит 2: Выходная мощность Бит 3: Выходной крутящий момент	3b	☆
		Если при работе нужна индикация указанных выше параметров, установите соответствующий бит на 1, преобразуйте это двоичное число в шестнадцатеричное и задайте в P7.06			

P7.07	Индикация рабочих параметров 2	Единицы: Бит 0: Линейная скорость Бит 1: Обратная связь ПИД-регулятора Бит 2: Фаза цикла ПЛК Бит 3: Частота импульсов на импульсном входе Десятки: Бит 0: Текущее время включенного питания Бит 1: Текущее время работы Бит 2: Оставшееся время работы Бит 3: Индикация основной частоты	Сотни: Бит 0: Индикация вспомогательной частоты Бит 1: Частота вращения по энкодеру Бит 2: Фактическая частота вращения по датчику Бит 3: AI1 Напряжение на AI1 до коррекции Тысячи: Бит 0: AI2 Напряжение на AI2 до коррекции Бит 1: Уставка крутящего момента Бит 2: Частота импульсного входа Бит 3: Значение настройки передачи данных	0	☆
		Если при работе нужна индикация указанных выше параметров, установите соответствующий бит на 1, преобразуйте это двоичное число в шестнадцатеричное и задайте в P7.07			

Индикация рабочих параметров, которые использовались при настройке и которые можно просматривать при работе преобразователя.

Максимальное количество параметров состояния, доступных для просмотра, составляет 32.

Отображаемые параметры состояния выбираются в соответствии с каждым битом значений параметров P7.06 и P7.07. Индикация начинается с младшего бита P7.06.

P7.08	Индикация параметров останова	Единицы: Бит 0: Заданная частота Бит 1: Напряжение ЗПТ Бит 2: AI1 Напряжение на AI1 Бит 3: AI2 Напряжение на AI2 Десятки: Бит 0: Резервный Бит 1: Значение счетчика Бит 2: Значение расстояния Бит 3: Частота вращения привода Сотни: Бит 0: Уставка ПИД-регулятора Бит 1: Статус клеммы X Бит 2: Статус DO	3	☆
		Если при останове нужна индикация указанных выше параметров, установите соответствующий разряд на 1, преобразуйте это двоичное число в шестнадцатеричное и задайте в P7.08.		

Подробное описание процедуры настройки см. в главе 4.3.

P7.09	Коэффициент индикации частоты вращения привода	Заводская настройка	0,300
	Диапазон настройки	0,0001 – 6,5000	

Если нужна индикация частоты вращения привода, в этом параметре можно настроить соотношение между выходной частотой преобразователя и частотой вращения привода. Конкретное соотношение см. в описании P7.15, коэффициенты для разного числа полюсов см. в следующей таблице:

Число полюсов двигателя	P7.09 Значение настройки P7.09
два	0,6
четыре	0,3
шесть	0,2
восемь и более	0,15

P7.10	Температура радиатора IGBT-модуля	Заводская настройка	--
-------	-----------------------------------	---------------------	----

Показывает температуру IGBT-модуля преобразователя.

Различные типы IGBT-модулей в преобразователях имеют разную защиту от перегрева.

P7.12	Общее время работы	Заводская настройка	Фактическое значение
-------	--------------------	---------------------	----------------------

Этот параметр позволяет проверять фактическое время работы преобразователя. Единица измерения: ч

P7.15	Число знаков после запятой при индикации частоты вращения привода		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	0 знаков после запятой	
		1	1 знак после запятой	
		2	2 знака после запятой	
		3	3 знака после запятой	

Задаёт число знаков после запятой на индикации частоты вращения привода. Как рассчитывается частота вращения привода, показано на следующем примере:

Если коэффициент индикации частоты вращения привода P7.09 настроить на 2,000 и выбрать вариант индикации с 2 знаками после запятой (P7.15), то при работе преобразователя на частоте 40,00 Гц частота вращения привода будет отображаться как $40,00 \times 200 = 8000$.

При остановленном преобразователе будет отображаться частота вращения, соответствующая заданной частоте ПЧ, то есть «заданная частота вращения привода». Например, если заданная частота составляет 50,00 Гц, то в режиме останова будет отображаться частота вращения привода $50,00 \times 200 = 10000$.

Группа P8 – Вспомогательные функции:

P8.00	Единица измерения времени ускорения и замедления	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0: 1 секунды 1: 0,1 секунды 2: 0,01 секунды	
P8.01	Темп разгона в толчковом режиме	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500,0 с	
P8.02	Темп торможения в толчковом режиме	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500,0 с	
P8.03	Темп разгона 2	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500 с	
P8.04	Темп торможения 2	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500 с	
P8.05	Темп разгона 3	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500 с	
P8.06	Темп торможения 3	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500 с	
P8.07	Темп разгона 4	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500 с	
P8.08	Темп торможения 4	Заводская настройка	20,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500 с	

Серия JCMS поддерживает четыре набора темпов разгона и торможения, а именно P0.08/P0.09 и три набора темпов разгона и торможения, представленные выше.

Темпы разгона и торможения в этих четырех наборах задаются аналогичным образом, см. соответствующие указания к параметрам P0.08 и P0.09.

Переключение между четырьмя наборами темпов разгона и торможения реализовано через разные комбинации состояния многофункциональных цифровых входов X. Конкретные методы см. в соответствующих указаниях к параметрам P5.00 – P5.05.

Единица измерения для темпа разгона и торможения задается в P8.00.

При редактировании параметров P8.00 меняется число знаков после запятой у значений в четырех наборах темпов разгона и торможения, а также меняются и соответствующие темпы разгона и торможения, поэтому нужно действовать очень внимательно.

P8.10	Опорная частота для темпа разгона и торможения		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Максимальная частота (P0.04)	
		1	Заданная частота	
		2	100 Гц	

Темп разгона и торможения – это время изменения частоты от нулевой до заданной в P8.10 и наоборот. Диаграмма темпов разгона и торможения показана на рисунке 6-1.

Если в P8.10 выбрано значение 1, опорной частотой для темпа разгона и торможения является заданная частота. Если значение заданной частоты увеличить, разгон и торможение двигателя будут выполняться быстрее. И наоборот. Это нужно учитывать при эксплуатации.

P8.11	Центр окна частоты пропуска 1	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.12	Центр окна частоты пропуска 2	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.13	Полуширина частотного окна	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	

Если заданная частота проходит через частотное окно, преобразователь может его пропускать, сразу переходя на частоту другой границы окна. Функция пропуска частотного окна позволяет преобразователю избежать механического резонанса приводной системы.

Серия JCMS поддерживает настройку двух частотных окон. Если центры обоих частотных окон установлены на 0, функция пропуска частотного окна не активна.

Диаграмма пропуска частотного окна показана на рисунке 6-13. Параметры P8.11 и P8.12 нужно настраивать на одинаковое значение.

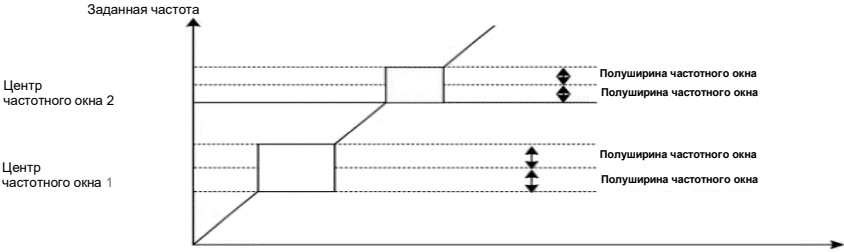


Рисунок 6-13. Диаграмма пропуска частотного окна

Данный параметр позволяет настроить, будет ли функция пропуска частотного окна во время разгона и торможения.

Если функция активна и рабочая частота проходит через частотное окно, то фактическая рабочая частота будет пропускать это окно, сразу переходя с одной его границы на другую. Диаграмма пропуска частотного окна при разгоне и торможении показана на рисунке 6-14.

P8.14	Пропуск частотного окна при разгоне и торможении	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0: не активна; 1: активна	

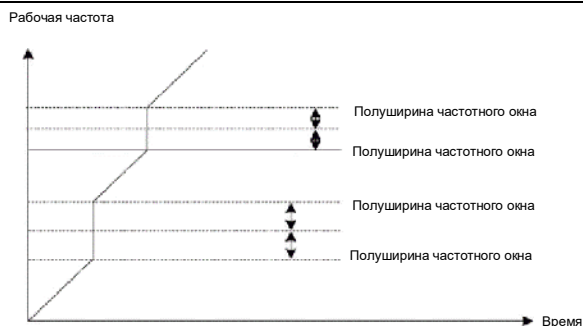


Рисунок 6-14. Диаграмма пропуска частотного окна при разгоне и торможении

P8.15	Частота переключения между темпами разгона 1 и 2	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.16	Частота переключения между темпами торможения 1 и 2	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	

Эта функция активна, если выбран двигатель 1, а изменение темпов разгона и торможения реализовано не через переключение клемм X. Она используется для выбора разных темпов разгона и торможения в диапазоне рабочей частоты без применения команд через клеммы X при работе преобразователя.

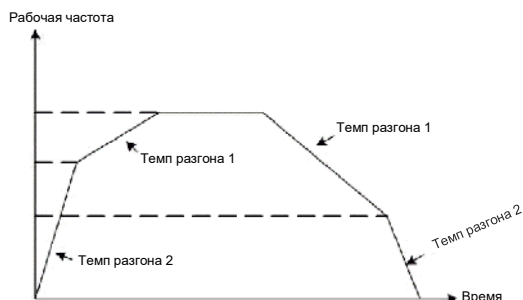


Рисунок 6-15. Диаграмма переключения темпов разгона и торможения

Если при разгоне рабочая частота ниже значения P8.15, выбирается темп разгона 2. Если рабочая частота выше значения P8.15, выбирается темп разгона 1.

Если при торможении рабочая частота выше значения P8.16, выбирается темп торможения 1, а если рабочая частота ниже значения P8.16, выбирается темп торможения 2.

P8.17	Приоритет функции толчкового режима через клеммы	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0: не активен; 1: активен	

Данный параметр позволяет настроить, будет ли иметь приоритет функция толчкового режима с управлением через клеммы.

Если при активном приоритете во время работы поступает команда толчкового режима через клеммы, преобразователь переключается на толчковый режим работы с управлением через клеммы.

P8.18	Источник верхнего предела частоты		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	P0.05 Настройка P0.05	
		1	AI1 Аналоговый вход AI1	
		2	AI2 Аналоговый вход AI2	
		3	Потенциометр панели	
		4	Импульсный вход	
		5	Коммуникационный порт	

Выбор источника верхнего предела частоты: цифровая настройка (P0.05), аналоговый вход, импульсный вход или коммуникационный порт.

При использовании аналоговых входов AI1, AI2, потенциометра панели, импульсного входа (X5) или коммуникационного порта порядок настройки такой же, как для основной частоты, см. описание параметра P0.03.

Пример: Допустим, режим регулирования крутящего момента используется для управления намоткой. Чтобы в случае обрыва материала привод не пошел вразнос, верхний предел частоты можно задавать через аналоговый вход. Тогда при достижении верхнего предела частоты преобразователь продолжит работать на уровне этого предела.

P8.19	Смещение верхнего предела частоты	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота P0.04	

Если источник верхнего предела частоты настроен на аналоговый или импульсный вход, значение смещения P8.19 применяется к значению верхнего предела частоты, заданное в P8.18, и результат используется как окончательное заданное значение верхнего предела частоты.

P8.20	Смещение частоты при наложении источника вспомогательной частоты	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота P0.04	

Этот параметр активен только в том случае, если в качестве источника частоты выбрана комбинация основной и вспомогательной частоты.

Если частота задается как комбинация основной и вспомогательной частоты, смещение частоты P8.20 применяется к этой комбинации, и результат используется как окончательное заданное значение, обеспечивая более гибкое задание частоты.

P8.21	Точка отсчета для команды изменения частоты ВВЕРХ/ВНИЗ		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Рабочая частота	
		1	Заданная частота	

Этот параметр активен только в том случае, если в качестве источника частоты выбрана цифровая настройка.

Здесь можно указать, от какого уровня отсчитывать заданную частоту при ее изменении ВВЕРХ/ВНИЗ кнопками ,  на клавиатуре или командой через клеммы, то есть вариант повышения/понижения с отсчетом либо от рабочей частоты, либо от заданной частоты. Разница между двумя настройками очевидна, когда преобразователь находится в процессе разгона и торможения. То есть если рабочая частота преобразователя отличается от заданной частоты, разные варианты настройки этого параметра дают очень разные результаты.

P8.22	Выбор привязки источника частоты к источнику команд		Заводская настройка	0000
	Диапазон настройки	Единицы	Привязка источника частоты к команде с панели управления	
		0	Нет привязки	
		1	Цифровая настройка частоты	
		2	A11	
		3	A12	
		4	Потенциометр панели	
		5	Импульсный вход (X5)	
		6	Многоступенчатая команда	
		7	Простой ПЛК	
		8	ПИД-регулятор	
		9	Коммуникационный порт	
		Десятки	Привязка источника частоты к команде через клеммы	
		Сотни	Привязка источника частоты к команде через коммуникационный порт	
		Тысячи	Привязка источника частоты к команде автоматического режима	

Настройка комбинаций привязки между тремя каналами рабочих команд и девятью каналами задания частоты для облегчения синхронного переключения.

Каналы названных выше источников частоты являются точно такими же, как в случае выбора источника основной частоты P0.03, см. описание параметра P0.03. Разные каналы рабочих команд можно привязывать к одному и тому же каналу задания частоты.

Если к источнику команд привязан какой-либо источник частоты, то источники частоты, заданные через P0.03, P0.14, P0.15, P0.16 и P0.17, не будут работать, пока этот привязанный источник активен.

P8.23	Скорость изменения через клемму ВВЕРХ/ВНИЗ	Заводская настройка	1,00 Гц
	Диапазон настройки	0,001–65,535 Гц	

Позволяет настраивать скорость изменения частоты, т. е. величину изменения частоты за секунду, когда заданная частота корректируется командой через клемму ВВЕРХ/ВНИЗ.

P8.24	Профиль разгона и торможения		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Линейный профиль разгона и	
		1	S-образный профиль разгона и торможения А	
		2	S-образный профиль разгона и торможения В	

Выбор профиля изменения частоты преобразователя в процессе пуска и остановки.

0: Линейный профиль разгона и торможения

Выходная частота повышается или понижается линейно. Серия JCMC поддерживает четыре набора темпов разгона и торможения, которые можно выбирать через клеммы многофункциональных цифровых входов (P5.00 – P5.08).

1: S-образный профиль разгона и торможения А

Выходная частота повышается или понижается по S-образной кривой. S-образный профиль применяется там, где требуются плавные пуск или остановка, например в приводе подъемников и ленточных конвейеров. Параметры P8.25 и P8.26 определяют относительную длительность начала и конца разгона и торможения по S-образной кривой соответственно.

2: S-образный профиль разгона и торможения В

При разгоне и торможении по S-образному профилю В номинальная частота f_b двигателя всегда является точкой перегиба S-образной кривой, как показано на рисунке 6-16. Обычно он используется в ситуациях, требующих быстрого разгона и торможения на высокоскоростных участках с частотой выше номинальной.

Если заданная частота превышает номинальную, время разгона и торможения составляет:

$$t = (4/9 \quad (f/f_b)^2 + 5/9) \quad 2 \quad T$$

Где f – это заданная частота, f_b – номинальная частота двигателя, t – время разгона от нулевой частоты до номинальной частоты f_b .

P8.25	Относительная длительность начала S-образной кривой	Заводская настройка	30,0 %
	Диапазон настройки	0,0 % – (100,0 % - P8.26)	
P8.26	Относительная длительность конца S-образной кривой	Заводская настройка	30,0 %
	Диапазон настройки	0,0 % – (100,0 % - P8.25)	

Параметры P8.25 и P8.26 определяют относительную длительность соответственно начала и конца S-образного профиля разгона и торможения по варианту А. Эти два параметра должны удовлетворять условию: $P8.25 + P8.26 \leq 100,0 \%$.

Время t_1 на рисунке 6-16 – это значение параметра P8.25, и за это время наклон кривой изменения выходной частоты постепенно увеличивается. Время t_2 задается параметром P8.26, за это время наклон кривой изменения выходной частоты постепенно меняется до 0. В интервале между t_1 и t_2 кривая изменения выходной частоты имеет фиксированный наклон, т. е. профиль разгона и торможения на этом участке линейный.

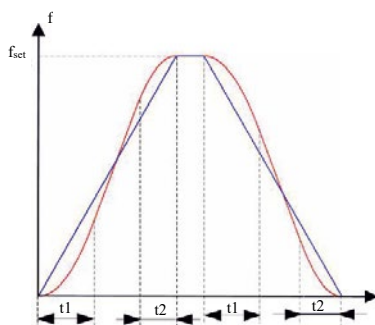


Рисунок 6-16. Диаграмма S-образного профиля разгона и торможения А

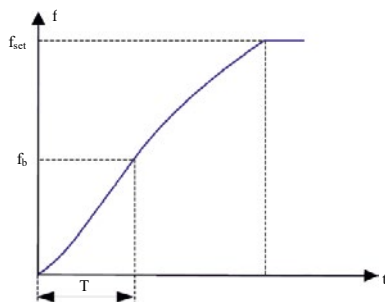


Рисунок 6-17. Диаграмма S-образного профиля разгона и торможения В

P8.27	Пауза при смене направления вращения	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3000,0 с	

Настройка длительности паузы при выходной частоте 0 Гц, когда преобразователь переключается между прямым и обратным вращением, как показано на рисунке 6-18:

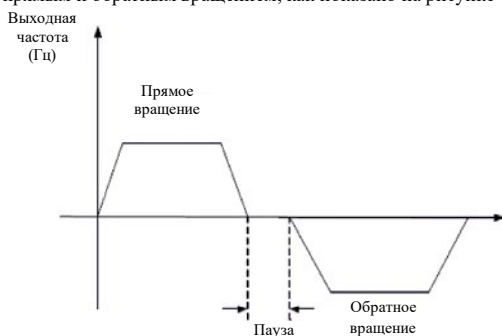


Рисунок 6-18. Диаграмма паузы при смене направления вращения

P8.28	Задержка реакции на выход частоты за нижний предел	Заводская настройка	0, 0 с
	Диапазон настройки	0,0–600,0 с	

Этот параметр определяет время задержки до выполнения действия P8.29.

P8.29	Реакция на выход частоты за нижний предел		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Работа на нижнем пределе частоты	
		1	Останов двигателя	
		2	Работа на нулевой частоте вращения	

Этот параметр позволяет выбрать режим работы преобразователя, когда заданная частота выходит за нижний предел частоты. Серия JCMS поддерживает три режима работы, отвечающие разным техническим требованиям.

P8.30	Выбор защиты от запуска при включении питания		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Нет защиты	
		1	Есть защита	

Этот параметр относится к функциям защиты преобразователя частоты.

Если этот параметр настроен на 1 и в момент включения питания активна команда управления преобразователем (например, уже замкнута клемма этой команды), то преобразователь не будет реагировать на такую команду, а чтобы он среагировал, эту команду потребуется отменить.

Кроме того, если этот параметр настроен на 1 и активируется команда управления, а преобразователь находится в состоянии сброса ошибки и на команду не реагирует, то для отключения режима защиты сначала нужно отменить команду управления.

Настройка этого параметра на 1 позволяет предотвратить опасность от реакции двигателя на команду пуска при включении или перезапуске ПЧ.

P8.31	Автоматическое снижение частоты	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00–10,00 Гц	

В этом параметре задается величина снижения выходной частоты преобразователя, когда нагрузка на него превышает номинальную.

Эта функция обычно используется для распределения нагрузки, когда один механизм приводят в движение несколько двигателей.

Если она активна, то с увеличением нагрузки на преобразователь его выходная частота снижается. При многодвигательном приводе выходная частота для двигателей под нагрузкой становится ниже, что уменьшает нагрузку на них и позволяет равномерно распределить нагрузку по всем двигателям.

P8.32	Уровень FDT1	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.33	Гистерезис FDT1	Заводская настройка	5,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 % (от уровня FDT1)	

Когда рабочая частота превышает контрольный уровень FDT (Frequency Detection), на многофункциональном выходе DO преобразователя частоты активируется сигнал, а когда частота опускается на определенную величину ниже контрольного значения, сигнал на выходе DO становится неактивным.

Указанные выше параметры позволяют настроить контрольное значение выходной частоты и величину гистерезиса для деактивации сигнала на выходе. В параметре P8.33 задается величина гистерезиса в процентах относительно контрольного значения частоты P8.32. Рисунок 6-19. Диаграмма функции контроля частоты FDT

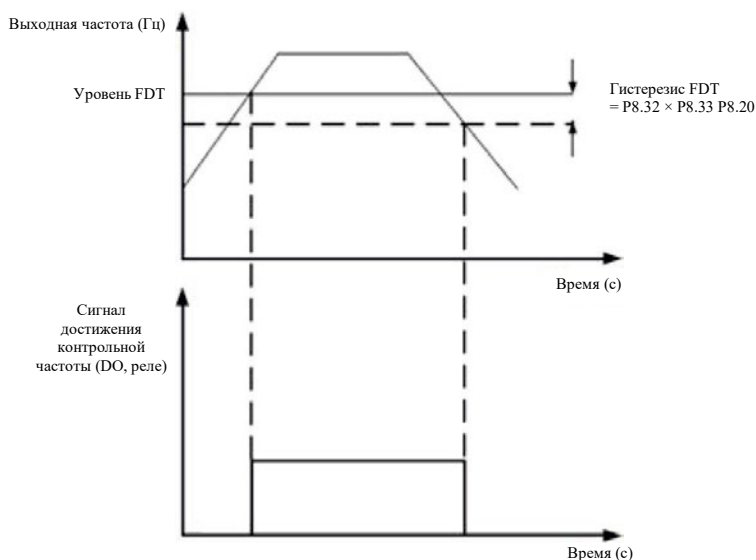


Рисунок 6-19. Диаграмма функции FDT

P8.34	Контроль достижения частоты заданного значения	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 – 100,00 Гц (максимальная частота)	

Когда рабочая частота преобразователя входит в определенный диапазон заданной частоты, на многофункциональном выходе DO преобразователя частоты активируется сигнал.

Этот параметр позволяет настроить диапазон контроля достижения частоты в процентах от максимальной частоты. Контроль достижения диапазона частоты показан на диаграмме.

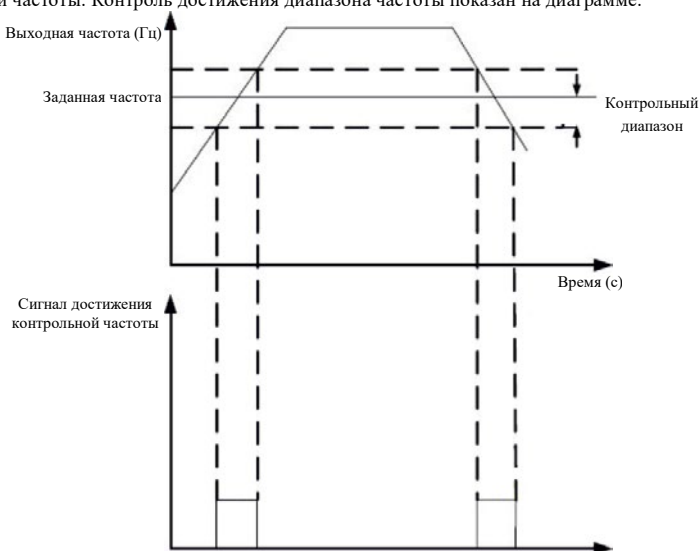


Рисунок 6-20. Диаграмма контроля достижения диапазона частоты

P8.35	Уровень FDT2	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.36	Гистерезис FDT2	Заводская настройка	5,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 % (от уровня FDT2)	

Эта функция контроля частоты полностью аналогична функции FDT1. См. соответствующие указания к параметрам FDT1 P8.32 и P8.33.

P8.37	Контроль достижения произвольной частоты, значение 1	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.38	Контроль достижения произвольной частоты, диапазон 1	Заводская настройка	5,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 % (максимальная частота)	
P8.39	Контроль достижения произвольной частоты, значение 2	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
P8.40	Контроль достижения произвольной частоты, диапазон 2	Заводская настройка	5,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 % (максимальная частота)	

Когда выходная частота преобразователя находится в определенном диапазоне под и над произвольным контрольным уровнем частоты, сигнал на многофункциональном выходе DO активен. Преобразователь JСМС предоставляет два набора параметров для контроля достижения произвольной частоты с настройкой контрольного значения и контрольного диапазона.

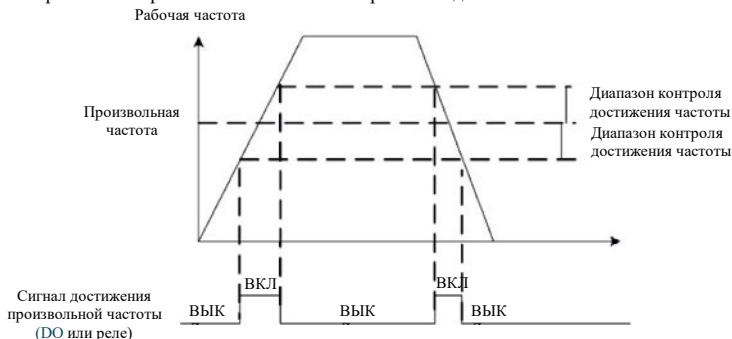


Рисунок 6-21. Диаграмма контроля достижения произвольной частоты

P8.42	Режим настройки уставки таймера		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	P8.43 Настройка P8.43	
		1	AI1 Аналоговый вход AI1	
		2	AI2 Аналоговый вход AI2	
		3	Потенциометр панели	
			100 % диапазона аналогового входа соответствует P8.43	
P8.43	Уставка таймера		Заводская настройка	0,0 мин
	Диапазон настройки		0,0–6500,0 мин	

Этот набор параметров используется для выполнения функции таймера преобразователя частоты.

Если для клеммы программируемого входа на плате расширения выбрана функция 33 (Таймер активен), при запуске преобразователя частоты его таймер начнет отсчет времени. Когда же заданное время работы по таймеру будет достигнуто, преобразователь частоты автоматически остановится, а на

многофункциональном выходе DO активируется сигнал.

При каждом запуске преобразователя таймер начинает отсчет с 0, а оставшееся время работы можно посмотреть в C0.22.

Время работы по таймеру настраивается с помощью P8.42 и P8.43 и измеряется в минутах.

P8.44	Уровень обнаружения нулевого тока	Заводская настройка	5,0 %
	Диапазон настройки	0,0–300,0 % 100,0 % соответствуют номинальному току двигателя. При останове сигнал на выходе не активен.	
P8.45	Задержка обнаружения нулевого тока	Заводская настройка	0,10 с
	Диапазон настройки	0,01–600,00 с	

Когда выходной ток преобразователя частоты уменьшается до и ниже уровня обнаружения нулевого тока и остается там дольше задержки обнаружения нулевого тока, на многофункциональном выходе DO преобразователя частоты активируется сигнал. Диаграмма обнаружения нулевого тока показана на рисунке 6-22.

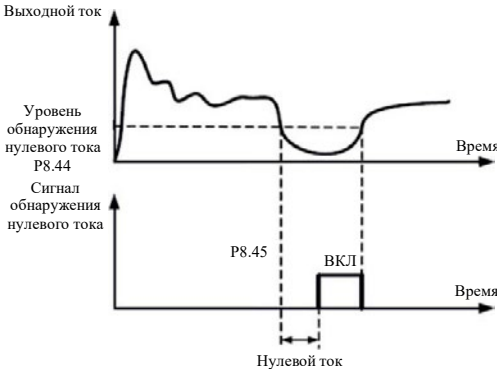


Рисунок 6-22. Диаграмма обнаружения нулевого тока

P8.46	Порог перегрузки по току на выходе	Заводская настройка	200,0 %
	Диапазон настройки	0,0 % (обнаружения нет) 0,1–300,0 % (номинальный ток двигателя)	
P8.47	Задержка обнаружения перегрузки по току	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–600,00 с	

Когда выходной ток преобразователя частоты возрастает до или выше порогового значения и остается там дольше задержки обнаружения перегрузки по току, на многофункциональном выходе DO преобразователя частоты активируется сигнал, как показано на рисунке 6-23.

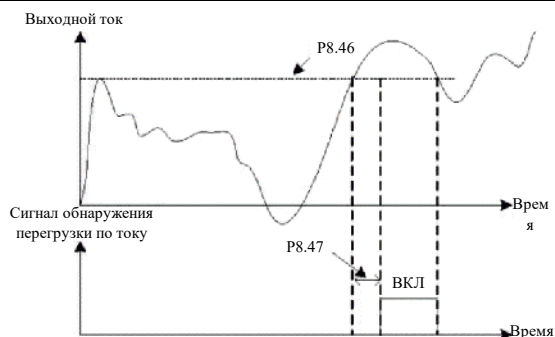


Рисунок 6-23. Диаграмма контроля перегрузки по току

P8.48	Контроль достижения произвольного тока, значение 1	Заводская настройка	100,0 %
	Диапазон настройки	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	
P8.49	Контроль достижения произвольного тока, диапазон 1	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	
P8.50	Контроль достижения произвольного тока, значение 2	Заводская настройка	100,0 %
	Диапазон настройки	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	
P8.51	Контроль достижения произвольного тока, диапазон 2	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	

Когда выходной ток преобразователя частоты находится в заданном диапазоне под и над произвольным контрольным уровнем тока, сигнал на многофункциональном выходе DO активен. Преобразователь JCMS предоставляет два набора параметров для контроля достижения произвольного тока с настройкой контрольного значения и контрольного диапазона. Диаграмма функции показана на рисунке 6-24.

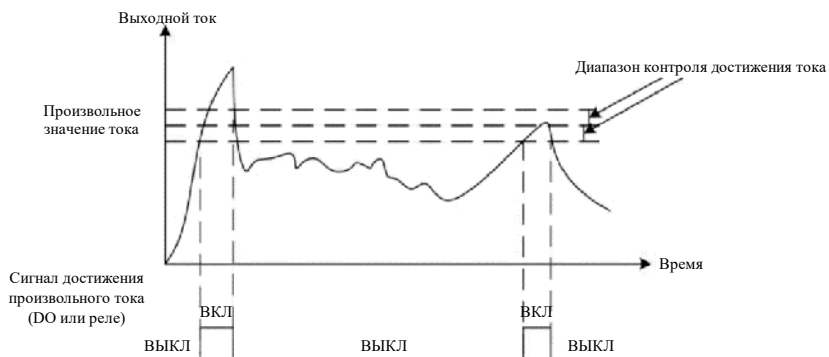


Рисунок 6-24. Диаграмма контроля достижения произвольного тока

P8.52	Нижний предел напряжения на входе AI1	Заводская настройка	3,00 В
	Диапазон настройки	0,00 В – P8.53	
P8.53	Верхний предел напряжения на входе AI1	Заводская настройка	7,00 с
	Диапазон настройки	P8.52 – 11,00 В	

Если аналоговый сигнал на входе AI1 больше значения P8.53 или меньше значения P8.52, на многофункциональном выходе DO преобразователя частоты активен сигнал «Сигнал на входе AI1 выходит за верхний/нижний предел», по которому можно судить, находится ли напряжение на входе AI1 в заданном диапазоне.

P8.54	Управление охлаждающим вентилятором	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	1. Вентилятор работает при работе ПЧ 2. Вентилятор работает непрерывно	

В этом параметре можно выбрать режим работы охлаждающего вентилятора. Если выбрать 0, при работе преобразователя частоты его вентилятор будет работать. В режиме останова ПЧ вентилятор будет работать при температуре радиатора выше 40 °С, а если температура радиатора ниже 40 °С, то вентилятор работать не будет.

Если выбрать 1, после включения ПЧ вентилятор будет работать постоянно.

P8.55	Достижение температуры IGBT-модуля	Заводская настройка	75 °С
	Диапазон настройки	0–100 °С	

Когда радиатор преобразователя нагревается до этой температуры, на многофункциональном выходе DO преобразователя активируется сигнал «Достигнута температура IGBT-модуля».

Группа P9 – Функции ПИД-регулятора:

ПИД-регулирование – распространенный метод управления технологическим процессом. Оценивая разность между сигналами уставки и обратной связи в контуре управления и применяя к ней пропорциональное усиление, интегрирование и дифференцирование, ПИД-регулятор корректирует выходную частоту преобразователя таким образом, чтобы поддерживать ее на заданном уровне.

Он подходит для таких случаев управления технологическим процессом, как регулирование расхода, давления и температуры. Принципиальная блок-схема ПИД-регулирования показана на рисунке 6-25.

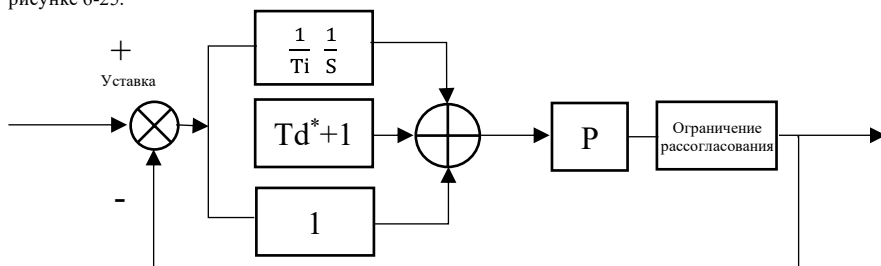


Рисунок 6-25. Принципиальная блок-схема ПИД-регулирования

P9.00	Выбор канала уставки ПИД-регулятора		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Настройка параметра P9.01	
		1	АП	
		2	AI2	
		3	Потенциометр панели	
		4	Импульсный вход (X5)	
		5	Коммуникационный порт	
		6	Многоступенчатая команда	
P9.01	Цифровая уставка ПИД-регулятора		Заводская настройка	50,0 %
	Диапазон настройки		0,0–100,0 %	

Эти параметры позволяют выбрать канал и величину уставки ПИД-регулятора.

Уставка ПИД-регулятора – это относительная величина с диапазоном настройки 0,0–100,0 %. Сигнал обратной связи ПИД-регулятора тоже является относительной величиной. Функция ПИД-регулирования – поддерживать эти две относительные величины на одном уровне.

P9.02	Выбор канала обратной связи ПИД-регулятора		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	A11	
		1	A12	
		2	Резервный	
		3	A11-A12	
		4	Импульсный вход (X5)	
		5	Коммуникационный порт	
		6	A11+A12	
		7	Максимум (из A11, A12)	
		8	Минимум (из A11, A12)	

Этот параметр используется для выбора канала обратной связи при ПИД-регулировании.

Сигнал обратной связи ПИД-регулятора – относительная величина с диапазоном настройки 0,0–100,0 %.

P9.03	Направление действия ПИД-регулятора		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Прямое действие	
		1	Обратное действие	

Прямое действие: если сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше сигнала уставки, выходная частота преобразователя повышается. Пример: регулирование натяжения при намотке.

Обратное действие: Если сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше сигнала уставки, выходная частота преобразователя понижается. Пример: регулирование натяжения при размотке.

Следует учитывать, что на эту функцию может воздействовать инверсия ПИД-регулятора через клемму многофункционального входа (функция 26).

P9.04	Масштаб уставки обратной связи ПИД-регулятора	Заводская настройка	1000
	Диапазон настройки	0–65 535	

Масштаб уставки и обратной связи ПИД-регулятора – безразмерная величина, используемая для индикации уставки (C0.13) и обратной связи (C0.17) ПИД-регулятора.

Относительная величина уставки и обратной связи ПИД-регулятора 100,0 % соответствует масштабу уставки и обратной связи ПИД-регулятора P9.04. Например, если настроить P9.04 на 3000, то при уставке ПИД-регулятора 100,0% в параметре C0.13 будет отображаться уставка ПИД-регулятора 3000.

P9.05	Коэффициент пропорциональности усиления KP1	Заводская настройка	20,0
	Диапазон настройки	0,0–100,0	
P9.06	Время интегрирования TI1	Заводская настройка	2,00 с
	Диапазон настройки	0,01–10,00 с	
P9.07	Время дифференцирования TD1	Заводская настройка	0,000 с
	Диапазон настройки	0,000–10,000 с	

Коэффициент пропорциональности усиления КР1:

Определяет интенсивность регулирования ПИД-регулятора в целом. Чем больше КР1, тем выше интенсивность регулирования. Если этот параметр настроен на 100,0 и между сигналами уставки и обратной связи возникает рассогласование в 100,0%, диапазон регулирования выходной частоты у ПИД-регулятора ограничивается максимальной частотой.

Время интегрирования Т11:

Определяет интенсивность интегрального регулирования ПИД-регулятора. Чем меньше время интегрирования, тем выше эта интенсивность. Когда между сигналами уставки и обратной связи ПИД-регулятора возникает рассогласование в 100,0 %, интегральный регулятор выполняет непрерывное регулирование в это течение времени, и диапазон регулирования ограничивается максимальной частотой.

Время дифференцирования ТD1:

Определяет интенсивность регулирования ПИД-регулятора по скорости изменения рассогласования. Чем дольше время дифференцирования, тем выше интенсивность регулирования. Когда между сигналами уставки и обратной связи ПИД-регулятора возникает рассогласование в 100,0 %, в течение времени дифференцирования диапазон регулирования дифференциального регулятора ограничивается максимальной частотой.

Р9.08	Ограничение частоты при инвертировании выходной скорости ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	

Когда выходная частота ПИД-регулятора является отрицательной величиной (реверс преобразователя), ПИД-регулятор способен поддерживать сигналы уставки и обратной связи на одном уровне, но в некоторых случаях слишком высокая частота в режиме реверса недопустима. Р9.08 используется для настройки верхнего предела частоты в режиме реверса.

Р9.09	Предел рассогласования ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,01 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	

Когда рассогласование сигналов уставки и обратной связи ПИД-регулятора становится меньше Р9.09, он прекращает регулирование. Если при малом рассогласовании сигналов уставки и обратной связи выходная частота стабильна, в некоторых системах с обратной связью это обеспечивает вполне достаточную эффективность регулирования.

Р9.10	Предел дифференцирования ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,01 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	

Функция дифференцирования у ПИД-регулятора имеет высокую чувствительность и легко может вызвать колебания в системе. Поэтому данную функцию обычно ограничивают малым диапазоном, который можно задать в параметре Р9.10.

P9.11	Время изменения уставки ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–650,00 с	

Время изменения уставки ПИД-регулятора – это время, необходимое для нарастания величины уставки от 0,0 до 100,0 %.

Линейное изменение уставки ПИД-регулятора в течение этого времени позволяет системе избежать негативного воздействия от скачкообразного изменения уставки.

P9.12	Время фильтрации обратной связи ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–60,00 с	
P9.13	Время фильтрации выхода ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–60,00 с	

P9.12 используется для фильтрации сигнала обратной связи ПИД-регулятора. Это помогает уменьшить помехи в цепи обратной связи, но замедляет реагирование системы управления с обратной связью.

P9.13 используется для фильтрации выходной частоты ПИД-регулятора. Это позволяет ослабить резкое изменение выходной частоты ПЧ, но замедляет реагирование системы управления с обратной связью.

P9.15	Коэффициент пропорциональности и усиления P2		Заводская настройка	20,0
	Диапазон настройки		0,0–100,0	
P9.16	Время интегрирования TI2		Заводская настройка	2,00 с
	Диапазон настройки		0,01–10,00 с	
P9.17	Время дифференцирования TD2 X2		Заводская настройка	0,000 с
	Диапазон настройки		0,000–10,000 с	
P9.18	Условие переключения параметров ПИД-регулятора		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Без переключения	
		1	Сигнал через клемму X	
		2	Автоматическое переключение в зависимости рассогласования	
P9.19	Рассогласование 1 для переключения параметров ПИД-регулятора		Заводская настройка	20,0 %
	Диапазон настройки		0,0 % – P9.20	
P9.20	Рассогласование 2 для переключения параметров ПИД-регулятора		Заводская настройка	80,0 %
	Диапазон настройки		P9.19 – 100,0 %	

В некоторых случаях набор параметров ПИД-регулятора не может отвечать всем требованиям технологического процесса, поэтому для адаптации к различным ситуациям нужны разные наборы

параметров ПИД-регулятора.

Эта группа параметров используется при переключении между двумя наборами параметров ПИД-регулятора, причем настройка параметров Р9.15 ~ Р9.17 выполняется так же, как в группе параметров Р9.05 ~ Р9.07.

Переключение между двумя наборами параметров ПИД-регулятора возможно по сигналу через многофункциональную цифровую клемму Х, а также автоматически в зависимости от рассогласования ПИД-регулятора.

Чтобы выбрать переключение по сигналу через многофункциональную клемму Х, функцию этой клеммы нужно настроить на 28 (Переключение параметров ПИД-регулятора) и выбрать набор параметров 1 (Р9.05 – Р9.07) для неактивного состояния клеммы или набор параметров 2 (Р9.15 – Р9.17) для активного состояния клеммы. Чтобы выбрать автоматическое переключение, когда абсолютная величина рассогласования сигналов уставки и обратной связи меньше, чем рассогласование 1 для переключения параметров ПИД-регулятора (Р9.19), выберите для ПИД-регулирования набор параметров 1. Когда абсолютная величина рассогласования сигналов уставки и обратной связи больше, чем рассогласование 2 для переключения параметров ПИД-регулятора (Р9.20), выберите для ПИД-регулирования набор параметров 2. Когда же рассогласование сигналов уставки и обратной связи находится между значениями рассогласования 1 и 2 для переключения, параметрами ПИД-регулирования являются значения линейной интерполяции двух наборов параметров ПИД-регулятора, как показано на рисунке 6- 26.

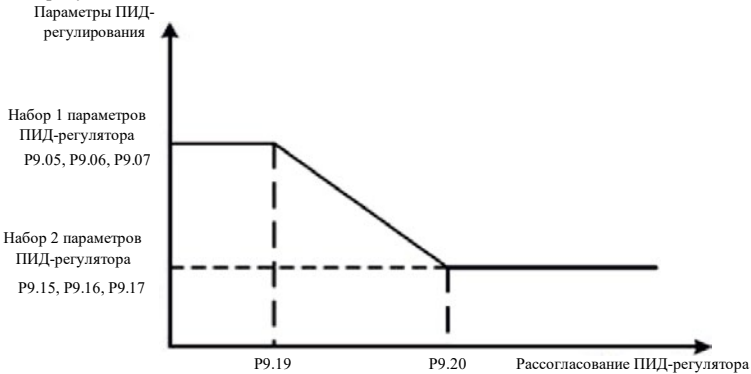


Рисунок 6-26. Переключение параметров ПИД-регулятора

Р9.21	Начальное значение ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	
Р9.22	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–650,00 с	

При запуске преобразователя частоты на выходе ПИД-регулятора устанавливается фиксированное начальное значение Р9.21, которое удерживается в течение времени Р9.22. И только после этого начинается ПИД-регулирование с обратной связью. Диаграмма работы ПИД-регулятора с начальным значением показана на рисунке 6-27.

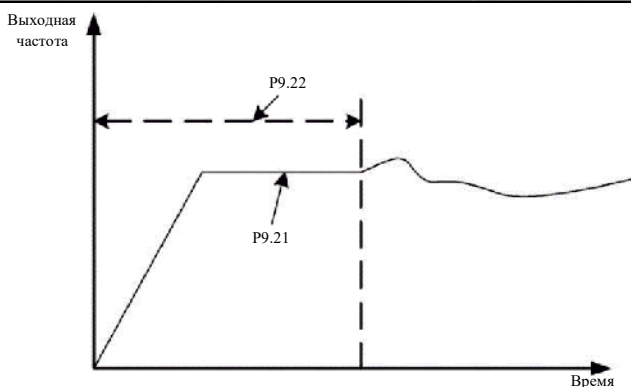


Рисунок 6-27. Диаграмма работы ПИД-регулятора с начальным значением

P9.23	Макс. изменение выходного сигнала за такт при прямом действии	Заводская настройка	1,00 %
	Диапазон настройки	0,00–100,00 %	
P9.24	Макс. изменение выходного сигнала за такт при обратном действии	Заводская настройка	1,00 %
	Диапазон настройки	0,00–100,00 %	

Эта функция ограничивает изменение выходного сигнала ПИД-регулятора за один такт (2 мс), чтобы величина на выходе ПИД-регулятора не менялась слишком быстро и преобразователь работал стабильно.

P9.23 и P9.24 соответствуют максимальной абсолютной величине изменения выходного сигнала при прямом и обратном вращении.

P9.25	Свойства интегрирования ПИД-регулятора		Заводская настройка	00
	Диапазон настройки	Единиц	Отдельное интегрирование	
		0	Не действует	
		1	Действует	
		Десятки	Выходной сигнал достиг предела. Прекратить интегрирование?	
		0	Продолжать интегрирование	
		1	Прекратить интегрирование	

Отдельное интегрирование: Если отдельное интегрирование настроено на «Действует», ПИД-регулятор прекратит интегрирование, как только активируется многофункциональный цифровой вход X с функцией «Пауза интегрирования ПИД-регулятора» (функция 27), и тогда у ПИД-регулятора будут действовать только пропорциональное усиление и дифференцирование.

Если отдельное интегрирование настроено на «Не действует», оно не будет активным независимо от того, активен ли этот многофункциональный цифровой вход X или нет.

Прекращать ли интегрирование, когда выходной сигнал достигает предела: Эта настройка позволяет выбрать, нужно ли останавливать интегрирование, когда на выходе ПИД-регулятора

достигается максимальная или минимальная величина. Если выбрать прекращение интегрирования, ПИД-регулятор будет останавливать расчет интегральной составляющей, что поможет снизить перерегулирование.

P9.26	Значение контроля потери обратной связи ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0 %: Потеря обратной связи не контролируется; 0,1 –100,0 %	
P9.27	Время контроля потери обратной связи ПИД-регулятора	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–20,0 с	

С помощью этого параметра оценивается, потеряна ли обратная связь ПИД-регулятора. Если сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше, чем значение контроля потери обратной связи P9.26, и это продолжается дольше времени контроля потери обратной связи P9.27, преобразователь сигнализирует об ошибке E033 и действует в соответствии с выбранным режимом реакции на неисправность.

P9.28	Работа ПИД-регулятора при останове		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Прекратить работу при останове	
		1	Продолжать работу при останове	

Позволяет выбрать, должен ли ПИД-регулятор продолжать работу, когда преобразователь остановлен. Как правило, ПИД-регулятор должен прекратить работу при остановке ПЧ.

P9.29	Частота пробуждения	Заводская настройка		0,0 Гц
	Диапазон настройки	Частота засыпания (P 9.31) – Максимальная частота (P0.04)		
P9.30	Задержка пробуждения	Заводская настройка		0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500,0 с		
P9.31	Частота засыпания	Заводская настройка		0,0 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Частота пробуждения (P9.29)		
P9.32	Задержка засыпания	Заводская настройка		0,0 с
	Диапазон настройки	0,0–6500,0 с		
P9.33	Выбор условия пробуждения	Заводская настройка		0
	Диапазон настройки	0	Достижение значения частоты (P9.29)	
		1	Достижение процентного значения (P9.34)	
P9.34	Порог пробуждения	Заводская настройка		0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100 %		
P9.35	Выбор условия засыпания	Заводская настройка		0
	Диапазон настройки	0:	Достижение значения частоты (P9.31)	
		1:	Достижение процентного значения (P9.36)	
P9.36	Порог засыпания	Заводская настройка		101,0 %
	Диапазон настройки	0,0–200,0 %		

Этот набор параметров позволяет реализовать функции засыпания и пробуждения привода в системах водоснабжения.

Если при работе ПЧ заданная частота становится ниже или равна частоте засыпания P9.31, преобразователь переходит в спящий режим и по истечении задержки P9.32 автоматически останавливается.

Если ПЧ находится в спящем режиме и текущая команда управления активна, преобразователь запустится по истечении задержки P9.30 с момента, когда заданная частота станет выше или равна частоте пробуждения P9.29.

Частоту пробуждения нельзя настраивать ниже частоты засыпания. Если настроить частоту пробуждения и частоту засыпания на 0,00 Гц, функции засыпания и пробуждения станут неактивными.

Если при активной функции засыпания преобразователь частоты использует ПИД-регулирование, то будет ли спящий ПИД-регулятор продолжать работу или нет зависит от настройки P9.28, а для этого нужно выбрать «Продолжать работу при останове» (P9.28=1).

Порог пробуждения – это процентная величина, задаваемая в соответствии с величиной уставки ПИД-регулятора P9.01. Если в спящем режиме величина обратной связи ПИД-регулятора не выше, чем величина уставки (P9.01) × P9.34, преобразователь вновь запускается по истечении задержки P9.30.

Когда преобразователь находится в спящем режиме индикатор «RUN» на его панели медленно мигает.

Группа РА – Многоступенчатая команда и режим ПЛК:

Многоступенчатые команды преобразователя JCMS обеспечивают не только работу на разных частотах вращения, но и другие функции. Наряду с функцией многоступенчатой частоты вращения они позволяют реализовать источник напряжения в раздельном режиме U/f и источник уставки ПИД-регулятора. Поэтому параметры многоступенчатой команды задаются в относительных значениях.

Код	Параметр	Фиксированный диапазон настройки	Заводская настройка
РА.00	Многоступ. команда, частота 1	-100,0 – 100 %	5,0 %
РА.01	Многоступ. команда, частота 2	-100,0 – 100 %	10,0 %
РА.02	Многоступ. команда, частота 3	-100,0 – 100 %	15,0 %
РА.03	Многоступ. команда, частота 4	-100,0 – 100 %	20,0 %
РА.04	Многоступ. команда, частота 5	-100,0 – 100 %	25,0 %
РА.05	Многоступ. команда, частота 6	-100,0 – 100 %	30,0 %
РА.06	Многоступ. команда, частота 7	-100,0 – 100 %	35,0 %
РА.07	Многоступ. команда, частота 8	-100,0 – 100 %	40,0 %
РА.08	Многоступ. команда, частота 9	-100,0 – 100 %	45,0 %
РА.09	Многоступ. команда, частота 10	-100,0 – 100 %	50,0 %
РА.10	Многоступ. команда, частота 11	-100,0 – 100 %	55,0 %
РА.11	Многоступ. команда, частота 12	-100,0 – 100 %	60,0 %
РА.12	Многоступ. команда, частота 13	-100,0 – 100 %	65,0 %
РА.13	Многоступ. команда, частота 14	-100,0 – 100 %	70,0 %
РА.14	Многоступ. команда, частота 15	-100,0 – 100 %	75,0 %
РА.15	Многоступ. команда, частота 16	-100,0 – 100 %	80,0 %

Многоступенчатую команду можно использовать в трех вариантах: как источник частоты, как источник напряжения в раздельном режиме U/f и как источник уставки ПИД-регулятора.

В этих трех вариантах применения параметры многоступенчатой команды настраиваются на относительные значения в диапазоне от -100,0 до 100,0 % от максимальной частоты, когда эта команда используется в качестве источника частоты. Когда значение отрицательное, двигатель вращается в обратном направлении.

Переключение и выбор ступеней многоступенчатой команды должны соответствовать различным состояниям многофункциональных клемм X, подробные сведения см. в описании группы параметров P5.

Пример: Требуется регулирование основной частоты внешним потенциометром, время действия команд не ограничено. При нажатии кнопки № 1 преобразователь частоты должен работать на 20 Гц.

При отпускании кнопки № 1 и нажатии кнопки № 2, преобразователь частоты должен работать на 45 Гц до отпускания кнопки № 2. Время действия команд потенциометра задается произвольно, а максимальная рабочая частота двигателя составляет 60 Гц.

Параметры настраиваются следующим образом:

Код	Значение настройки	Пояснение
P0.03	7	Выбор многоступенчатой команды
P0.04	60,0	Настройка максимальной частоты
P0.05	60,0	Настройка верхнего предела частоты
P5.03	12 (заводская настройка)	Контакт кнопки № 1 X4
P5.04	13 (заводская настройка)	Контакт кнопки № 2 X5
PA.00	100	Максимально настраиваемый диапазон потенциометра (в процентах от значения P0.04)
PA.01	33	$20 = 34\%$ от максимальной частоты 60 Гц
PA.02	75	$45 = 75\%$ от максимальной частоты 60 Гц
PA.51	1	Клемма входа сигнала потенциометра = A11.

PA.16	Режим работы простого ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Выполнение одного цикла и останов	
			1	Выполнение одного цикла и работа с последним значением
			2	Постоянное повторение цикла

Простой ПЛК выполняет две функции: источник частоты или источник напряжения в раздельном режиме U/f.

Как источник частоты ПЛК имеет три режима работы, которые недоступны для функции источника напряжения в раздельном режиме U/f. В частности:

0: Выполнение одного цикла и останов

Преобразователь автоматически останавливается по завершении одного цикла, и для запуска необходимо снова подать ему команду пуска.

1: Выполнение одного цикла и работа с последним значением

По завершении одного цикла преобразователь автоматически поддерживает рабочую частоту и направление последнего этапа.

2: Постоянное повторение цикла

По завершении одного цикла преобразователь автоматически начнет следующий цикл и остановится, когда будет команда останова.

РА.17	Запоминание данных простого ПЛК при отказе питания		Заводская настройка	00
	Диапазон настройки	Единицы	Варианты запоминания данных при отказе питания	
		0	При отключении питания не	
		1	При отключении питания запоминать	
		Десятки	Варианты запоминания данных при	
		0	При останове не запоминать	
		1	При останове запоминать	

Запоминание данных ПЛК при отключении питания – это запись в память данных рабочего цикла и частоты ПЛК на момент перед отключением питания. При возобновлении питания работа продолжается с запомненного цикла. Если выбрать вариант «Не запоминать», процесс ПЛК будет начинаться заново при каждом включении питания.

Запоминание данных ПЛК при останове – это запись в память данных рабочего цикла и частоты ПЛК на момент перед остановом. При следующей операции работа продолжается с запомненного цикла. Если выбрать вариант «Не запоминать», процесс ПЛК будет каждый раз начинаться заново.

РА.18	Время работы на 1-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.19	Темп разгона и торможения для 1-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.20	Время работы на 2-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.21	Темп разгона и торможения для 2-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.22	Время работы на 3-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.23	Темп разгона и торможения для 3-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.24	Время работы на 4-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.25	Темп разгона и торможения для 4-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	

РА.26	Время работы на 5-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.27	Темп разгона и торможения для 5-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.28	Время работы на 6-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.29	Темп разгона и торможения для 6-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.30	Время работы на 7-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.31	Темп разгона и торможения для 7-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.32	Время работы на 8-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.33	Темп разгона и торможения для 8-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.34	Время работы на 9-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.35	Темп разгона и торможения для 9-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.36	Время работы на 10-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	
РА.37	Темп разгона и торможения для 10-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–3	
РА.38	Время работы на 11-й ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки	0,0–6553,5 с(ч)	

РА.39	Темп разгона и торможения для 11-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–3	
РА.40	Время работы на 12-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки		0,0–6553,5 с(ч)	
РА.41	Темп разгона и торможения для 12-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–3	
РА.42	Время работы на 13-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки		0,0–6553,5 с(ч)	
РА.43	Темп разгона и торможения для 13-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–3	
РА.44	Время работы на 14-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки		0,0–6553,5 с(ч)	
РА.45	Темп разгона и торможения для 14-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–3	
РА.46	Время работы на 15-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки		0,0–6553,5 с(ч)	
РА.47	Темп разгона и торможения для 15-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–3	
РА.48	Время работы на 16-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0,0 с(ч)
	Диапазон настройки		0,0–6553,5 с(ч)	
РА.49	Темп разгона и торможения для 16-й ступени в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки		0–3	
РА.50	Единицы измерения времени работы в режиме ПЛК		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	с (секунды)	
		1	ч (часы)	

РА.51	Выбор источника задания для 1-ой ступени в режиме ПЛК	Заводская настройка		0
	Диапазон настройки	0	Уставка параметра РА.00	
		1	AI1 Аналоговый вход AI2	
		2	AI2 Аналоговый вход AI2	
		3	Потенциометр панели	
		4	Импульсный вход	
		5	Уставка ПИД-регулятора	
		6	Цифровая настройка частоты (P0.07), изменяемая кнопкой ВВЕРХ/ВНИЗ	

В этом параметре выбирается канал уставки для ступени 1 многоступенчатой команды.

Кроме РА.00 есть еще много других вариантов задания уставки для 1-й ступени многоступенчатой команды, что обеспечивает удобное переключение между этой командой и другими режимами задания уставки. Если в качестве источника частоты используется многоступенчатая команда или простой ПЛК, между этими источниками можно легко переключаться.

Группа P_b – Колебательный режим, фиксированное расстояние и отсчет:

Функция колебания частоты подходит для текстильной, химической и других отраслей промышленности, а также для приводных систем с функциями поперечного перемещения и намотки.

Функция колебания частоты воздействует на выходную частоту преобразователя, которая изменяется вверх и вниз относительно заданной частоты. График изменения рабочей частоты во времени показан на рисунке 6-28, где амплитуда качания задается параметрами P_b.00 и P_b.01. Если P_b.01 настроен на 0, амплитуда колебания равна 0, и функция колебания частоты не работает.

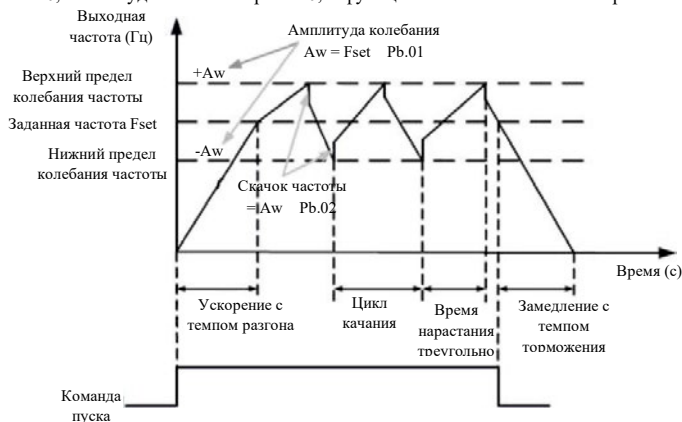


Рисунок 6-28. Диаграмма функции качания частоты

P _b .00	База отсчета для частоты колебаний		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Относительно опорной частоты	
		1	Относительно максимальной частоты	

В этом параметре задается база отсчета частоты колебаний.

0: Относительно опорной частоты (источник частоты P0.17).

Эта система переменного колебания. Диапазон колебаний меняется с изменением опорной (заданной) частоты.

1: Относительно максимальной частоты (P0.04).

Для системы с фиксированным качанием.

P _b .01	Амплитуда частоты колебаний	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–100,0 %	
P _b .02	Амплитуда скачка частоты	Заводская настройка	0,0 %
	Диапазон настройки	0,0–50,0 %	

В этих параметрах задаются значения амплитуды колебания и скачка частоты.

Если колебание задается относительно опорной частоты ($Pb.00 = 0$), то амплитуда колебания $AW = \text{заданная частота } P0.17 \times \text{амплитуда колебания } Pb.01$.

Если колебание задается относительно максимальной частоты ($Pb.00 = 1$), то амплитуда колебания $AW = \text{максимальная частота } P0.04 \times \text{амплитуда колебания } Pb.01$.

Если при колебании частоты нужны участки ее скачкообразного изменения, их величина задается в процентах от амплитуды колебания, т. е. величина скачка частоты = амплитуда колебания AW амплитуда скачка частоты $Pb.02$. Если амплитуда колебания задается относительно опорной частоты ($Pb.00=0$), скачок частоты является переменной величиной. Если амплитуда колебания задается относительно максимальной частоты ($Pb.00=1$), скачок частоты является фиксированной величиной.

Рабочая частота в режиме колебания частоты ограничивается верхним и нижним пределами частоты.

Pb.03	Период частоты колебаний	Заводская настройка	10,0 с
	Диапазон настройки	0,0–3000,0 с	
Pb.04	Время нарастания треугольной волны качания частоты	Заводская настройка	50,0 %
	Диапазон настройки	50,0–100,0 %	

Период колебания: значение времени полного периода колебания.

Время нарастания треугольной волны $Pb.04$ задается в процентах от величины периода колебания $Pb.03$.

Длительность нарастания треугольной волны в секундах = период колебания $Pb.03$ время нарастания $Pb.04$.

Длительность спада треугольной волны в секундах = период колебания $Pb.03$ (100 % – время нарастания треугольной волны $Pb.04$).

Pb.05	Заданное расстояние	Заводская настройка	1000 м
	Диапазон настройки	0–65 535 м	
Pb.06	Фактическое расстояние	Заводская настройка	0 м
	Диапазон настройки	0–65 535 м	
Pb.07	Число импульсов на метр	Заводская настройка	100,0
	Диапазон настройки	0,1–6553,5	

Приведенные выше параметры используются для контроля фиксированного расстояния.

Информация о расстоянии поступает через клемму многофункционального цифрового входа. Фактическое расстояние $Pb.06$ вычисляется путем деления числа импульсов, отсчитанных через клемму, на число импульсов на метр $Pb.07$. Когда фактическое расстояние становится больше заданного расстояния $Pb.05$, на многофункциональном выходе DO преобразователя активируется сигнал «Достижение расстояния».

В процессе контроля фиксированного расстояния сброс данных возможен по сигналу через клемму X многофункционального входа (функция 32). Подробные сведения см. в описании $P5.00$ – $P5.09$.

Функцию соответствующей входной клеммы нужно настроить на «Вход отсчета расстояния» (функция 31). Если частота импульсов высокая, нужно использовать вход X5.

Pb.08	Заданное значение счетчика	Заводская настройка	1000
	Диапазон настройки	1–65 535	
Pb.09	Промежуточное значение счетчика	Заводская настройка	1000
	Диапазон настройки	1–65 535	

Регистрируемые счетчиком импульсы поступают через клеммы многофункциональных цифровых входов. Функцию соответствующей входной клеммы нужно настроить на «Вход счетчика» (функция 29). Если частота импульсов высокая, нужно использовать вход X5.

Когда счетчик достигает заданного значения Pb.08, на многофункциональном цифровом выходе DO с функцией «Достигнуто заданное значение счетчика» активируется сигнал, а счетчик останавливает отсчет.

Когда счетчик достигает промежуточного значения Pb.09, на многофункциональном цифровом выходе DO с функцией «Достигнуто промежуточное значение счетчика» активируется сигнал, а счетчик продолжает отсчет, пока не будет достигнуто «Заданное значение счетчика».

Промежуточное значение счетчика Pb.09 не должно быть больше заданного значения счетчика Pb.08. Диаграмма работы счетчика при достижении заданного и промежуточного значений показана на рисунке 6-29.

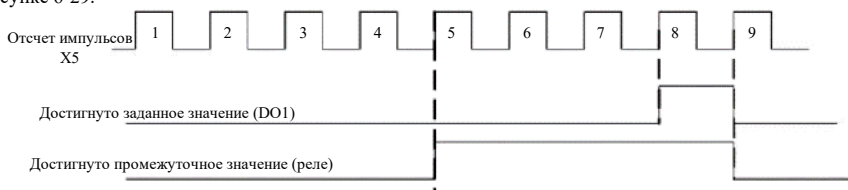


Рисунок 6-29. Диаграмма отсчета заданного и промежуточного значений

Группа РС – Реакция на неисправности и защита:

PC.00	Защита двигателя от перегрузки		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0	Запрещена	
		1	Разрешена	
PC.01	Усиление защиты двигателя от перегрузки		Заводская настройка	1
	Диапазон настройки		0,20–10,0	

PC.00 = 0: Функция защиты двигателя от перегрузки отсутствует, поэтому вероятна опасность повреждения двигателя из-за перегрева. Рекомендуется установить тепловое реле между преобразователем и двигателем.

PC.01 = 1: В этом случае преобразователь определяет, перегружен ли двигатель, в соответствии с обратозависимой время-токовой характеристикой защиты двигателя от перегрузки.

Обратозависимая время-токовая характеристика защиты двигателя от перегрузки: $220 \% \times (PC.01) \times \text{номинальный ток двигателя}$, и если это длится в течение 1 минуты, подается аварийный сигнал перегрузки двигателя; $150 \% \times (PC.01) \times \text{номинальный ток двигателя}$, и двигатель будет перегружен, если это продлится 60 минут.

Пользователям нужно правильно задавать значение PC.01 в соответствии с фактической

перегрузочной способностью двигателя. Если задать слишком большое значение этого параметра, это легко приведет к опасности повреждения двигателя из-за перегрева и отсутствия аварийного сигнала преобразователя!

PC.02	Коэффициент предупреждения о перегрузке двигателя	Заводская настройка	80 %
	Диапазон настройки	50–100 %	

Эта функция используется для подачи предупреждающего сигнала системе управления через выход DO за некоторое время до срабатывания защиты двигателя от перегрузки. Уровень предупреждения определяет, за какое именно время до этого будет подаваться предупреждающий сигнал. Чем больше значение, тем меньше упреждение.

Когда выходной ток ПЧ станет больше произведения уровня обратнозависимой время-токовой характеристики перегрузки и значения PC.02, на многофункциональном выходе DO преобразователя частоты с функцией «Предупреждение о перегрузке двигателя» активируется сигнал.

PC.03	Напряжение срабатывания блока торможения	Заводская настройка	зависит от модели
	Диапазон настройки	200–2000	

Когда преобразователь распознает, что напряжение ЗПТ превышает эту величину, включается блок торможения и начинается динамическое торможение (если установлен тормозной резистор). Либо в зависимости от P4.22 срабатывает защита от опрокидывания при перенапряжении.

Класс напряжения	Пороговое напряжение срабатывания блока торможения
Однофазная сеть, 220 В	360 В
Трехфазная сеть, 220 В	360 В
Трехфазная сеть, 380 В	690 В
Трехфазная сеть, 480 В	800 В

PC.05	Пользовательский порог перегрузки	Заводская настройка	200,0 %
	Диапазон настройки	0,0–200,0 %	

100,0 % соответствуют номинальному току P2.06 двигателя, а 200,0 % соответствуют величине $P2.06 \times 2$.

PC.06	Пользовательское время обнаружения перегрузки	Заводская настройка	60,0 с
	Диапазон настройки	0,0–1000,0 с	

Если выходной ток больше порогового уровня PC.05 и это продолжается дольше времени PC.06, преобразователь сигнализирует об ошибке E065 и останавливается.

РС.07	Функция защиты от короткого замыкания на землю при включении	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0: Не действует; 1: Действует	

При включении питания преобразователя в целях его защиты через клеммы U, V и W пойдет слабый ток для проверки цепи на короткое замыкание.

РС.08	Число автоматических сбросов ошибки	Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0–200	

Если преобразователь настроен на автоматический сброс ошибки, в этом параметре можно задать число ошибок, которые можно сбросить автоматически. После превышения этого числа преобразователь останется в режиме неисправности.

РС.09	Действие DO при автоматическом сбросе ошибки	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0: Не действует; 1: Действует	

Если у преобразователя активна функция автоматического сброса ошибки, через РС.09 можно задать, будет ли выход DO сигнала неисправности действовать при автоматическом сбросе ошибки.

РС.10	Интервал автоматического сброса ошибки	Заводская настройка	1,0 с
	Диапазон настройки	0,1–100,0 с	

Интервал между сигналом об ошибке ПЧ и автоматическим сбросом ошибки.

РС.11	Защита от обрыва фазы на входе	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0: Запрещена; 1: Разрешена	

Можно выбрать, нужна ли защита от потери фазы на входе.

РС.12	Защита от обрыва фазы на выходе	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	0: Запрещена; 1: Разрешена	

Можно выбрать, нужна ли защита от потери фазы на выходе.

PC.13	Тип первой ошибки	0: Нет ошибок 1: Перегрузка по току при разгоне (E001) 2: Перегрузка по току при торможении (E002) 3: Перегрузка по току при постоянной частоте вращения (E003) 4: Перенапряжение при разгоне (E004) 5: Перенапряжение при торможении (E005) 6: Перенапряжение при постоянной частоте вращения (E006) 7: Отказ питания для цепей управления (E007) 8: Просадка напряжения (E008) 9: Неисправность преобразователя (E009) 10: Обрыв фазы на входе (E010) 11: Обрыв фазы на выходе (E011) 12: Короткое замыкание двигателя на землю (E012) 13: Неисправность оборудования ПЧ 14: (E013) 15: Перегрузка преобразователя (E014) 16: Перегрузка двигателя (E015) 17: Перегрев IGBT-модуля (E016) 18: Ошибка записи и чтения параметров 19: (E017) 20: Внешняя ошибка (E018) 21: Резервный (E019) 22: Резервный (E020) 23: Ошибка датчика тока (E021) 24: Перегрев двигателя (E022) 25: Неисправность контактора (E023) 26: Ошибка передачи данных (E024) 27: Неисправность энкодера/платы PG (E025) 28: Сбой автоадаптации к двигателю (E026) 29: Ошибка исходной позиции (E027) 30: Ошибка тайм-аута быстрого ограничения тока 31: (E028) 32: Превышение частоты вращения двигателя (E029) 33: Недопустимое отклонение частоты вращения (E030) 34: Сбой коммутации двигателя во время работы (E031) 35: Отсутствие нагрузки (E032) 36: Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы (E033)
PC.14	Тип второй ошибки	
PC.15	Тип третьей (последней) ошибки	
PC.16	Частота при третьей ошибке	Частота при регистрации последней ошибки
PC.17	Ток при третьей ошибке	Ток при регистрации последней ошибки
PC.18	Напряжение ЗПТ при третьей ошибке	Напряжение ЗПТ при регистрации последней ошибки

PC.19	Статус входных клемм при третьей ошибке	Статус клемм цифровых входов при регистрации последней ошибки, в следующем порядке: <table><tr><td>БИТ 9</td><td>БИТ 8</td><td>БИТ 7</td><td>БИТ 6</td><td>БИТ 5</td></tr><tr><td>X10</td><td>X9</td><td>X8</td><td>X7</td><td>X6</td></tr><tr><td>БИТ 4</td><td>БИТ 3</td><td>БИТ 2</td><td>БИТ 1</td><td>БИТ 0</td></tr><tr><td>X5</td><td>X4</td><td>X3</td><td>X2</td><td>X1</td></tr></table> Когда сигнал на входной клемме активен, ее соответствующий бит = 1, а когда сигнал не активен, бит = 0. Состояние всех входов X	БИТ 9	БИТ 8	БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5	X10	X9	X8	X7	X6	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0	X5	X4	X3	X2	X1
БИТ 9	БИТ 8	БИТ 7	БИТ 6	БИТ 5																		
X10	X9	X8	X7	X6																		
БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0																		
X5	X4	X3	X2	X1																		
PC.20	Статус выходных клемм при третьей ошибке	Статус клемм цифровых выходов при регистрации последней ошибки, в следующем порядке: <table><tr><td>БИТ 4</td><td>БИТ 3</td><td>БИТ 2</td><td>БИТ 1</td><td>БИТ 0</td></tr><tr><td>DO2</td><td>DO1</td><td>REL2</td><td>REL1</td><td>FMP</td></tr></table> Когда сигнал на выходной клемме активен, ее соответствующий бит = 1, а когда сигнал не активен, бит = 0. Состояние всех выходных клемм	БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0	DO2	DO1	REL2	REL1	FMP										
БИТ 4	БИТ 3	БИТ 2	БИТ 1	БИТ 0																		
DO2	DO1	REL2	REL1	FMP																		
PC.21	Статус преобразователя частоты при третьей ошибке	Резервный																				
PC.22	Время включенного питания при третьей ошибке	Текущее время включенного питания на момент регистрации последней ошибки																				
PC.23	Время работы при третьей ошибке	Текущее время работы на момент регистрации последней ошибки																				
PC.24	Частота при второй ошибке	См. PC.16 – PC.23																				
PC.25	Ток при второй ошибке																					
PC.26	Напряжение ЗИП при второй ошибке																					
PC.27	Статус входных клемм при второй ошибке																					
PC.28	Статус выходных клемм при второй ошибке																					
PC.29	Статус преобразователя частоты при второй ошибке																					
PC.30	Время включенного питания при второй ошибке																					
PC.31	Время работы при второй ошибке																					
PC.32	Частота при первой ошибке	См. PC.16 – PC.23																				

РС.33	Ток при первой ошибке	
РС.34	Напряжение ЗПТ при первой ошибке	
РС.35	Статус входных клемм при первой ошибке	
РС.36	Статус выходных клемм при первой ошибке	
РС.37	Статус преобразователя частоты при первой ошибке	
РС.38	Время включенного питания при первой ошибке	
РС.39	Время работы при первой ошибке	

Регистрация данных преобразователя при последних трех ошибках, 0 означает отсутствие ошибки. Возможные причины и способы устранения каждой неисправности см. в главе «Диагностика и устранение неисправностей».

РС.57	Тип датчика температуры двигателя	Заводская настройка		0
	Диапазон настройки	0	нет	
		1	PT100	
		2	PT1000	

Потребуется настройка платы расширения ЕС-02В.

РС.58	Порог защиты двигателя от перегрева	Заводская настройка	110 °C
	Диапазон настройки	0 – 200 °C	

Когда температура двигателя, распознанная преобразователем частоты, достигает установленного здесь значения, ПЧ сообщает об ошибке E022. Температуру двигателя можно проверить через C0.34.

РС.59	Порог предупреждения о перегреве двигателя	Заводская настройка	90 °C
	Диапазон настройки	0 – 200 °C	

Когда температура двигателя достигает порога предупреждения о перегреве двигателя, сигнал на выходе активируется.

Группа Pd – Параметры передачи данных через порт RS485:

Pd.00	Выбор протокола последовательной связи		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Протокол MODBUS	
		1	Резервный	
		2	Резервный	
Pd.01	Скорость передачи данных		Заводская настройка	5
	Диапазон настройки	Единицы	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	19 200 бит/с	
		7	38 400 бит/с	
		8	57 600 бит/с	
		9	115 200 бит/с	

Этот параметр используется для настройки скорости передачи данных между главным компьютером и преобразователем частоты. Учитывайте, что на главном компьютере и на преобразователе частоты должна быть установлена одинаковая скорость передачи данных, иначе связь будет невозможна. Чем больше значение, тем выше скорость передачи данных.

Pd.02	Формат данных		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Нет проверки (8-N-2)	
		1	Проверка четности (8-E-1)	
		2	Проверка нечетности (8-O-1)	
		3	Нет проверки (8-N-1)	

На главном компьютере и на преобразователе частоты должен быть установлен одинаковый формат данных, иначе связь будет невозможна.

Pd.03	Локальный адрес	Заводская настройка	1
	Диапазон настройки	1–247, 0 = широковещательный адрес	

Локальный адрес 0 является широковещательным и реализует функцию широковещания на компьютере верхнего уровня.

Локальный адрес является уникальным (кроме широковещательного адреса), что позволяет реализовать прямую связь между компьютером верхнего уровня и преобразователем.

Pd.04	Задержка ответа	Заводская настройка	2 мс
	Диапазон настройки	0–20 мс	

Задержка ответа: интервал между концом приема данных преобразователем частоты и отправкой

данных на компьютер верхнего уровня. Если задержка ответа меньше времени обработки данных в системе, ответ задержится на это время обработки. Если задержка ответа превышает время обработки данных, система дожидается истечения задержки ответа и только после этого отправит данные на компьютер верхнего уровня.

Pd.05	Тайм-аут передачи данных	Заводская настройка	0,0 с
	Диапазон настройки	0,0 с (не применяется); 0,1–60,0 с	

Если этот параметр настроен на 0,0 с, функция тайм-аута передачи данных не применяется.

Если в параметре установлено не нулевое значение и интервал между сеансами связи превысит тайм-аут передачи данных, система сообщит об ошибке передачи данных (E024). Стандартная настройка: тайм-аут не применяется. Если этот параметр настроить в системе непрерывной связи, можно отслеживать статус передачи данных.

Pd.06	Выбор протокола передачи данных		Заводская настройка	01
	Диапазон настройки	Единицы	Modbus	
		0	Нестандартный протокол Modbus	
		1	Стандартный протокол Modbus	
		Десятки	Резервный	

Группа H0 – Параметры регулирования крутящего момента:

H0.00	Режим регулирования крутящего момента		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Регулирование крутящего момента не действует	
		1	Регулирование крутящего момента действует	

Преобразователи JCMS поддерживают два режима регулирования: регулирование частоты вращения и регулирование крутящего момента. В процессе регулирования частоты вращения фактическая рабочая частота преобразователя поддерживается на заданном уровне, за счет чего обеспечивается ее стабильность, а максимальная допустимая нагрузка ограничивается верхним и нижним пределами крутящего момента. В процессе регулирования крутящего момента фактический выходной крутящий момент поддерживается на заданном уровне, за счет чего обеспечивается его стабильность, а выходная частота преобразователя ограничивается верхним и нижним пределами частоты.

0: Регулирование крутящего момента не активно, ПЧ в режиме регулирования частоты вращения.

1: ПЧ в режиме регулирования крутящего момента.

Переключение между этими двумя режимами можно реализовать настройкой программируемой клеммы.

Но когда активна клемма с функцией запрета регулирования крутящего момента, ПЧ остается в режиме регулирования частоты вращения.

Н0.01	Выбор режима настройки крутящего момента		Заводская настройка	0
	Диапазон настройки	0	Уставка крутящего момента с клавиатуры (Н0.03)	
		1	Аналоговый вход АП1	
		2	Аналоговый вход АП2	
		3	Потенциометр панели	
		4	Импульсный вход	
		5	Коммуникационный порт	
		6	Минимум (из АП1, АП2)	
		7	Максимум (из АП1, АП2)	
Н0.03	Цифровая уставка крутящего момента с клавиатуры		Заводская настройка	150,0 %
	Диапазон настройки		-200,0 – 200,0 %	

Для выбора источника крутящего момента используется Н0.00, где имеется 8 вариантов.

Крутящий момент настраивается в процентах, и значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту ПЧ. Диапазон настройки составляет -200,0 – 200,0 %. Это значит, что максимальный крутящий момент преобразователя вдвое больше номинального.

Когда крутящий момент задается положительным, ПЧ работает в прямом направлении.

Когда заданный крутящий момент отрицательный, ПЧ работает в обратном направлении.

Все источники задания крутящего момента описаны ниже:

0: Цифровая уставка с клавиатуры (Н0.03)

Уставка крутящего момента задается напрямую значением настройки Н0.03.

1: Аналоговый вход АП

2: Аналоговый вход АП2

3: Потенциометр панели

Уставка крутящего момента задается через клемму аналогового входа. На панели управления JСМС есть клемма входа аналоговых сигналов (АП1).

В частности:

АП1 возможны входные сигналы 0–10 В или 4–20 мА, выбираемые перемычкой Р1 на панели управления.

Пользователь может свободно выбирать нужную кривую зависимости заданной частоты от входного напряжения АП1 с помощью Р5.31.

4: Импульсный вход (Х5)

Уставка крутящего момента задается высокочастотными импульсами через клемму Х5.

Характеристики сигнала на импульсном входе: диапазон напряжения 9–30 В, диапазон частоты 0–100 кГц. Импульсное задание возможно только через клемму многофункционального входа Х5.

Соотношение между частотой входных импульсов клеммы Х5 и соответствующей настройкой устанавливается через Р5.26 – Р5.29 и представляет собой двухточечную линейную зависимость, а 100,0 % соответствующей настройки импульсного входа – это величина в процентах от цифровой настройки крутящего момента Н0.03.

5: Коммуникационный порт

Уставка крутящего момента задается посредством передачи данных.

Формат данных: -100,0% – 100,0%, при этом 100,00% – это величина в процентах от настройки крутящего момента Н0.03.

Если же компьютер верхнего уровня передает данные на коммуникационный адрес 0X1000 в формате -100,0% – 100,0%, при этом 100,00% – это величина в процентах от настройки крутящего момента Н0.03.

Н0.05	Макс. частота при прямом вращении с регулированием момента	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	
Н0.06	Макс. частота при обратном вращении с регулированием момента	Заводская настройка	50,00 Гц
	Диапазон настройки	0,00 Гц – Максимальная частота	

Эти параметры используются для настройки максимальной рабочей частоты преобразователя при работе в прямом или обратном направлении в режиме регулирования крутящего момента.

Если в режиме регулирования крутящего момента ПЧ момент нагрузки меньше, чем крутящий момент двигателя, частота вращения двигателя будет постоянно расти. Во избежание аварийных ситуаций, например, чтобы механическая система не пошла вразнос, максимальную частоту вращения двигателя при регулировании крутящего момента необходимо ограничить.

Если в режиме регулирования крутящего момента требуется динамическое и непрерывное изменение максимальной частоты, этого можно добиться путем регулирования верхнего предела частоты.

Н0.07	Темп разгона при регулировании крутящего момента	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–65 000 с	
Н0.08	Темп торможения при регулировании крутящего момента	Заводская настройка	0,00 с
	Диапазон настройки	0,00–65 000 с	

В режиме регулирования крутящего момента разница между крутящим моментом двигателя и моментом нагрузки определяет ускорение вращения двигателя и нагрузки. Частота вращения двигателя может изменяться быстро, а это может создавать сильный шум или механическое напряжение. Настройка темпа разгона и торможения в режиме регулирования крутящего момента обеспечивает плавное изменение частоты вращения двигателя. Но если от привода требуется реакция быстрым изменением крутящего момента, темп разгона и торможения при регулировании момента нужно установить на 0,00 с.

Пример: Один рабочий механизм приводится в движение двумя двигателями. Для равномерного распределения нагрузки один преобразователь назначается ведущим и использует режим регулирования частоты вращения, а другой – ведомым и работает в режиме регулирования крутящего момента. Фактический выходной крутящий момент ведущего используется как уставка крутящего момента для ведомого. Чтобы при этом ведомый быстро следовал за ведущим, темп разгона и торможения при регулировании крутящего момента на ведомом ПЧ настраивают на 0,00 с.

Глава 7: Диагностика и устранение неисправностей

Защитные функции преобразователя JCMS обеспечивают эффективную защиту для эксплуатации с максимальной производительностью. При возникновении неисправности преобразователь блокирует выход и показывает код неисправности на панели. Проверив отображаемый код по следующей таблице, можно определить причину неисправности и устранить ее. Кроме того, возникшие неисправности и соответствующую информацию на момент их появления можно проверить через P2.13 – PC.39. Это облегчает поиск и решение проблем.

7.1. Коды неисправностей и необходимые меры

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
1	E001	Перегрузка по току при разгоне	3. Слишком короткое время разгона. 4. Короткое замыкание на землю или между фазами на выходе ПЧ. 5. В режиме векторного управления нет идентификации параметров двигателя. 6. Резкое увеличение нагрузки при разгоне. 7. Слишком большое форсирование крутящего момента вручную или неправильная настройка кривой U/f-регулирования. 8. Низкое напряжение. 9. Выбран преобразователь частоты слишком малой мощности. 10. Повторный пуск при вращающемся двигателе.	1. Увеличить время разгона. 2. Проверить изоляцию двигателя и кабеля. 3. Выполнить идентификацию параметров двигателя. 4. Проверить характер нагрузки на предмет резкого возрастания. 5. Уменьшить величину форсирования крутящего момента или изменить значение кривой U/f-регулирования. 6. Проверить напряжение питания и напряжение звена постоянного тока. 7. Выбрать преобразователь частоты более высокого уровня мощности. 8. Уменьшить ограничение тока или выполнить запуск с подхватом двигателя.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
2	E002	Перегрузка по току при торможении	1. Слишком короткое время торможения. 2. Короткое замыкание на землю или между фазами на выходе ПЧ. 3. В режиме векторного управления нет идентификации параметров двигателя. 4. Резкое увеличение нагрузки при торможении. 5. Чрезмерное форсирование крутящего момента вручную или неправильная настройка кривой U/f-регулирования. 6. Слишком большая инерция нагрузки. 7. Низкое напряжение.	1. Увеличить время торможения. 2. Проверить изоляцию двигателя и кабеля. 3. Выполнить идентификацию параметров двигателя. 4. Проверить нагрузку. 5. Уменьшить величину форсирования крутящего момента или изменить значение кривой U/f-регулирования. 6. Увеличить время торможения или использовать свободный выбег. 7. Проверить напряжение питания и напряжение звена постоянного тока.
3	E003	Перегрузка по току при постоянной частоте вращения	1. Короткое замыкание на землю или между фазами на выходе ПЧ. 2. В режиме векторного управления нет идентификации параметров двигателя. 3. Резкое увеличение нагрузки при работе. 4. Низкое напряжение. 5. Выбран преобразователь частоты слишком малой мощности.	1. Проверить изоляцию двигателя и кабеля. 2. Выполнить идентификацию параметров двигателя. 3. Проверить нагрузку. 4. Проверить напряжение питания и напряжение звена постоянного тока. 5. Выбрать преобразователь частоты более высокого уровня мощности.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
4	E004	Перенапряжение при разгоне	1. Высокое входное напряжение. 2. Слишком короткое время разгона. 3. При разгоне вращению двигателя помогает внешнее усилие. 4. Не установлены блок торможения и тормозной резистор. 5. Заземление моторного кабеля или мотора	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 2. Увеличить время разгона. 3. Проверить нагрузку. 4. Установить блок торможения и тормозной резистор. 5. Проверить заземление моторного кабеля или мотора.
5	E005	Перенапряжение при торможении	1. Высокое входное напряжение. 2. Слишком короткое время торможения. 3. При торможении вращению двигателя помогает внешнее усилие. 4. Не установлены блок торможения и тормозной резистор.	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 2. Увеличить время торможения. 3. Проверить нагрузку. 4. Установить блок торможения и тормозной резистор.
6	E006	Перенапряжение при постоянной частоте вращения	1. Высокое входное напряжение. 2. При работе вращению двигателя помогает внешнее усилие.	1. Отрегулировать напряжение до нормального уровня. 2. Отрегулировать нагрузку или установить блок торможения и тормозной резистор.
7	E007	Отказ питания для цепей управления	1. Входное напряжение вне диапазона, указанного в технических характеристиках. 2. Не срабатывает реле или контактор.	1. Отрегулировать напряжение до нормального диапазона. 2. Проверить реле или контактор.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
8	E008	Просадка напряжения	1. Низкое входное напряжение или плохой контакт. 2. Напряжение ЗИП не в норме. 3. Не замыкается реле или контактор. 4. Неисправна панель управления.	1. Проверить напряжение питания и клеммы силовой цепи. 2. Проверить величину напряжения ЗИП. 3. Обратиться за технической поддержкой или заменить контактор. 4. Обратиться за технической поддержкой.
9	E009	Неисправность преобразователя	1. Короткое замыкание между фазами на выходе ПЧ. 2. Слишком длинный кабель между преобразователем и двигателем. 3. Перегрев IGBT-модуля. 4. Повреждение IGBT-модуля. 5. Неправильная работа привода.	1. Проверить изоляцию двигателя и кабеля, отсоединить кабель двигателя и проверить, остается ли неисправность. 2. Установить выходной дроссель. 3. Обратиться за технической поддержкой. 4. Обратиться за технической поддержкой. 5. Обратиться за технической поддержкой.
10	E010	Обрыв фазы на входе	1. Фаза трехфазной сети питания отсутствует или имеет плохой контакт. 2. Обнаружены отклонения от нормы.	1. Проверить питание. 2. Обратиться за технической поддержкой.
11	E011	Обрыв фазы на выходе	1. Неисправен кабель от преобразователя частоты к двигателю. 2. Выход преобразователя частоты несимметричен или отсутствует фаза. 3. Неисправен кабель датчиков тока. 4. Неисправен IGBT-модуль.	1. Проверить двигатель и кабель. 2. Обратиться за технической поддержкой. 3. Обратиться за технической поддержкой. 4. Обратиться за технической поддержкой.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
12	E012	Короткое замыкание на землю	При включенном питании распознается КЗ двигателя на землю.	Проверить двигатель и кабель.
13	Резервный			
14	E014	Перегрузка преобразователя	1. Слишком большое значение форсирования крутящего момента при 1-м U/f-регулировании. 2. Слишком короткое время разгона и торможения. 3. Неправильная настройка параметров двигателя. 4. Повторный пуск при вращающемся двигателе. 5. Слишком низкое напряжение электросети. 6. Слишком большая нагрузка или заклинило привод. 7. Выбран преобразователь частоты слишком малой мощности.	1. Уменьшить значение форсирования крутящего момента. 2. Увеличить время разгона и торможения. 3. Проверить параметры двигателя. 4. Уменьшить ограничение тока или выполнить запуск с подхватом двигателя. 5. Проверить напряжение электросети. 6. Проверить нагрузку. 7. Заменить преобразователь частоты на более мощный.
15	E015	Перегрузка двигателя	1. Неправильная настройка параметров двигателя. 2. Слишком низкое напряжение электросети. 3. Слишком большая нагрузка или заклинило привод.	1. Проверить параметры двигателя. 2. Проверить напряжение электросети. 3. Проверить нагрузку.
16	E016	Перегрев IGBT-модуля	1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Засорилась вентиляционная решетка. 3. Поврежден вентилятор. 4. Поврежден датчик перегрева IGBT-модуля.	1. Обеспечить нормальную температуру окружающей среды. 2. Очистить вентиляционную решетку. 3. Заменить вентилятор. 4. Обратиться за технической поддержкой.
17	E017	Сбой памяти	Повреждение чипа памяти.	Обратиться за технической поддержкой.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
18	E018	Неисправность внешнего оборудования	1. Сигнал внешней ошибки через клемму multifunctional digital input X. 2. Неисправность клеммы.	1. Выполнить сброс. 2. Обратиться за технической поддержкой.
19	E019	Резервный		Обратиться за технической поддержкой.
20	E020	Резервный		Обратиться за технической поддержкой.
21	E021	Ошибка датчика тока	1. Повреждение датчика тока на эффекте Холла. 2. Неисправность платы привода.	1. Проверить надежность фиксации датчика Холла и штекера. 2. Обратиться за технической поддержкой.
22	E022	Перегрев двигателя	1. Слишком высокая температура двигателя. 2. Неисправность датчика температуры двигателя.	1. Принять меры по отводу тепла от двигателя. 2. Проверить датчик температуры двигателя и его подключение.
23	E023	Неисправность контактора	1. Не в порядке сам контактор. 2. Не в порядке плата привода и питание.	1. Заменить контактор. 2. Обратиться за технической поддержкой.
24	E024	Ошибка передачи данных	1. Сбой компьютера верхнего уровня. 2. Не в порядке линия связи. 3. Неверная настройка параметров передачи данных.	1. Проверить компьютер верхнего уровня и соединение. 2. Проверить линию связи. 3. Правильно настроить параметры.
25	E025	Неисправность энкодера	1. Не подходит модель энкодера. 2. Ошибка при подключении энкодера. 3. Энкодер поврежден. Неисправна 4. плата PG.	1. Правильно настроить параметры энкодера. 2. Проверить подключение. 3. Заменить энкодер. 4. Заменить плату PG.
26	E026	Сбой идентификации параметров двигателя	1. Неправильная настройка параметров двигателя. 2. Слишком долгое время идентификации параметров.	1. Сбросить параметры двигателя. 2. Проверить, подключен ли преобразователь к двигателю.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
27	E027	Ошибка исходной позиции	Слишком большое несоответствие параметров двигателя фактическим условиям.	Проверить правильность параметров двигателя, особенно не установлен ли малый номинальный ток.
28	E028	Аппаратная защита от перегрузки по току	1. Слишком большая нагрузка или заклинило двигатель. 2. Параметры двигателя не идентифицированы или не допущены. 3. Выбран преобразователь частоты слишком малой мощности.	1. Проверить двигатель и нагрузку. 2. Попробовать запуск в режиме U/f-регулирования. 3. Выбрать преобразователь частоты более высокого уровня мощности.
29	E029	Превышение частоты вращения двигателя	1. Неправильная настройка параметров энкодера. 2. Нет идентификации параметров. 3. Нерациональная настройка параметров превышения частоты вращения двигателя.	1. Сбросить параметры энкодера. 2. Выполнить идентификацию параметров двигателя. 3. Настроить параметры рационально.
30	E030	Недопустимое отклонение частоты вращения	1. Неправильная настройка параметров энкодера. 2. Нет идентификации параметров. 3. Нерациональная настройка параметров превышения частоты вращения двигателя.	1. Сбросить параметры энкодера. 2. Выполнить идентификацию параметров двигателя. 3. Настроить параметры рационально.
31	E033	Потеря обратной связи ПИД-регулятора во время работы	1. Сигнал обратной связи ПИД-регулятора меньше значения настройки P9.26. 2. Отключен контур обратной связи ПИД-регулятора. 3. Неисправность датчика обратной связи ПИД-регулятора.	1. Настроить P9.26 на подходящее значение. 2. Проверить сигнальный кабель обратной связи ПИД-регулятора. 3. Проверить датчик обратной связи ПИД-регулятора.

Порядковый номер	Код	Неисправность	Возможные причины	Необходимые действия
32	E035	Пользовательская ошибка 1	1. Через клемму многофункционального входа DI поступил сигнал заданной пользователем ошибки 1 (функция 44).	1. Выполнить сброс.
33	E036	Пользовательская ошибка 2	1. Через клемму многофункционального входа DI поступил сигнал заданной пользователем ошибки 2 (функция 45).	1. Выполнить сброс.
34	E065	Пользовательский порог перегрузки	1. Фактический выходной ток больше значения настройки РС.05	1. Выполнить сброс.

Если возникли проблемы, которые не удастся решить самостоятельно, обратитесь к местному дистрибьютору или в нашу компанию.

Глава 8: Осмотр и техническое обслуживание

Под влиянием температуры окружающей среды, влажности, пыли, вибрации, старения внутренних компонентов и многих других факторов в преобразователе частоты возникают скрытые дефекты и срок службы преобразователя сокращается. Поэтому необходимо проводить ежедневный осмотр и регулярное техническое обслуживание преобразователя частоты.

8.1. Операции ежедневного осмотра

1. Имеется ли необычное изменение шума при работе двигателя?
2. Имеется ли вибрация двигателя при работе?
3. Исправен ли охлаждающий вентилятор преобразователя?

Ежедневная очистка:

Всегда держите преобразователь в чистоте. Тщательно удаляйте пыль, скопившуюся на поверхности преобразователя, предотвращайте попадание внутрь него пыли, особенно металлической, водяного пара и масляных брызг, а также удаляйте масляные пятна с охлаждающего вентилятора преобразователя.

8.2. Операции регулярного осмотра

Некоторые места, которые сложно проверять ежедневно, осмотр следует проводить с регулярными интервалами (3–6 месяцев).

1. Проверить вентиляционную решетку и продуть с помощью насоса.
2. Проверить надежность затяжки винтов.
3. Проверить клеммы на предмет искрения.
4. Проверить изоляцию силовой цепи.

Примечание: При измерении сопротивления изоляции мегаомметром (500 В=) силовая цепь должна быть отключена от преобразователя частоты, а изоляция цепи управления мегаомметром не проверяется. Испытание высоким напряжением не требуется (оно проводилось при заводской сборке).

8.3. Замена изнашиваемых деталей

Преобразователь частоты собран из различных электронных компонентов, которые в ходе эксплуатации изнашиваются, снижая его производительность. Чтобы обеспечить стабильную и надежную работу преобразователя частоты, следует проводить профилактическое обслуживание и регулярно заменять следующие компоненты.

1. Охлаждающий вентилятор

Срок службы подшипника вентилятора внутреннего охлаждения ПЧ составляет до 15 000 часов. При появлении необычного шума, вибрации или снижения скорости вращения вентилятор нужно немедленно заменить.

2. Конденсатор фильтра постоянного тока

Конденсатор фильтра силовой цепи представляет собой алюминиевый электролитический конденсатор большой емкости, который из-за износа под влиянием импульсного тока, окружающей среды и условий эксплуатации нужно менять каждые 4–5 лет.

3. Контактور переменного тока

Из-за влияния окружающей среды (особенно при сильной запыленности) и коммутации больших токов возможно гудение этого компонента. В этом случае его нужно своевременно заменить.

8.4. Хранение преобразователя частоты

При временном и длительном хранении преобразователя после покупки нужно учитывать следующее:

1. Хранить его следует в оригинальной или аналогичной упаковке.

2. При длительном хранении портится электролитический конденсатор. Через каждые 2 года нужно обязательно подключать ПЧ к электросети минимум на 5 часов, при этом входное напряжение нужно медленно повышать до номинального с помощью регулятора напряжения.

8.5. Условия гарантии на преобразователь

Бесплатная гарантия распространяется только на сам преобразователь. Если необходимо дополнительное страхование ответственности, застрахуйте имущество в страховой компании.

1. В отсутствие особых обстоятельств наша компания несет ответственность за неисправности и повреждения, возникшие в течение срока действия гарантии (12 месяцев). По истечении 12 месяцев ремонт выполняется за разумную плату.

2. В следующих ситуациях ремонт является платным даже в течение гарантийного срока (12 месяцев):

- 1) Пользователь не соблюдает указания и действует неправильно, что приводит к повреждению привода.
- 2) Повреждения из-за пожара, наводнения или удара молнии, из-за аномального напряжения или других стихийных бедствий.
- 3) Проблемы с изделием из-за самостоятельного ремонта или внесения изменений.
- 4) Когда бренд, товарный знак, серийный номер и заводская табличка производителя отсутствуют или нечитаемые.

Невыплата денег по договору купли-продажи.

Приложение А: Таблица выбора компонентов для динамического торможения

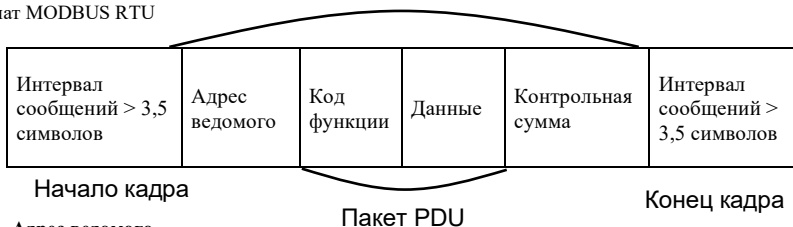
1.1 В следующей таблице приведены данные, рекомендуемые производителем. С учетом реальной ситуации пользователи могут выбирать резисторы с другими характеристиками (но сопротивление не может быть меньше рекомендованного значения в таблице, а мощность может быть большой). Тормозной резистор следует выбирать по мощности, вырабатываемой двигателем в генераторном режиме в условиях практического применения. Она зависит от инерции системы, времени торможения, потенциальной энергии нагрузки и так далее. Вообще говоря, чем больше инерция системы, чем короче время торможения и чем чаще бывает торможение, тем больше должна быть мощность тормозного резистора и меньше его сопротивление.

Модель ПЧ	Рекомендуемая мощность тормозного резистора	Рекомендуемое сопротивление тормозного резистора	Блок торможения внутренний/ внешний	Внешнее исполнение
Трехфазная сеть, 220 В				
JCMC175TMN	150 Вт	≥ 110 Ом	Стандартный встроенный	
JCMC21TMN	250 кВт	≥ 100 Ом		
JCMC222TMN	300 Вт	≥ 65 Ом		
JCMC240TMN	400 Вт	≥ 45 Ом		
Трехфазная сеть, 380 В				
JCMC175SMN	150 Вт	≥ 300 Ом	Стандартный встроенный	
JCMC215SMN	150 Вт	≥ 220 Ом		
JCMC222SMN	250 кВт	≥ 200 Ом		
JCMC240SMN	300 Вт	≥ 130 Ом		
JCMC255SMN	400 Вт	≥ 90 Ом		

Приложение В: Описание протокола передачи данных (MODBUS)

2.1. Формат протокола

Формат MODBUS RTU



2.2. Адрес ведомого

2.2.1. (0 – широковещательный адрес, диапазон настройки адреса ведомого – от 1 до 247)

2.3. Пакет PDU

2.3.1. Код функции 03:

Считывание функциональных параметров, рабочего состояния, параметров мониторинга и информации о неисправностях нескольких преобразователей, а также одновременное считывание параметров преобразователя максимум с шестью последовательными адресами.

Запрос ведущего:

Пакет PDU	03	Старший байт начального адреса регистра	Младший байт начального адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров
Длина данных (байт)	1	1	1	1	1

Ответ ведомого:

Пакет PDU	03	Количество считываемых байтов (2 × количество регистров)	Считываемые данные
Длина данных (байт)	1	1	2 × количество регистров

2.3.2. Код функции 06 (запись в память EEPROM):

Перезапись команды управления, рабочей частоты и функциональных параметров одного преобразователя. Запрос ведущего:

Пакет PDU	06	Старший байт начального адреса регистра	Младший байт начального адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров
Длина данных (байт)	1	1	1	1	1

Ответ ведомого:

Пакет PDU	06	Старший байт начального адреса регистра	Младший байт начального адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров
Длина данных (байт)	1	1	1	1	1

2.3.3. Код функции 10 (запись в память RAM):

Перезапись команды управления, рабочей частоты и функциональных параметров одного преобразователя.

Если возникнет какая-либо ошибка, ведомый отклонит запрос.

Ответ исключения:

Пакет PDU	0x80 + код функции	Код исключения
Длина данных (байт)	1	1

Код исключения указывает категорию ошибки:

Код исключения	Соответствующая ошибка
01	Неверный пароль
02	Ошибка кода команды
03	Ошибка контрольной суммы
04	Недействительный адрес
05	Недействительный параметр
06	Недействительное изменение параметра
07	Система заблокирована
08	Работа с памятью EEPROM

2.4. Проверка контрольной суммы

Контрольная сумма	Младший байт CRC	Старший байт CRC
Длина данных (байт)	1	1

Функция проверки контрольной суммы выполняется следующим образом:

```

unsigned int crc_chk_value(unsigned char*data_value, unsigned char length) {
    unsigned int crc_value=0xFFFF;
    inti;
    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);
}

```

2.5. Назначение адресов параметрам связи

Распределение адресов по параметрам преобразователя частоты

Функция регистра	Адресное пространство регистров
Функциональные параметры	Параметры, начинающиеся с заглавной буквы «Р», вместе называются группой Р. Просто замените Р на 0. Например, адрес параметра P8.14 при доступе через коммуникационный порт: 0x080E.
Группа Н0	0x1000
Команда управления	0x2000
Выход АО1	0x2001
Выход АО2	0x2002
Клемма релейного/цифрового выхода	0x2003
Высокочастотный импульсный выход FM	0x2004
Текущее состояние преобразователя частоты	0x3000
Информация об ошибках	0x3100
Уставка частоты	0x4000

Примечание:

2.5.1. Частая запись значений параметров в постоянную память (EEPROM) сокращает срок ее службы. В режиме передачи данных некоторые параметры сохранять не нужно, достаточно лишь изменять значения в оперативной памяти (RAM).

2.5.2. Коды команд управления соответствуют рабочим командам:

Код команды управления	Рабочая команда
0x0001	Прямое вращение
0x0002	Обратное вращение
0x0003	Прямое вращение в толчковом режиме
0x0004	Обратное вращение в толчковом режиме
0x0005	Замедление до остановки
0x0006	Свободный выбег
0x0007	Сброс ошибки

2.5.3. Соответствующая индикация кода состояния преобразователя:

Код состояния преобразователя частоты	Пояснение к индикации
0x0001	Прямое вращение
0x0002	Обратное вращение
0x0003	Останов двигателя

2.5.4. Старший бит информационного кода неисправности равен 0, а младший бит соответствует индексу после кода неисправности преобразователя частоты E0. Например, если информационный код неисправности – 0x000C, значит код неисправности преобразователя частоты – E012.

2.5.5. Параметры мониторинга и их коммуникационные адреса: (P7.01 настроен на 01)

Порядковый номер	Объект мониторинга	Коммуникационный адрес для чтения
0	Рабочая частота (Гц)	5000H
1	Выходной ток (А)	5001H
2	Выходное напряжение (В)	5002H
3	Индикация частоты вращения привода	5003H
4	Напряжение звена постоянного тока (В)	5004H
5	Заданная частота (Гц)	5005H
6	Значение счетчика	5006H
7	Значение расстояния	5007H
8	Статус входа X	5008H
9	Статус выхода DO	5009H
10	A11 Напряжение (В)	500AH
11	A12 Напряжение (В)	500BH
12	Напряжение потенциометра панели (В)	500CH
13	Уставка ПИД-регулятора	500DH
14	Выходная мощность (кВт)	500EH
15	Выходной крутящий момент (%)	500FH
16	Линейная скорость	5010H
17	Обратная связь ПИД-регулятора	5011H
18	Фаза ступени ПЛК	5012H
19	Частота импульсов на импульсном входе (Гц)	5013H
20	Текущее время включенного питания	5014H
21	Текущее время работы	5015H
22	Оставшееся время работы	5016H
23	Индикация основной частоты	5017H
24	Индикация вспомогательной частоты	5018H
25	Частота вращения по датчику (единица: 0,1 Гц)	5019H
26	Частота вращения по энкодеру	501AH
27	A11 Напряжение до коррекции	501BH
28	A12 Напряжение до коррекции	501CH
29	Уставка крутящего момента	501DH
30	Частота импульсов на импульсном входе	501EH
31	Значение настройки передачи данных	501FH
32	Значение температуры двигателя	5022H

2.6. Примеры

2.6.1. Запуск преобразователя частоты № 1 в прямом направлении.

Запрос ведущего:

Адрес ведомого	Код	Старший байт начального адреса регистра	Младший байт начального адреса регистра	Старший байт данных регистра	Младший байт данных регистра	Младший байт CRC	Старший байт CRC
01	06	20	00	00	01	43	CA

Ответ ведомого: преобразователь частоты работает в прямом направлении и возвращает те же данные, что в запросе ведущего.

2.6.2. Настройка рабочей частоты преобразователя на 50,00 Гц.

Запрос ведущего:

Адрес ведомого	Код	Старший байт начального адреса регистра	Младший байт начального адреса регистра	Старший байт данных регистра	Младший байт данных регистра	Младший байт CRC	Старший байт CRC
01	06	40	00	27	10	86	36

Ответ ведомого: Преобразователь частоты работает на 50,00 Гц и возвращает те же данные, что в запросе ведущего.

2.6.3. Считывание текущего выходного напряжения преобразователя, и преобразователь отвечает: выходное напряжение 227 В.

Запрос ведущего:

Адрес ведомого	Код	Старший байт начального адреса регистра	Младший байт начального адреса регистра	Старший байт количества регистров	Младший байт количества регистров	Младший байт CRC	Старший байт CRC
01	03	50	02	00	01	34	CA

Ответ ведомого:

Адрес ведомого	Код	Старший байт кол-ва считываемых байтов	Младший байт кол-ва считываемых байтов	Старший байт данных 1-го регистра	Младший байт данных 1-го регистра	Младший байт CRC	Старший байт CRC
01	03	00	02	00	E3	A5	83

3.1. Описание протокола передачи данных Profinet

Формат передачи данных

Плата JCMC-PN-0A позволяет выбирать для передачи разные форматы области данных процесса (PZD) с разной длиной, и пользователи могут задавать в конфигурации соответствующие функции каждой области PZD. Функции, поддерживаемые каждым форматом данных, представлены в таблице ниже.

Тип данных	Длина данных	Поддерживаемая функция
Стандартная телеграмма 1	PZD-2/2	Команда для ПЧ, настройка частоты Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты
Стандартная телеграмма 2	PZD-4/4	Команда для ПЧ, настройка частоты Периодически записываются 2 функциональных параметра. Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты Периодически считываются 2 функциональных параметра.
Стандартная телеграмма 3	PZD-6/6	Команда для ПЧ, настройка частоты Периодически записываются 4 функциональных параметра. Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты Периодически считываются 4 функциональных параметра.
Стандартная телеграмма 4	PZD-8/8	Команда для ПЧ, настройка частоты Периодически записываются 6 функциональных параметров. Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты Периодически считываются 6 функциональных параметра.
Стандартная телеграмма 5	PZD-10/10	Команда для ПЧ, настройка частоты Периодически записываются 8 функциональных параметров. Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты Периодически считываются 8 функциональных параметров.
Стандартная телеграмма 6	PZD-12/12	Команда для ПЧ, настройка частоты Периодически записываются 10 функциональных параметров. Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты Периодически считываются 10 функциональных параметров.

Тип данных	Длина данных	Поддерживаемая функция
Дополнительная телеграмма	PZD-2/6	Команда для ПЧ, настройка частоты Считывание состояния ПЧ, рабочей частоты Периодически считываются 4 функциональных параметра.

Описание области данных процесса PZD

Через область данных процесса PZD ведущая станция может изменять

и считывать данные преобразователя в реальном времени и выполнять периодический обмен данными.

Коммуникационный

адрес данных настраивается непосредственно на преобразователе частоты. Функциональные особенности:

- Команды управления преобразователем и установка частоты задаются в реальном времени.
- Считывание текущего состояния и рабочей частоты преобразователя в реальном времени.
- Обмен данными функциональных параметров и параметров мониторинга между преобразователем частоты и ведущей станцией Profinet в реальном времени.

Данные процесса PZD в основном обеспечивают периодический обмен данными между главной станцией и преобразователем частоты. Обмениваемые данные представлены в таблице ниже.

Область данных PZD в запросе ведущей станции		
Команда преобразователю	Заданная частота для преобразователя	Изменение функциональных параметров ПЧ в реальном времени
PZD1	PZD2	PZD3 – PZD12
Область данных PZD в ответе преобразователя частоты		
Состояние преобразователя	Рабочая частота преобразователя	Считывание функциональных параметров ПЧ в реальном времени
PZD1	PZD2	PZD3 – PZD12

Описание данных в запросе ведущей станции

Описание данных, передаваемых ведущей станцией, у преобразователей разных серий слегка различается:

•JCMC

Описание данных процесса PZD в запросе ведущей станции		
PZD1	Управляющее слово для преобразователя (источник команд нужно настроить на коммуникационный порт)	
	01. Прямое вращение 02. Обратное вращение 03. Прямое вращение в толчковом режиме 04. Обратное вращение в толчковом режиме	05. Замедление с темпом торможения P1.05. 06. Свободный выбег 07. Сброс ошибки

Описание данных процесса PZD в запросе ведущей станции	
PZD2	Заданная частота для преобразователя (источник частоты нужно настроить на коммуникационный порт), и заданный диапазон включает частоту при обратном вращении. От верхнего предела при реверсе (отрицательное значение) до верхнего предела частоты при прямом вращении (с учетом числа знаков после запятой, например 2000 соответствует частоте 20,00 Гц преобразователя). Если заданная частота превышает диапазон, ПЧ работает на верхнем пределе частоты.
PZD3 – PZD12	Изменение значений функциональных параметров в реальном времени (группа Р и группа Н) без записи в память EEPROM, параметры PE.02 – PE.11 соответствуют словам PZD3 – PZD12. Вручную изменять это соответствие в группе параметров PE преобразователя частоты запрещается.