Библиотека СОК

Преобразователь частоты NFD V2 0,75-110кВт

Руководство по эксплуатации

Введение **5**

1. Описание и спецификация преобразователей частоты Native NFD **6**

1.1. Шильдик Native NFD 6

1.2. Модели преобразователей частоты Native NFD 7

1.3. Характеристики 8

1.4. Показатели снижения номинальных характеристик 9

1.5. Пульт управления ПЧ серии NFD 10

1.5.1. Пульт преобразователя частоты Native NFD 10

1.5.2. Характеристики пульта управления 10

1.6. Прочие опции, поддерживаемые ПЧ NFD 11

2. Порядок работы с преобразователем частоты Native NFD **11**

2.1. Инструкции по технике безопасности 11

2.1.1. Перед подачей питания 12

2.1.2. Подача питания 14

2.1.3. Работа ПЧ 14

2.1.5. Отключение питания 15

2.2. Установка и подключение 15

2.2.1. Условия окружающей среды 15

2.2.2. Габаритные и монтажные размеры 15

2.2.3. Монтаж 17

2.2.3.1. Одиночный монтаж или монтаж сторона к стороне 17

2.2.4. Установка периферийных устройств 18

2.2.4.1. Выбор автоматического выключателя, предохранителя и контактора 20

2.2.4.2. Выбор тормозного резистора 20

2.2.4.3. Выбор сетевого и моторного дросселя 22

2.2.4.4. Выбор ЭМС фильтров 23

2.3. Электрические характеристики 25

2.3.1. Схема подключения 25

2.3.2. Описание клемм ПЧ Native NFD 27

2.3.2.1. Силовые клеммы 27

2.3.2.2. Подключение силовых клемм 29

2.3.2.3. Клеммы управления 30

2.3.2.4. Подключение проводов 33

2.3.3. Электрическое подключение дискретных входов 34

2.3.4. Руководство по электромагнитной совместимости для электрических подключений 35
2.3.4.1. Стандарты ЭМС 35
2.3.4.2. Руководство по снижению ЭМС помех 35
2.3.4.3. Снижение токов утечки 36
2.3.4.4. Снижение индуктивного напряжения 36
2.3.4.5. Заземление 36

3. Параметры 37
3.1. Список параметров 37
3.2. Подробное описание параметров 65
3.2.1. Группа параметров 0: Основные режимы управления и команды 65
3.2.2.Группа параметров 1: Основные параметры управления ПЧ и двигателем 75
3.2.3.Группа параметров 2: Функции дискретных входов/выходов 93
3.2.4.Группа параметров 3: Функции аналоговых входов/выходов 102
3.2.5.Группа параметров 4: ПИД-регулятор и другие регуляторы 109
3.2.6.Группа параметров 5: Ограничения, защита и обнаружение ошибок 114
3.2.7.Группа параметров 6: Работа с пультом управления и дисплей пульта 123
3.2.8.Группа параметров 7: Вспомогательные и специальные функции 125
3.2.9.Группа параметров 8: Основная и текущая информация 131
3.2.10. Группа параметров 9: Мониторинг состояния в реальном времени 133
3.2.11. Группа параметров 19: Простой ПЛК 136
3.2.12. Группа параметров 20: Насосное применение 138

4. Описание пульта управления 140
4.1.Кнопки 141
4.2.Установка параметра 141
4.3.Мониторинг состояния ПЧ 142
4.4.Просмотр журнала ошибок (предупреждения и аварии) 142
4.5.Таблица отображаемых символов 143

5. Обработка неисправностей и обслуживание 144
5.1. Обработка неисправностей 144
5.1.1. Коды неисправностей и их обработка 144
5.1.2. Получение информации о неисправности 149
5.2. Техническое обслуживание 149
5.2.1. Регулярный осмотр 149

5.2.2. Техническое обслуживание 150
5.2.3. Хранение и транспортировка 150
5.2.4. Утилизация 151

6. Базовое применение ПЧ Native NFD..... 151
6.1. Управление с пульта..... 151
6.2. Управление с клемм 151
6.2.1. Техническое обслуживание 152
6.3. Сброс параметров на заводские значения..... 153
6.4. Гарантии производителя 153
6.5. Сброс аварийных сообщений..... 153
6.6. Параметры автонастройки двигателя 154

7. Приложение А. Протокол Modbus 154
7.1. Режим применения 154
7.1.1. Интерфейс 154
7.1.2. Быстрый ввод в эксплуатацию 155
7.1.3. Сетевые характеристики..... 155
7.2. Формат протокола..... 156
7.3. Функциональный код 157
7.4. Адрес регистра 157
7.5. Адрес регистра номера параметра 157
7.6. Спецификация адресов других регистров..... 157
7.7. Коэффициент для данных, передаваемых по последовательной связи 159
7.8. Сообщение об ошибке 159
7.9. Примеры..... 160
7.10. Чтение одного или нескольких регистров (0x03)..... 160
7.10.1. Считывание скорости двигателя 160
7.10.1.1. Чтение состояния ПЧ, кодов предупреждений/аварий
и выходной частоты..... 160
7.10.2. Запись одиночного регистра (0x06) 161
7.10.3. Запись нескольких регистров (0x10)..... 162

Введение

Преобразователь частоты Native NFD — это электротехническое устройство, используемое для контроля скорости и/или момента двигателей переменного тока путем изменения частоты и напряжения питания электродвигателя.
Перед эксплуатациейвнимательно ознакомьтесь с данным Руководством по эксплуатации, чтобы ознакомиться с рабочими характеристиками и спецификацией преобразователей частоты (ПЧ), порядком монтажа и подключения и правилами техники безопасности при эксплуатации ПЧ для достижения максимального эффекта от эксплуатации. В данном Руководстве также описаны требования к техническому обслуживанию и ремонту ПЧ, дополнительные материалы могут быть загружены с веб-сайта или получены у поставщика.

Проводить установку, подключение и наладку ПЧ может только специалист (опасность поражения электрическим током).

В данном Руководстве некоторая информация помечена знаками:

⚠ Внимание

⚠ Предупреждение

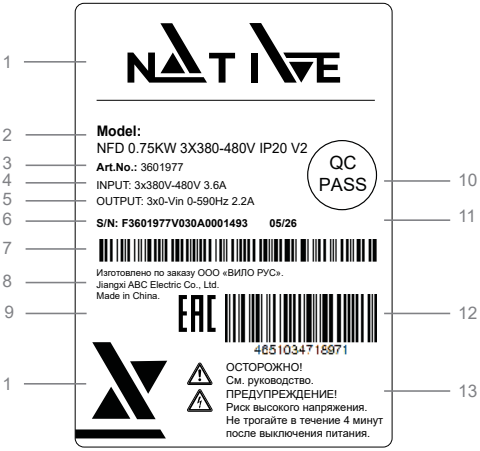
в качестве предупреждений о требованиях безопасности при перемещении, установке, эксплуатации и обслуживании ПЧ.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и данное Руководство без уведомления, следите за изменениями на нашем сайте или обращайтесь к поставщику.

1. Описание и спецификация преобразователей частоты Native NFD

1.1. Шильдик Native NFD

Обозначения на шильдике:



1 Логотип Native
2 Обозначение модели
3 Номер артикула
4 Входные характеристики
5 Выходные характеристики
6 Серийный номер
Пример: F3601977V030A0001493, где:
- F3601977 – артикул
- V030 – версия SW
- A – завод изготовитель
- 0001493 – серийный номер

7 Внутренний штрих-код
8 Информация об изготовителе
9 Единый знак обращения продукции на рынке EAC
10 QC Pass (контроль качества)
11 Дата изготовления (месяц/год)
12 Штрих-код EAN-13
13 Предупреждения

Расшифровка обозначения модели:

Модель NFD 0,75KW 3X380-480V IP20	
NFD	Преобразователь частоты Native NFD
0,75 KW	Номинальная мощность: 0,75 кВт
3X380-480 V	Питание: 3 фазы 380-480 В
IP 20	Класс защиты IP20

1.2. Модели преобразователей частоты Native NFD

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Напряжение питания, (В)	Ток		Расход на охлаждение (м³/ч)
			Вход. (А)	Выход. (А)	
NFD 0,75KW 3X380-480V P20 V2	0,75	3×380-440	3,6	2,2	17,2
NFD 1,5KW 3X380-480V P20 V2	1,5	3×380-440	5,9	3,7	17,2
NFD 2,2KW 3X380-480V P20 V2	2,2	3×380-440	8,3	5,1	17,2
NFD 4KW 3X380-480V P20 V2	4,0	3×380-440	14,6	9,2	45,5
NFD 5.5KW 3X380-480V P20 V2	5,5	3×380-440	19,2	12	90
NFD 7,5KW 3X380-480V P20 V2	7,5	3×380-440	24,7	15,5	90
NFD 11KW 3X380-480V P20 V2	11	3×380-440	35,9	25	124
NFD 15KW 3X380-480V P20 V2	15	3×380-440	43,4	32	170
NFD 18,5KW 3X380-480V P20 V2	18,5	3×380-440	51,5	38	230
NFD 22KW 3X380-480V P20 V2	22	3×380-440	61	45	272
NFD 30KW 3X380-480V P20 V2	30	3×380-440	82,5	61	303
NFD 37KW 3X380-480V IP20	37	3×380-440	115	73	374
NFD 45KW 3X380-480V IP20	45	3×380-440	133	88	408
NFD 55KW 3X380-480V IP20	55	3×380-440	150	105	476
NFD 75KW 3X380-480V IP20	75	3×380-440	200	145	595
NFD 90KW 3X380-480V IP20	90	3×380-440	233	172	646
NFD 110KW 3X380-480V IP20	110	3×380-440	273	204	714

Примечание: все преобразователь имеют коэффициент мощности не ниже 0,95.

1.3. Характеристики

Пункт		Характеристики
Входные характеристики	Напряжение	3 фазы 380~480 В-15%~+10%
	Частота	50/60 Гц±5%
	Дисбаланс	3%
Выходные характеристики	Напряжение	3 фазы 0~100% входного напряжения
	Частота	0~590 Гц
Характеристики управления	Метод управления	V/F, Векторный бездатчиковый
	Двигатель	Асинхронный, синхронный с постоянными магнитами
	Стартовый момент	0,5 Гц 150%
	Перегрузочная способность	150% 60 сек, 180% 3 сек
	Частота коммутации	0,37~7,5 кВт: 2~12 кГц; 11~30 кВт: 2~8 кГц; 37~110 кВт: 2~6 кГц
	Задание скорости	• дискретное: 0,001 Гц; • аналоговое: 0,5‰ от макс. значения.
	Погрешность по скорости в открытом контуре скорости	±0,5% от номинальной скорости
	Источник команд	Пульт управления, дискретные входы, последовательная связь
	Источник задания	Пульт управления, аналоговые входы, последовательная связь
	Задание разгона / замедления	4 набора задания разгона / замедления, диапазон: 0,05-6000,00 сек
Основные функции	Разомкнутый контур скорости, замкнутый контур процесса, разомкнутый контур момента, автонастройка двигателя, компенсация нагрузки, автокорректировка напряжения на шине постоянного тока, торможение постоянным/переменным током, ограничение скорости, ограничение тока/момента, подхват вращающейся нагрузки, функция KEB и т.д.	
Функции приложений	Многоступенчатое управление скоростью с помощью клемм управления или функции ПЛК, S-образные кривые разгона/замедления, управление механическим тормозом, счетчик, ПИД-регулятор, толчковый режим (JOG) и т. д.	
Функции защиты	Короткое замыкание, ошибка заземления, потеря фазы питания, пониженное напряжение, перенапряжение, перегрузка по току, перегрузка, перегрев, тепловая защита двигателя, потеря фазы двигателя, обрыв кабелей управления и др.	

Пункт		Характеристики	
		0,37-30 кВт	37-110 кВт
Клеммы управления	DI	5 (Выбор PNP/ NPN перемычкой)	5 (Выбор PNP/NPN параметром)
	DO1	1, до 40 мА	1, до 40 мА
	AI	2, выбор 0-10 В/ 0-20 мА перемычкой	2, выбор 0-10 В/0-20 мА параметром
	AO	1, Выбор 0-20мА/0-10В перемычкой	2, Выбор 0-20 мА/0-10 В параметром
	RL	1, переключающий контакт	2, один переключ. и один НО
	RS485	1 RS485	1 RS485
	Встроенный источник питания 24В	24 В / 50 мА	24 В / 50 мА
	Встроенный источник питания 10В	10 В / 30 мА	10 В / 30 мА
	Пульт	Съемный, выносной	Съемный, выносной
	Разъем	RJ45, возможно подключение пульта NRP00	RJ45, возможно подключение пульта NRP10
Условия эксплуатации	Уровень защиты	IP20	
	Рабочая температура	Рабочий диапазон: -10~55 °C, номинальный ток до 40°C, выше со снижением характеристик	
	Влажность	5%-95% (без образования конденсата)	
	Вибрации	До 110 кВт включительно – 1,14 g, выше – 0,7 g	
	Высота установки	3000 м, от 1000 м со снижением номинальных характеристик	
	Длина моторного кабеля	Экранированный кабель: до 50 м; неэкранированный кабель: до 100 м	
Прочее	Тормозной модуль	0,37-30 кВт: Встроенный 37-110 кВт: Заводская опция	
	Фильтр ЭМС	Встроенный, класс C3	

1.4. Показатели снижения номинальных характеристик

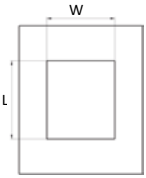
Снижение характеристик от температуры окружающей среды: 2,0%/°C при температуре выше 40 °C.
Снижение характеристик от высоты установки: 1% мощности или 0,5 °C на каждые 100 м выше 1000 м.

1.5. Пульт управления ПЧ серии NFD

1.5.1. Пульт преобразователя частоты Native NFD

В преобразователе NFD используется пульт NRP00/NRP10 со светодиодным дисплеем, который можно вынести на панель шкафа с помощью кабеля RJ45 (патч-корд).

Размеры для выноса пульта преобразователя частоты NFD



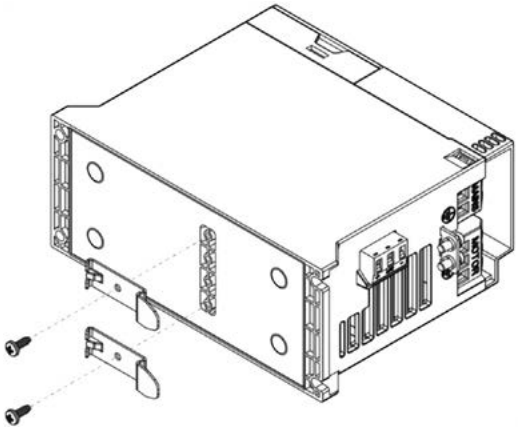
Пульт	Высота (L)	Ширина (W)	Толщина
NRP00	63,5 ±0.2	55 ±0,2	1-2
NRP10	76,5 ±0.2	53 ±0,2	1-2

1.5.2. Характеристики пульта управления

Тип	NRP00	NRP10
Мощность преобразователя	0,75-30 кВт	37-110 кВт
Дисплей	5-разрядный светодиодный	5-разрядный светодиодный
Разъем подключения	RJ45	RJ45
Длина кабеля	5 м	15 м
Внешний вид		

Внимание: пульт NRP00 может использоваться в преобразователях от 0,75 до 30 кВт, в преобразователях от 37 кВт и выше используется пульт NRP10 (пульт NRP00 не поддерживается). **Ошибочное подключение пультов может вывести из строя как пульт, так и преобразователь.**

1.6. Прочие опции, поддерживаемые ПЧ NFD



Для ПЧ Native NFD могут поставляться комплекты монтажа на DIN-рейку и разделительные пластины. Монтаж на DIN-рейку возможен только для моделей мощностью до 4 кВт. Разделительные пластины доступны только для моделей до 7,5 кВт.
Кроме того, в зависимости от условий эксплуатации могут потребоваться внешние дроссели, тормозные резисторы или фильтры. Методика выбора этих элементов приводится в настоящем Руководстве. Их можно приобрести у стороннего производителя, или проконсультироваться с поставщиком преобразователя.

2. Порядок работы с преобразователем частоты Native NFD

2.1. Инструкции по технике безопасности

Обозначения:
В данном Руководстве представлены два вида предупреждений:

ВНИМАНИЕ
Несоблюдение правил техники безопасности может привести к повреждению оборудования

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
несоблюдение правил техники безопасности может привести к травме или смерти

2.1.1. Перед подачей питания

ВНИМАНИЕ!

Источник питания должен соответствовать характеристикам ПЧ.

Установите ПЧ в безопасных условиях, при указанных в спецификации температуре и влажности окружающей среды, вне воздействия прямых солнечных лучей.

Не допускайте попадания на ПЧ капель воды, поскольку его степень защиты — IP20. Установка ПЧ в небезопасных условиях может привести к пожару, взрыву или поражению электрическим током.

Если ПЧ установлен в шкафу, необходимо обеспечить хороший воздухообмен. Охлаждающие вентиляторы для отвода тепла из шкафа особенно необходимы тогда, когда там установлены и другие компоненты, выделяющие тепло. Рабочая температура внутри шкафа должна поддерживаться в соответствии со спецификацией всех установленных компонентов, чтобы избежать срабатывания защиты от перегрева или возгорания.

НЕ производите пуск/останов ПЧ путем включения/выключения питания, например, контактором. Это может привести к повреждению ПЧ. Рекомендуется запускать/останавливать ПЧ с пульта, сигналами на клеммах ввода или командой по последовательной связи.

Установка контактора или воздушного выключателя на выходной стороне ПЧ не рекомендуется. Если это всё-таки необходимо, то следует выполнить управление контактором или воздушным выключателем так, чтобы переключение происходило при отсутствии тока или напряжения в выходной цепи ПЧ.

Запрещается подключать любой конденсатор или варистор непосредственно в выходной цепи ПЧ. Это может привести к аварийным отключениям или повреждению преобразователя.

Сильные искажения в питающей сети, включая гармоники и дисбаланс, существенно превышающие стандартные допуски, может привести к выходу из строя или повреждению ПЧ. Избегайте прямого подключения к общей точке с оборудованием, которое вызывает сильные искажения в сети, таким, как, например, электросварочный аппарат.

ВНИМАНИЕ!
Источник питания должен соответствовать характеристикам
Убедитесь, что все клеммы (R / S / T / P / N / BR / U / V / W) подключены правильно, в противном случае ПЧ будет поврежден при включении или запуске.
В заводских настройках по умолчанию тепловая защита двигателя отключена. Если эта функция требуется, установите соответствующий параметр в соответствии с данным Руководством.
Испытания изоляции ПЧ или внутренних компонентов могут его повредить. Проконсультируйтесь с технической службой поставщика, если это необходимо сделать.
Электронные компоненты ПЧ чувствительны к электростатическому разряду, не касайтесь печатных плат без защиты от электростатического разряда.
ПЧ предназначен для работы под высоким напряжением, поэтому за установку, ввод в эксплуатацию, испытания и техническое обслуживание могут отвечать только квалифицированные специалисты.
НЕ берите ПЧ за переднюю крышку, чтобы избежать его падения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Убедитесь, что питание было отключено достаточное время, прежде чем начинать подключение.
Устанавливайте ПЧ на огнеупорный материал, чтобы избежать возгорания.
Не устанавливайте изделие в среде с взрывоопасными газами, в противном случае существует опасность взрыва.
Подключите клемму PE к заземлению.

НИКОГДА не используйте нулевую линию в качестве заземления, иначе это может привести к поражению электрическим током.
Категорически запрещается разбирать ПЧ и менять детали, компоненты и элементы ПЧ без предварительного согласования. Это может привести к поражению электрическим током, возгоранию и т. д.
Перед подачей питания правильно и надежно установите крышку ПЧ.

2.1.2. Подача питания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
НИКОГДА не подключайте и не снимайте какой-либо элемент ПЧ, когда подключено питание ПЧ, за исключением съемного пульта управления. Это может привести к повреждению ПЧ и поражению электрическим током.
Не допускайте к преобразователю детей и неавторизованный персонал.

2.1.3. Работа ПЧ

ВНИМАНИЕ
Не подключайте и не отключайте двигатель от ПЧ время работы. Это может привести к аварии или повреждению преобразователя.
Длина моторного кабеля, превышающая разрешенную в спецификации, сократит срок службы ПЧ или приведет к его выходу из строя. Если к ПЧ подключены параллельно несколько двигателей, общая длина моторных кабелей должна быть не более 50% от максимально разрешенной в спецификации. Если суммарная длина моторного кабеля превышает это значение, на выходе ПЧ установите моторный дроссель.
При задании рабочих характеристик двигателя обратите внимание на ограничения по скорости для подшипников двигателя и другого механического оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При работе ПЧ НЕ проверяйте цепь с помощью мультиметра, осциллографа или любого другого оборудования.
НЕ снимайте переднюю крышку ПЧ во время работы.
Если настройкой параметров включена функция автозапуска после ошибки, двигатель после сбоя может снова начать вращаться. Во избежание получения травм будьте внимательны при работе со всеми движущими частями механической системы, включая двигатель.

2.1.5. Отключение питания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед тем, как дотронуться до клемм питания или какого-либо элемента внутри ПЧ, убедитесь, что все силовые соединения отключены, включая силовое звено постоянного тока.

Помните, что внутри ПЧ некоторое время может быть остаточное напряжение. Не прикасайтесь к силовым клеммам и внутренним элементам ПЧ в течение времени, указанного в спецификации.

2.2. Установка и подключение

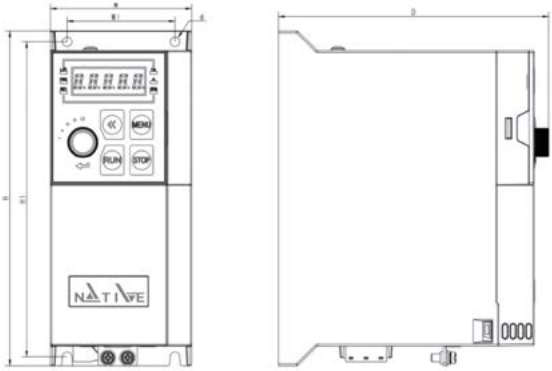
2.2.1. Условия окружающей среды

- Рабочая температура составляет от -10 до 55 °C.
- Монтируйте ПЧ на огнеупорную поверхность.
- Вибрация в месте установки ПЧ должна быть не выше 1,14 g. Убедитесь в правильности и надежности крепления ПЧ на поверхности.
- Обеспечьте достаточное пространство вокруг ПЧ для отвода тепла.
- Избегайте попадания на ПЧ прямых солнечных лучей, капель воды, превышения влажности и образования конденсата.
- НЕ устанавливайте ПЧ в среде с агрессивными, горючими или взрывоопасными газами.

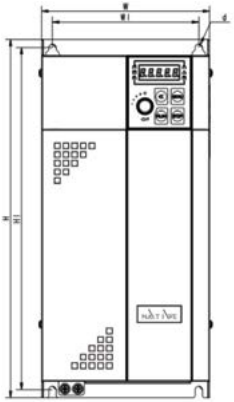
НЕ устанавливайте ПЧ в среде, содержащей капли масла, пыль, в т.ч. металлическую пыль и стружку.

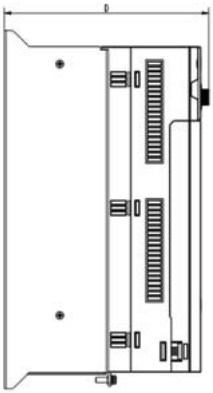
2.2.2. Габаритные и монтажные размеры

0,75-7,5 кВт

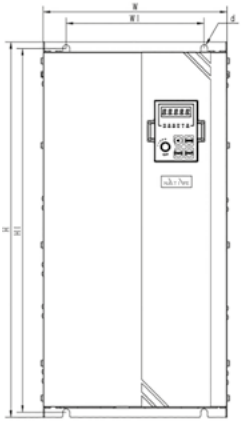


11-30 кВт





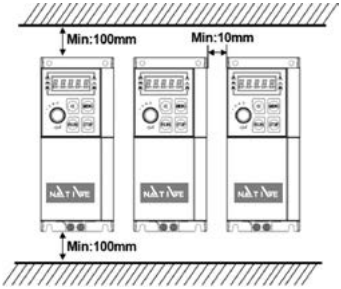
37-110 кВт



Типо-размеры	Номинальная мощность	Размеры (мм)					
	3×380-480 В	**W**	**H**	**D**	**W1**	**H1**	**d**
SD1	0,75-4,0 кВт	82	185	163	65	175	4,5
SD2	5,5-7,5 кВт	100	250	164	80	240	4,5
SD3	11-18,5 kW	155	330	189	130	315	6,5
SD4	22 kW	180	380	189	145	355	6,5
	30 kW	180	380	223	156	365	6,5
S5	37-55 кВт	240	490	265	180	475	9
S6	75-110 кВт	315	660	285	200	640	9

2.2.3. Монтаж

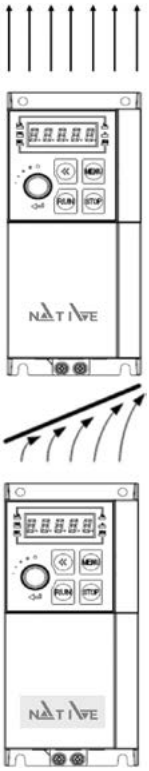
2.2.3.1. Одиночный монтаж или монтаж сторона к стороне



ПЧ NFD поддерживает одиночный и групповой монтаж сторона к стороне. Вокруг ПЧ должно быть предусмотрено достаточно места для отвода тепла, как показано ниже:

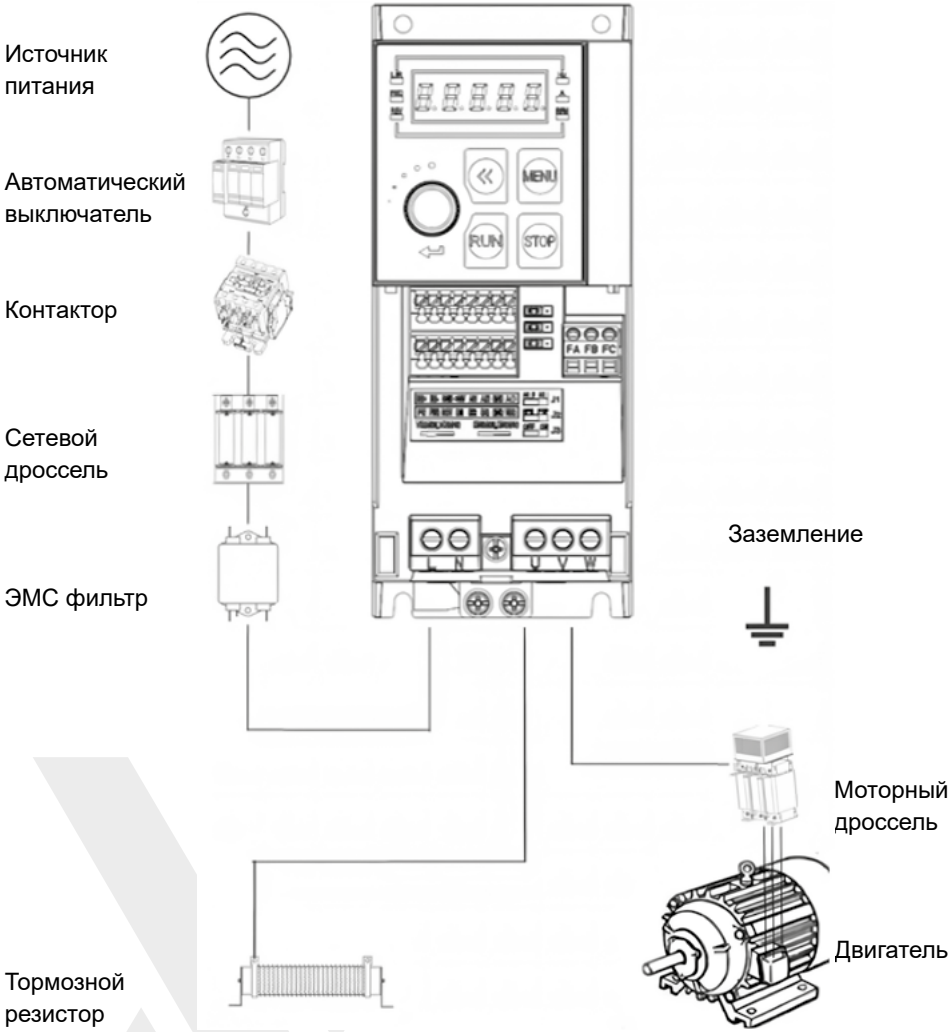
Примечание: Если необходимое пространство обеспечить невозможно, то необходимо снизить силовые характеристики ПЧ или уменьшить окружающую температуру.

Монтаж ПЧ друг над другом
При установке ПЧ друг над другом тепло, выделяемое ПЧ снизу, может перегревать ПЧ, смонтированный выше. В этом случае необходимо установить пластину для теплоотвода в сторону, как показано на рисунке ниже.



2.2.4. Установка периферийных устройств

Большинство возможных периферийных устройств, устанавливаемых в качестве опций, показано ниже:



Оборудование	Точка подключения	Функции
Автоматический выключатель	Первый элемент на линии питания	Автоматическое отключение питания при высоком токе для защиты ПЧ от дальнейших повреждений и ограничения воздействия на прочее оборудование.
Контактор	Между автоматическим выключателем и входом питания ПЧ	Включение или выключение ПЧ. Частота включения-выключения не должна превышать 2 раза в час, в противном случае ПЧ может быть поврежден. НЕ запускайте и не останавливайте двигатель, включая и выключая питание с помощью контактора.
Сетевой дроссель	На входе питания ПЧ	Ограничение гармоник в линии питания или защита изделия в жестких условиях с искажением или дисбалансом напряжения питания, сетевой дроссель может быть подключен между источником питания и входом питания ПЧ. Помните, что на сетевом дросселе есть небольшое падение напряжения, что уменьшает максимальную нагрузку.
ЭМС фильтр	На входе питания ПЧ	Улучшение ЭМС характеристик, особенно для кондуктивного излучения, ЭМС фильтр RFI подключается между источником питания и входом питания ПЧ.
Тормозной резистор / Тормозной модуль	Клеммы DC+ и BR для тормозного резистора, DC+ и DC– для тормозного модуля	Тормозной резистор можно использовать для сброса на него электроэнергии, вырабатываемой двигателем при работе в генераторном режиме. НЕ используйте тормозной резистор для защиты ПЧ при высоком напряжении сети. Рекуператор следует использовать вместо тормозного резистора в случае, если двигатель работает в генераторном режиме в течение длительного времени или генерируется высокая мощность.
Моторный дроссель, синус-фильтр	На выходе ПЧ	Моторный дроссель может быть установлен для защиты двигателя от скачка напряжения в случае использования длинного моторного кабеля. В случае очень длинного моторного кабеля или, если к двигателю предъявляются особые требования по уменьшению потери мощности, можно использовать синус-фильтр.

2.2.4.1. Выбор автоматического выключателя, предохранителя и контактора

Характеристики для выбора представлены в таблице:

Модель ПЧ	Автоматический выключатель (А)	Предохрани-тель (А)	Контактор (А)
NFD 0,75KW 3X380-480V IP20 V2	10	10	10
NFD 1,5KW 3X380-480V IP20 V2	10	10	10
NFD 2,2KW 3X380-480V IP20 V2	16	16	10
NFD 4KW 3X380-480V IP20 V2	25	25	25
NFD 5,5KW 3X380-480V IP20 V2	32	32	25
NFD 7,5KW 3X380-480V IP20 V2	40	40	32
NFD 11KW 3X380-480V IP20 V2	63	63	40
NFD 15KW 3X380-480V IP20 V2	63	63	63
NFD 18,5KW 3X380-480V IP20 V2	100	100	63
NFD 22KW 3X380-480V IP20 V2	100	100	100
NFD 30KW 3X380-480V IP20 V2	150	150	100
NFD 37KW 3X380-480V IP20	175	175	135
NFD 45KW 3X380-480V IP20	200	200	150
NFD 55KW 3X380-480V IP20	250	250	200
NFD 75KW 3X380-480V IP20	300	300	240
NFD 90KW 3X380-480V IP20	350	350	260
NFD 110KW 3X380-480V IP20	400	400	350

2.2.4.2. Выбор тормозного резистора

Тормозной резистор выбирается по сопротивлению и мощности, как показано ниже. В основном, чем больше инерция системы, короче время замедления или выше частота торможения двигателя, тем больше мощность и меньшее сопротивление необходимого тормозного резистора. Помните, что сопротивление не может быть меньше значения, указанного в таблице ниже, в противном случае ПЧ может выйти из строя.

Выбор тормозного резистора:

Расчет тормозного сопротивления: $R = U_{DcB}^2 \div (K_{BF} \times P_{Nom})$

- U_{DcB} — Пороговое напряжение постоянного тока, запускающее функцию тормозного резистора (это значение может быть установлено в параметре через пульт управления или по последовательной связи, обычно, это значение равно 385 В постоянного тока для моделей 200 В и 710 В постоянного тока для моделей 380 В);
- P_{Nom} — Номинальная мощность двигателя;

- K_{BF} — Коэффициент торможения. Чем больше инерция, чем меньше время торможения, тем большее необходимое значение коэффициента. Значение K_{BF} рекомендуется задавать в диапазоне 0,8~2,0. Значение 1.0 рекомендуется для общего применения, 1.5 рекомендуется для большой инерции, 2.0 рекомендуется для оборудования металлургических заводов;
- Выбор мощности тормозного резистора:

Быстрый расчет тормозной мощности: $P_B = U_{DcB}^2 \div R$
Теоретически, мощность тормозного резистора можно определить быстрым расчетом, но следует использовать поправочный коэффициент, основанный на частоте торможения и режиме торможения, чтобы избежать потери места на монтаж (слишком большой размер резистора) и излишних затрат на приобретение тормозного резистора.

Поправочный коэффициент: $Pr = K_{Bt} \times P_B$
- K_{Bt} = 0,12~0,9 — поправочный коэффициент. Нормальное значение составляет 0,12. Чем чаще происходит ускорение / замедление, чем больше продолжительность замедления, тем больше значение K_{Bt}. Обычно для эскалаторов и подобного оборудования рекомендуется значение 0,9, для центробежного оборудования — значение 0,6 (обратите внимание, выбор мощности зависит также от условий охлаждения).

Рекомендация по выбору тормозного резистора (для применений, в которых двигатель работает в режиме торможения не очень часто и не очень долго):

Питание ПЧ (В)	Мощность ПЧ (кВт)	Тормозное сопротивление (Ом)	Мощность резистора (Вт)
3×380-440	0,75	≥300	200
3×380-440	1,5	≥160	400
3×380-440	2,2	≥100	600
3×380-440	4	≥75	800
3×380-440	5,5	≥50	1200
3×380-440	7,5	≥35	1500
3×380-440	11	≥25	2500
3×380-440	15	≥20	3000
3×380-440	18,5	≥15	3600
3×380-440	22	≥12	5000
3×380-440	30	≥9	7000

2.2.4.3. Выбор сетевого и моторного дросселя

Выбор сетевого дросселя:

Питание ПЧ (В)	Мощность ПЧ (кВт)	Ток дросселя (А)	Индуктивность дросселя (2% падение напряжения) (мГн)
3×380-440	0,75	3,0	4,60
3×380-440	1,5	5,0	2,80
3×380-440	2,2	7,0	2,00
3×380-440	4	10,0	1,40
3×380-440	5,5	15,0	0,93
3×380-440	7,5	20,0	0,70
3×380-440	11	30,0	0,47
3×380-440	15	40,0	0,35
3×380-440	18,5	50,0	0,28
3×380-440	22	60,0	0,24
3×380-440	30	90,0	0,16
3×380-440	37	90,0	0,16
3×380-440	45	120,0	0,12
3×380-440	55	150,0	0,095
3×380-440	75	200,0	0,070
3×380-440	90	250,0	0,056
3×380-440	110	250,0	0,056

Выбор моторного дросселя (длина моторного кабеля ≤200 м, du/dt < 500 В/мкс)

Питание (В)	Мощность ПЧ (кВт)	Ток дросселя (А)	Индуктивность дросселя (2% падение напряжения) (мГн)
3×380-440	0,75	2,2	6,08
3×380-440	1,5	3,7	3,68
3×380-440	2,2	5,1	2,64
3×380-440	4	9,2	1,56
3×380-440	5,5	12,0	1,08
3×380-440	7,5	15,5	0,82
3×380-440	11	25,0	0,56
3×380-440	15	32,0	0,44
3×380-440	18,5	38,0	0,36
3×380-440	22	45,0	0,32
3×380-440	30	61,0	0,22

Питание (В)	Мощность ПЧ (кВт)	Ток дросселя (А)	Индуктивность дросселя (2% падение напряжения) (мГн)
3×380-440	37	73	0,18
3×380-440	45	88	0,16
3×380-440	55	105	0,12
3×380-440	75	145	0,10
3×380-440	90	172	0,08
3×380-440	110	204	0,06

2.2.4.4. Выбор ЭМС фильтров

ЭМС фильтр на входе ПЧ

Благодаря ЭМС фильтрам, указанным в таблице ниже, или фильтрам с аналогичными параметрами, установленным на входе ПЧ, преобразователь может достичь характеристик ЭМС класса A1 (C2).

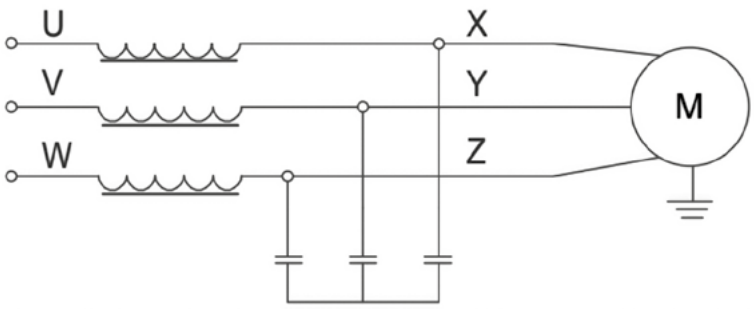
Питание (В)	Мощность ПЧ (кВт)	Номинальный ток ЭМС фильтра (А)
380	0,75	5
	1,5	5
	2,2	10
	4	10
	5,5	20
	7,5	20
	11	36
	15	36
	18,5	50
	22	50
	30	65
	37	80
	45	100
	55	150
	75	150
	90	200
	110	250
	132	250
	160	300
	185	400

Синус-фильтр на выходе ПЧ

Рекомендации по выбору параметров синус-фильтра на выходе ПЧ.

Питание (В)	Мощность ПЧ (кВт)	Номинальный ток (А)	Индуктивность (мГн)	Емкость (мкФ)
380	0,75	10	2,50	10,0
	1,5	10	2,50	10,0
	2,2	10	2,50	10,0
	4	18	2,50	10,0
	5,5	18	1,50	16,0
	7,5	18	1,50	16,0
	11	30	0,78	32,0
	15	30	0,78	32,0
	18,5	60	0,38	64,0
	22	60	0,38	64,0
	30	60	0,38	64,0
	37	110	0,26	148
	45	110	0,26	148
	55	110	0,26	148
	75	180	0,16	240
	90	180	0,16	240
	110	270	0,11	350

Значения (индуктивность, емкость) основаны на схеме синус фильтра:

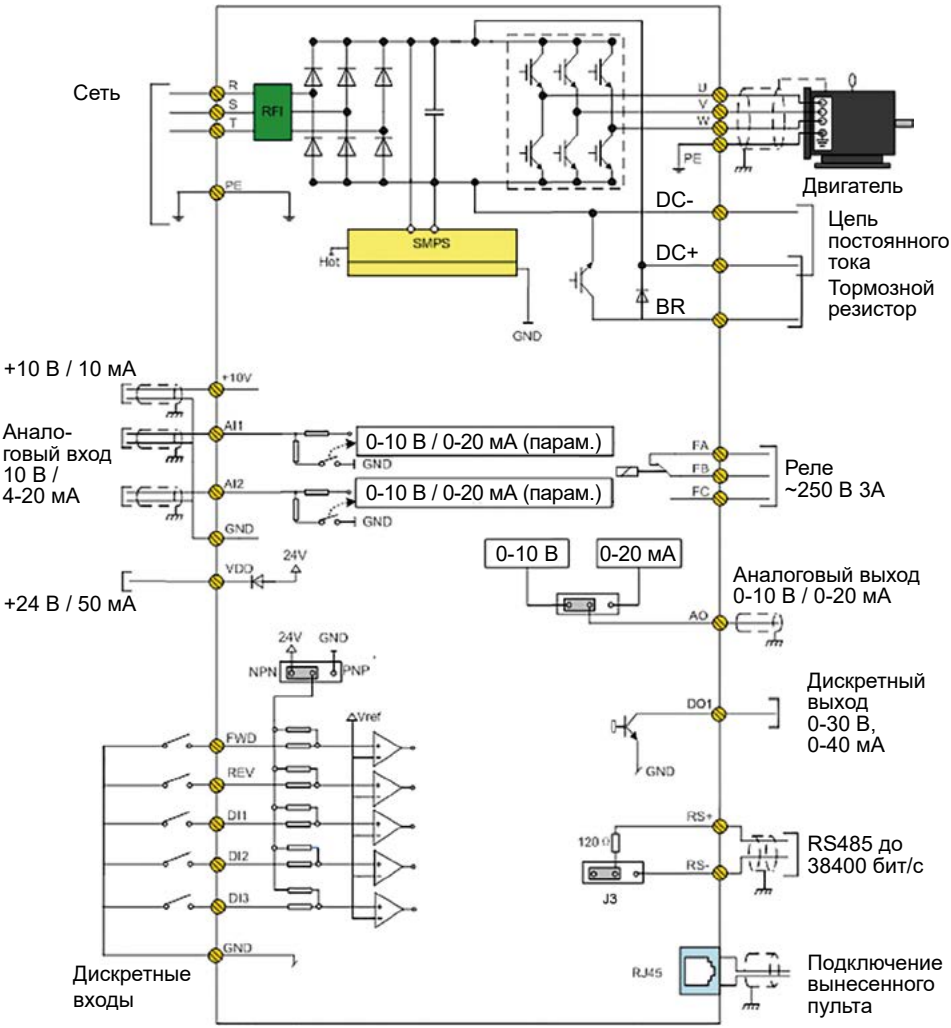


Примечание: Рекомендуемые значения подходят для частоты коммутации не ниже заводской настройки по умолчанию и рабочей частоты двигателя не выше 200 Гц. Если условия применения превышают допустимые пределы, необходимо выбрать другой синус-фильтр; обратитесь к поставщику.

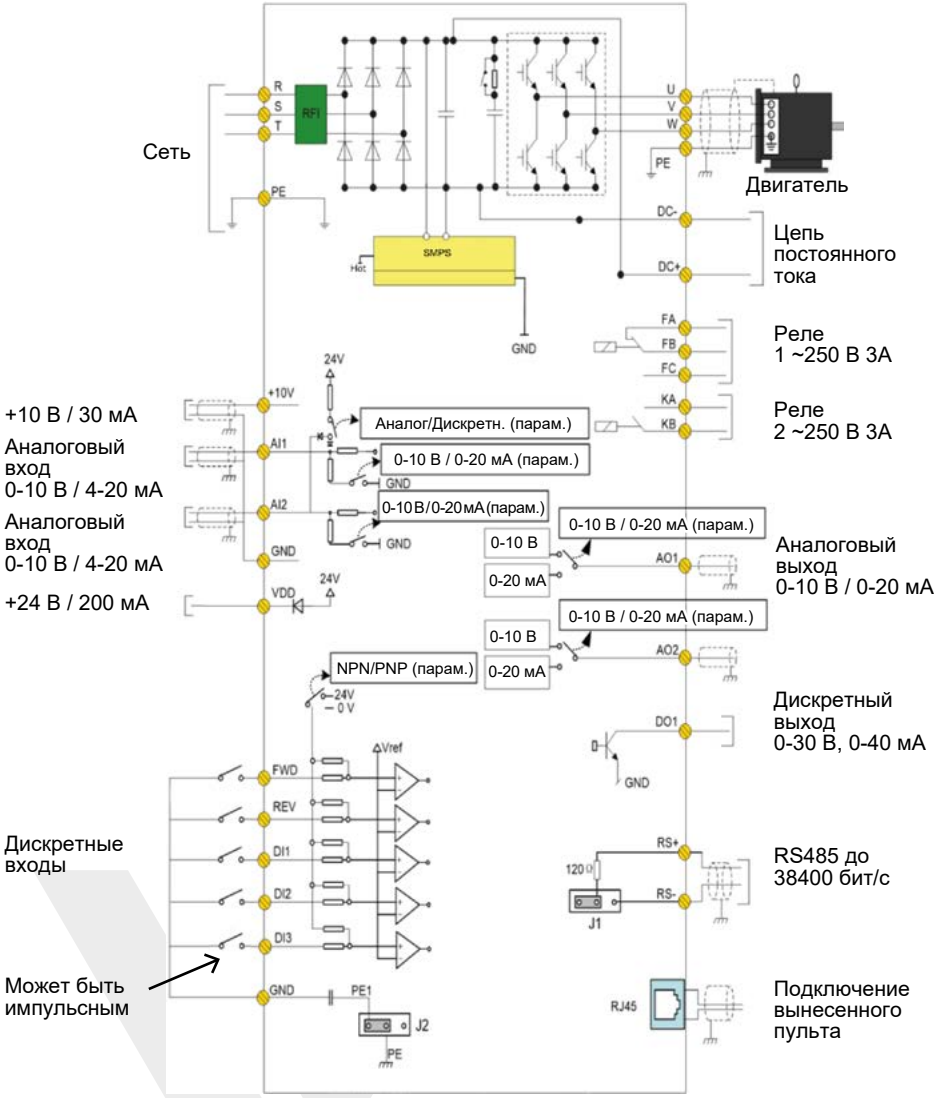
2.3. Электрические характеристики

2.3.1. Схема подключения

0,75-30 кВт



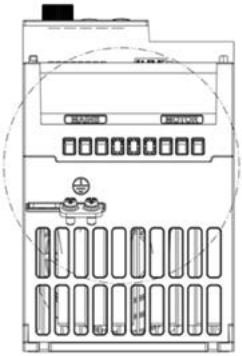
37-110 кВт

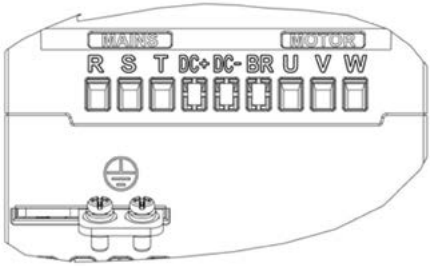

Сеть
R
S
T
RFI
PE
U
V
W
PE
Двигатель
DC-
DC+
Цепь постоянного тока
SMPS
GND
FA
FB
FC
Реле 1 ~250 В 3А
KA
KB
Реле 2 ~250 В 3А
+10 В / 30 мА
+10V
24V
Аналог/Дискретн. (парам.)
Аналоговый вход 0-10 В / 4-20 мА
AI1
0-10 В / 0-20 мА (парам.)
GND
Аналоговый вход 0-10 В / 4-20 мА
AI2
0-10 В/0-20 мА (парам.)
GND
0-10 В / 0-20 мА (парам.)
0-10 В
0-20 мА
AO1
Аналоговый выход 0-10 В / 0-20 мА
+24 В / 200 мА
VDD
24V
0-10 В / 0-20 мА (парам.)
0-10 В
0-20 мА
AO2
NPN/PNP (парам.)
24V
0 V
Дискретный выход 0-30 В, 0-40 мА
DO1
GND
Vref
FWD
REV
DI1
DI2
DI3
Дискретные входы
RS+
RS-
120 Ω
J1
RS485 до 38400 бит/с
Может быть импульсным
GND
PE1
J2
PE
RJ45
Подключение вынесенного пульта

2.3.2. Описание клемм ПЧ Native NFD

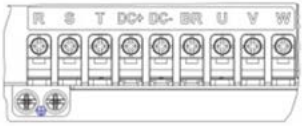
2.3.2.1. Силовые клеммы

5,5…7,5 кВт 380 В

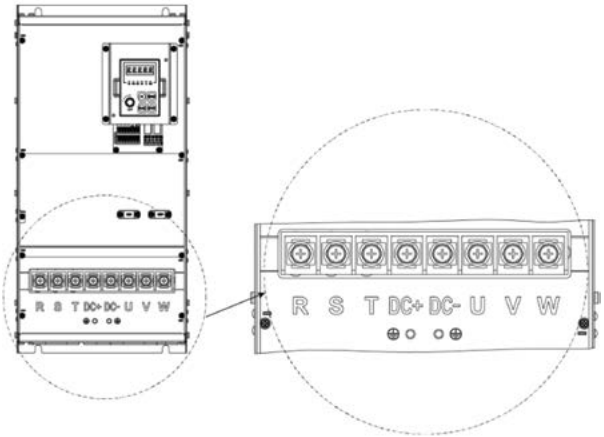




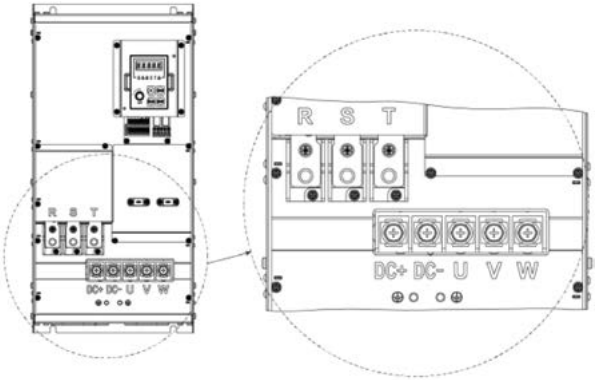
11…30 кВт 380 В



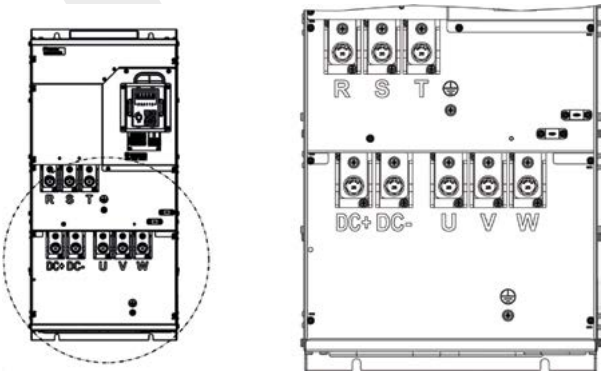
37 кВт 380 В



45-55 кВт 380 В



75-110 кВт 380 В



Силовые клеммы:

Клеммы 0,75…185 кВт 380 В	Функция
R, S, T	Подключение питающей сети
U, V, W	Подключение двигателя
+, – (DC+, DC–)	Шина постоянного тока
+, BR	Подключение тормозного резистора
⏚	Заземление

2.3.2.2. Подключение силовых клемм

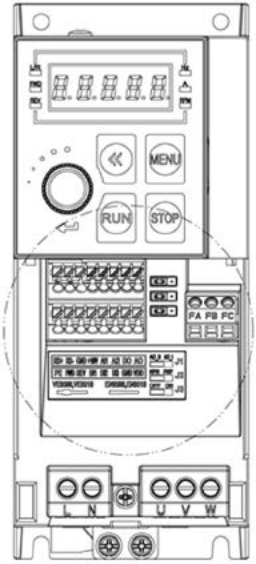
Модель ПЧ	Сечение кабеля питания (мм²)	Сечение моторного кабеля (мм²)	Винты клемм силовых кабелей	Момент затяжки силовых кабелей (Н·м)	Винты заземления	Момент затяжки винтов заземления (Н·м)
NFD 0,75KW 3X380-480V IP20 V2	1	1	M3	0,5-0,7	M4	1,0-1,2
NFD 1,5KW 3X380-480V IP20 V2	1	1	M3	0,5-0,7	M4	1,0-1,2
NFD 2,2KW 3X380-480V IP20 V2	1	1	M3	0,5-0,7	M4	1,0-1,2
NFD 4KW 3X380-480V IP20 V2	1,5	1,5	M3	0,5-0,7	M4	1,0-1,2
NFD 5,5KW 3X380-480V IP20 V2	1,5	1,5	M3	0,5-0,7	M4	1,0-1,2
NFD 7,5KW 3X380-480V IP20 V2	2,5	1,5	M3	0,5-0,7	M4	1,0-1,2
NFD 11KW 3X380-480V IP20 V2	4	2,5	M5	1,6-2,0	M5	1,6-2,0
NFD 15KW 3X380-480V IP20 V2	6	4	M5	1,6-2,0	M5	1,6-2,0
NFD 18,5KW 3X380-480V IP20 V2	10	4	M5	1,6-2,0	M5	1,6-2,0
NFD 22KW 3X380-480V IP20 V2	10	6	M5	1,6-2,0	M5	1,6-2,0
NFD 30KW 3X380-480V IP20 V2	10	10	M6	2,0-2,5	M6	2,0-2,5
NFD 37KW 3X380-480V IP20	16	16	M8	4,0-5,0	M6	2,0-2,5
NFD 45KW 3X380-480V IP20	25	25	M8	4,0-5,0	M6	2,0-2,5

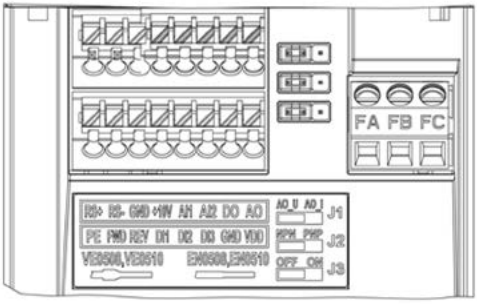
Модель ПЧ	Сечение кабеля питания (мм²)	Сечение моторного кабеля (мм²)	Винты клемм силовых кабелей	Момент затяжки силовых кабелей (Н·м)	Винты заземления	Момент затяжки винтов заземления (Н·м)
NFD 55KW 3X380-480V IP20	35	35	M8	4,0-5,0	M6	2,0-2,5
NFD 75KW 3X380-480V IP20	50	50	M10	12-16	M6	2,0-2,5
NFD 90KW 3 X380-480V IP20	70	70	M10	12-16	M6	2,0-2,5
NFD 110KW 3X380-480V IP20	95	95	M10	12-16	M6	2,0-2,5

Примечание: Рекомендуемые значения основаны на окружающей температуре +25°C и одножильном кабеле типа VV. Пожалуйста, обратитесь к стандартам IEC для других условий применения.

2.3.2.3. Клеммы управления

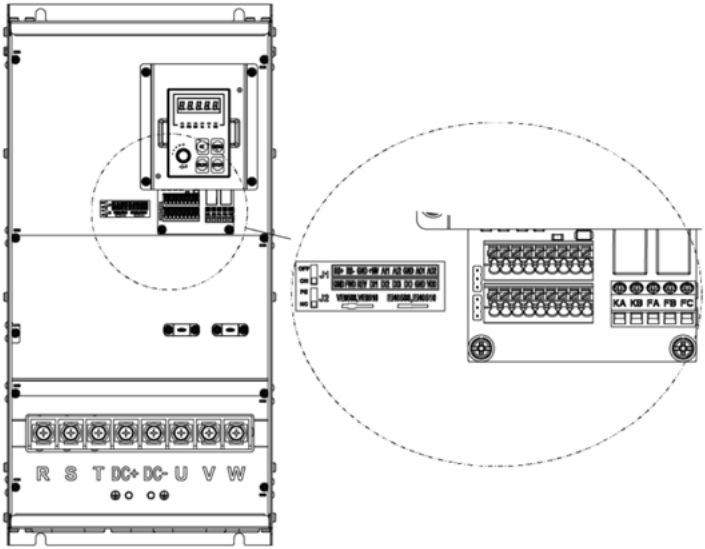
0,75-30 кВт





Обозначение	Функция	Характеристики
FWD, REV, DI1, DI2, DI3	Дискретные входы	Тип входов: NPN / PNP, выбор перемычкой J2 • Входное напряжение: 0~30 В; • Входное сопротивление: 3,6 кОм;
DO	Дискретный выход	• Тип выхода: Открытый коллектор; • Ток: 0~40 мА; • Напряжение: 0~30 В;
RS+, RS-	Порт последовательной связи RS485	Макс. скорость обмена данными: 38400 бит/с; Терминальный резистор подключается перемычкой J3. По умолчанию не подключен.
FA-FB-FC	Релейный выход	FA-FB – НЗ контакты, FB-FC – НО контакты • Резистивная нагрузка: 250 В AC 3A / 30 В DC 3A; • Индуктивная нагрузка: 250 В AC 0,2A / 24 В DC 0,1A (cosφ=0,4);
AI1, AI2	Аналоговые входы	AI1 и AI2 настраиваются как аналоговые входы по напряжению или току. 1. Аналоговые входы по напряжению: • Входное сопротивление: 10 кОм; • Входной диапазон напряжения: 0~10 В; 2. Аналоговые входы по току: • Входное сопротивление: ≤500 Ом; • Входной диапазон по току: 0~20 мА;
AO1	Аналоговый выход	Настраивается как выход по току или напряжению перемычкой J1 • Выходной диапазон: 0~10 В или 0~20 мА; Нагрузка: • Выход по напряжению: Сопротивление > 500 Ω; • Выход по току: Сопротивление < 500 Ω;
VDD	Источник питания 24 В	Макс. 50 мА
+10V	Сигнальный источник питания 10 В	Макс. 30 мА
GND	**Общий провод клемм управления**	
Перемычки	J1	Аналоговый выход: 0-10V/4-20mA. По умолчанию – 0-10V (левое положение)
	J2	Дискретные входы: PNP/NPN. По умолчанию – NPN (левое положение)
	J3	Подключение терминального резистора RS485. По умолчанию – отключен (левое положение)

37-110 кВт

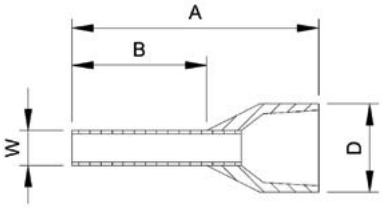


Обозначение	Функция	Характеристики
FWD, REV, DI1, DI2, DI3*	Дискретные входы	• Тип входов: NPN / PNP; • Входное напряжение: 0~30 В; • Входное сопротивление: 3,6 кОм;
***DI3**	Импульсный вход	• Диапазон частот: 0,00~100,00 кГц; • Питание: 24 В ± 20%; • Скважность: 40%~60%;
DO	Дискретный выход	• Тип выхода: Открытый коллектор; • Ток: 0~40 мА; Напряжение: 0~30 В; Может быть сконфигурирован как импульсный: • Нагрузка: Резистивная >1 кОм, емкостная <10 нФ; • Диапазон частот: 0,00~100,00 кГц; • Скважность: 40%~60%;
RS+, RS-	Порт последовательной связи RS485	Макс. скорость обмена данными: 38400 бит/с; Терминальный резистор подключается перемычкой J1. По умолчанию не подключен.
FA-FB-FC (1) KA-KB (2)	Релейный выход	FA-FB – НЗ контакты, FB-FC – НО контакты KA-KB – НО контакты • Резистивная нагрузка: 250 В AC 3A / 30 В DC 3A; • Индуктивная нагрузка: 250 В AC 0,2A / 24 В DC 0,1A (cosφ=0.4);

Обозначение	Функция	Характеристики
AI1, AI2	Аналоговые входы	AI1 и AI2 настраиваются как аналоговые входы по напряжению или току, или как дискретные входы. 1. Аналоговые входы по напряжению: • Входное сопротивление: 10 кОм; • Входной диапазон напряжения: 0~10 В; 2. Аналоговые входы по току: 1. Входное сопротивление: ≤500 Ом; 2. Входной диапазон по току: 0~20 мА; 3. Дискретные входы с параметрами: a) NPN / PNP b) Входное сопротивление: 10 кОм; c) Входное напряжение: 0~30 В;
AO1, AO2	Аналоговые выходы	Настраиваются как выходы по току или напряжению Выходной диапазон: 0~10 В или 0~20 мА; Нагрузка: • Выход по напряжению: Сопротивление > 500 Ω; • Выход по току: Сопротивление < 500 Ω;
VDD	Источник питания 24 В	Макс. 50 мА
+10V	Сигнальный источник питания 10 В	Макс. 30 мА
GND	Общий провод клемм управления	
Перемычки	J1	Подключение терминального резистора RS485. По умолчанию – отключен (верхнее положение)
	J2	Верхнее положение (по умолчанию): • клемма GND соединена с клеммой заземления PE; Нижнее положение: • клемма GND не соединена с клеммой заземления PE

2.3.2.4. Подключение проводов

Клеммы типа пружинного зажима используются для всех управляющих сигналов, за исключением релейного выхода.
Для клемм типа пружинного зажима рекомендуются использовать наконечник, показанный ниже:



A	B	D(макс.)	W
14	10	3,5	1,4

Ед.изм.: мм

Диаметры проводов:

Тип	Минимальный диаметр		Рекомендуемый диаметр		Максимальный диаметр	
	мм²	**AWG**	**мм²**	**AWG**	**мм²**	**AWG**
Одиночный провод	0,3 мм²	22	0,5 мм²	20	1,0 мм²	16
Многожильный провод	0,3 мм²	22	0,5 мм²	20	1,0 мм²	16
Клеммный наконечник	0,3 мм²	22	0,5 мм²	20	0,75 мм²	18

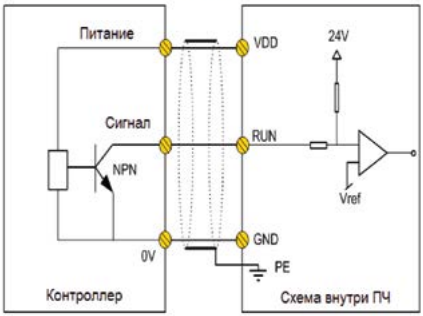
- Вставьте зачищенный конец провода в клемму, и он будет автоматически зажат пружинной клеммой;
- Чтобы снять провод, используйте шлицевую отвертку, чтобы нажать на фиксатор на клемме, после чего провод можно снять. Спецификация для отвертки: толщина 0,4 мм, ширина 2,5 мм;
- Оптимальная длина для зачистки проводов составляет 9 мм.

На релейных выходах используются клеммы с винтовым креплением:

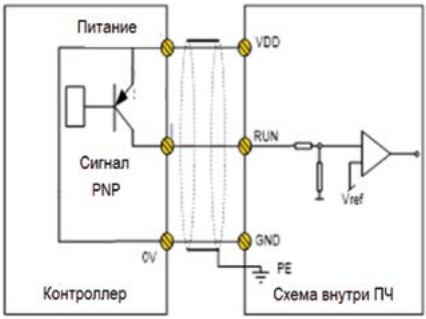
- Пожалуйста, выберите правильную отвертку, чтобы закрепить клеммы. Если используется шлицевая отвертка, ее спецификация: ширина 3,5 мм, толщина 0,6 мм;
- Оптимальная длина для зачистки проводов составляет 6~7 мм;
- Диаметр проводов: 0,4~1,0 мм², момент затяжки: 0,4 Н*м.

2.3.3. Электрическое подключение дискретных входов

Подключение дискретных входов DI в режиме NPN



Подключение дискретных входов в режиме PNP



2.3.4. Руководство по электромагнитной совместимости для электрических подключений

2.3.4.1. Стандарты ЭМС

ПЧ Native NFD соответствуют стандартам IEC: IEC/EN61800-3 (Системы электропривода с регулируемой скоростью, часть 3: требования по электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний).
В стандарте IEC/EN61800-3 требования к электромагнитной совместимости определяются в двух аспектах: генерация электромагнитных помех и помехоустойчивость. Генерация помех включает в себя помехи, передаваемые по эфиру и по проводам и низкочастотные помехи. Устойчивость в ЭМС включает в себя устойчивость к помехам, передаваемым по эфиру и по проводам, к импульсным помехам, выбросам, статическому электричеству и низкочастотным помехам от сетевого источника питания (провалы напряжения, скачки, провисания и колебания, дисбаланс, искажения и изменение частоты). ПЧ NFD отвечает всем требованиям при соблюдении следующих условий:

- Для соответствия IEC 61000-3-2/IEC 61000-3-12 необходим внешний сетевой дроссель (см. 2.2.2.3).
- Для соответствия классам C1 или C2 (IEC 61800-3) по помехам, передаваемым по проводам, необходим внешний ЭМС фильтр (см. 2.2.2.4). Если не установлен внешний ЭМС фильтр, ПЧ NFD не предназначены для использования в низковольтной сети общего пользования, которая напрямую обслуживает бытовые применения.

2.3.4.2. Руководство по снижению ЭМС помех

Несмотря на то, что встроенный в ПЧ NFD ЭМС фильтр ограничивает излучаемые помехи, в зависимости от чувствительности оборудования и фона окружающей среды существует вероятность влияния на окружающее оборудование. Для ослабления этого влияния рекомендуется принять следующие меры:

- Установите внешний ЭМС фильтр перед входом ПЧ.
- Установите фильтр сети питания перед оборудованием, чувствительным к помехам ЭМС.

Изолируйте источник питания для ПЧ от оборудования, чувствительного к помехам ЭМС, обычно с помощью изолирующего трансформатора.
Используйте экранированный провод для сигналов управления и экранированный кабель для двигателя, правильно заземлите экран.
Избегайте прокладки линий управляющих сигналов параллельно силовым линиям, особенно избегайте укладки управляющих проводов и силовых кабелей в единый жгут. Если невозможно избежать близкой прокладки проводов управления и кабеля питания, пожалуйста, расположите провода перпендикулярно.
Если надежной точки заземления или экранированного кабеля двигателя нет, используйте дополнительный провод для подключения корпуса двигателя

к клемме PE и расположите этот провод вместе с кабелями 3 фаз двигателя как можно ближе и плотнее.
Установка ферритовых колец и дросселя на входе и/или выходе ПЧ в большинстве случаев помогает решить проблему ЭМС помех.

2.3.4.3. Снижение токов утечки

Существуют различные причины возникновения тока утечки. Проблема с током утечки должна решаться во избежание неправильной работы дифференциального автомата или создания помех другому оборудованию. Ниже приведены рекомендации по снижению тока утечки:

- Уменьшите частоту коммутации и используйте как можно более короткий моторный кабель, чтобы снизить ток утечки высокой частоты.
- Установите моторный дроссель или синус-фильтр на выходе ПЧ.
- Примите меры по снижению дисбаланса источника питания.

2.3.4.4. Снижение индуктивного напряжения

В случае отсутствия заземления на корпус двигателя или на металлические элементы, подсоединенные к корпусу двигателя, может быть наведено индуктивное напряжение. Подключение корпуса двигателя к клемме PE преобразователя помогает снизить индуктивное напряжение. Но единственный безопасный способ – правильно заземлить двигатель и ПЧ.

2.3.4.5. Заземление

Заземлите элементы системы:

- Для заземления используйте провод достаточного сечения, чтобы уменьшить сопротивление линии заземления.
- Используйте как можно более короткий заземляющий провод.
- Точка заземления должна быть на минимальном расстоянии от ПЧ.
- Используйте четырехпроводный моторный кабель, подключите корпус двигателя к клемме PE ПЧ с помощью одного из четырех проводов и заземлите этот провод.
- Размещайте заземляющие провода вдали от входов / выходов оборудования, чувствительного к ЭМС помехам.

3. Параметры

3.1. Список параметров

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
Группа параметров 0: Основные режимы управления и команды				
P0-01	Режим управления	0: Управление скоростью 1: Управление моментом		0
***P0-02**	Принцип управления двигателем	0: V/F 1: Векторное управление 1		0
P0-03	Макросы	0: Не используются 1: Насосное применение 2: Простой ПЛК		
***P0-04**	Характеристики момента	0: CT (постоянный) 1: VT (переменный)		0
***P0-05**	Направление вращения двигателя	0: По часовой стрелке 1: Против часовой стрелки 2: Оба направления		2
P0-10	Выбор источника задания скорости	0: Основной источник задания. 1: Приоритет предустановленных значений. 2: Комбинация основного и дополнительного источников задания. 3: Переключение между основным и дополнительным источниками задания. 4: Переключение между основным источником и комбинацией основного и дополнительного источников задания. 5: Переключение между дополнительным источником и комбинацией основного и дополнительного источников задания.		2
P0-11	Основной источник задания	0: Нет 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 5: Клемма DI3, импульсный вход 10: Предустановленное значение 0 + БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ 11: Предустановленные значения 20: По последовательной связи 21: ПИД-регулятор процесса 30: Пульт		1
P0-12	Дополнительный источник задания	Аналогично P0-11		20
P0-13	Источник задания момента в режиме управления моментом	Аналогично P0-11		1

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-14	Комбинация основного и дополнительного источников	0: Основное + дополнительное 1: Основное — дополнительное 2: Максимальное из основного и дополнительного 3: Минимальное из основного и дополнительного		0
P0-15	Диапазон задания скорости	0: 0~P0-16 1: -P0-16~P0-16		0
P0-16	Базовое значение задания скорости	0,0~590,0		50,0
P0-17	Способ управления	0: Клеммы или последовательная связь 1: Клеммы 2: Последовательная связь		0
P0-18	Выбор источника управляющего сигнала по последовательной связи	0: Нет 1: Встроенный RS485		1
P0-30	Предустановленное значение 0	-100,00~100,00	%	0,00
P0-31	Предустановленное значение 1	-100,00~100,00	%	0,00
P0-32	Предустановленное значение 2	-100,00~100,00	%	0,00
P0-33	Предустановленное значение 3	-100,00~100,00	%	0,00
P0-34	Предустановленное значение 4	-100,00~100,00	%	0,00
P0-35	Предустановленное значение 5	-100,00~100,00	%	0,00
P0-36	Предустановленное значение 6	-100,00~100,00	%	0,00
P0-37	Предустановленное значение 7	-100,00~100,00	%	0,00
P0-46	Значение шага БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ	0,01~100,0		0,10
P0-47	Сохранение значения шага БОЛЬШЕ / МЕНЬШЕ	0: Не сохранять 1: Сохранять при останове 2: Сохранять при отключении питания		0
P0-48	Скорость толчкового режима	0,0~590,0 Гц	Гц	5,0
P0-49	Разрешение времени разгона/замедления	0: 0,1 сек 1: 0,01 сек	сек	1

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-50	Тип разгона/ замедления 1	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-51	Время разгона 1	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-52	Время замедления 1	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-53	Тип разгона/ замедления 2	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-54	Время разгона 2	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-55	Время замедления 2	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-56	Тип разгона/ замедления 3	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-57	Время разгона 3	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-58	Время замедления 3	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-59	Тип разгона/ замедления 4	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-60	Время разгона 4	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-61	Время замедления 4	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-62	Время разгона/замед-ления режима Jog	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-63	Время начала S-образного разгона	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-64	Время окончания S-образного разгона	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-65	Время начала S-об-разного замедления	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-66	Время окончания S-образного замедления	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-80	Локальный адрес ПЧ	1~127		1
P0-81	Скорость обмена данными *Чтобы новые значения параметров P0-80…P0-82 всту-пили в силу, необходимо отклю-чить и вновь вклю-чить питание ПЧ. **Доступно с версии ПО 0,22	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4: 38400 5~9: Зарезервированы	бит/с	2
P0-82	Формат данных последовательной связи (бит четности / стоп-бит)	0: Четный (1 стоп-бит) 1: Нечетный (1 стоп-бит) 2: Нет четности (1 стоп-бит) 3: Нет четности (2 стоп-бита)		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-83	Мин. задержка отклика при связи	0,000~0,500	сек	0,002
P0-84	Макс. задержка отклика при связи	0,010~10,000	сек	5,000
P0-85	Сообщение отклика	0: Нормальный отклик 1: Исключительный отклик 2: Без отклика		0
P0-86	Сохранение пара-метра, заданного по последовательной связи, при отключе-нии питания	0: Параметр не сохраняется 1: Параметр сохраняется		0
P0-88	Время паузы при последовательной связи	0,01~650,00	сек	1,00
P0-89	Действие при возникновении паузы в процессе последовательной связи	0: Нет 2: Останов двигателя 3: Толчковый режим 4: Работа на макс. частоте P5-03 5: Сигнал ошибки и отключение двигателя 6: Предупреждение		0
P0-90	Сброс паузы после-довательной связи	0: Нет 1: Сброс паузы		0
Группа параметров 1: Основные параметры управления ПЧ и двигателем				
P1-00	Частота ШИМ	0,75~7,5 кВт: 2~12 кГц, 11~30 кВт: 2~8 кГц; 37~110 кВт: 2~6 кГц;		*
***P1-01**	Тип питания ПЧ	2: 200-240В/50Гц 12: 380-440В/50Гц 22: 440-480В/50Гц 102: 220-240В/60Гц 112: 380-440В/60Гц 122: 440-480В/60Гц		*
***P1-02**	Тип двигателя	0: Асинхронный 1: Синхронный с поверхност. магнитами (SPM) 2: Синхронный с заглубленными магнитами (IPM) без насыщения 3: Синхронный с заглубленными магнитами (IPM) с насыщением		0
***P1-03**	Номинальная мощность двигателя	0,12~450	кВт	*
***P1-04**	Номинальное напряжение двигателя	50~1000	В	*

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-05**	Номинальная частота двигателя	20~590	Гц	*
***P1-06**	Номинальный ток двигателя	0,1~1200	А	*
***P1-07**	Номинальная скорость двигателя	100~24000	Об/мин	*
***P1-08**	Номинальный момент двигателя	0,1~6553,5	Н·м	*
***P1-13**	Автонастройка двигателя	0: Нет 1: Быстрая статическая автонастройка 2: Полная статическая автонастройка		0
***P1-14**	Сопротивление статора (Rs)	0,001~65,535	Ω	*
***P1-15**	Сопротивление ротора (Rr)	0,001~65,535	Ω	*
***P1-16**	Реактивное сопротивление утечки на статоре (X1)	0,001~65,535	Ω	*
***P1-17**	Общее реактивное сопротивление (Xh)	0,01~655,35	Ω	*
***P1.18**	Индуктивность Ld, оси D (двигатель с ПМ)	0,01~655,35	мГн	*
***P1.19**	Индуктивность Lq, оси Q (двигатель с ПМ)	0,01~655.35	мГн	*
***P1.20**	Насыщенная индуктивность Ld-s, оси D (двигатель с ПМ)	0,01~655,35	мГн	*
***P1.21**	Насыщенная индуктивность Lq-s, оси Q (двигатель с ПМ)	0,01~655,35	мГн	*
***P1.22**	Ток насыщения оси D для Ld-s	20~200	%	100
***P1.23**	Ток насыщения оси Q для Lq-s	20~200	%	100
***P1-24**	Число полюсов двигателя	2~100	шт.	4
***P1-25**	Противо-ЭДС на номинальной скорости для двигателей с ПМ	0~9000	**В**	*

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-26**	Длина моторного кабеля	0~150	м	10
***P1-27**	Инерция системы	0,00~655,35	кг·м^2	*
P1-32	Коэффициент компенсации нагрузки на низкой скорости	0~199	%	100
P1-33	Коэффициент компенсации нагрузки на высокой скорости	0~199	%	100
P1-34	Ток намагничивания двигателя на нулевой скорости	0~300	%	100
P1-35	Минимальная скорость для нормального тока намагничивания двигателя	0,0~10,0	Гц	0,0
P1-36	Ток намагничивания двигателя на низкой скорости	0~120	%	80
P1-37	Компенсация скольжения	-400~399	%	*
P1-38	Постоянная времени компенсации скольжения	0,05~5,00	сек	*
P1-39	Коэффициент демпфирования резонанса	0~3000	%	*
P1-40	Постоянная времени фильтра демпфирования резонанса	0,005~0,050	сек	0,005
P1-41	Коэффициент демпфирования для двигателей с постоянными магнитами	0~5000	%	120
P1-42	Постоянная времени демпфирования для низкой скорости (двигатели с ПМ)	0,01~20,00	**сек**	0,8
P1-43	Постоянная времени демпфирования для высокой скорости (двигатели с ПМ)	0,01~20,00	**сек**	0,8

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-44	Постоянная времени токового фильтра (двигатели с ПМ)	0,001~1,000	**сек**	0,5
P1-45	Минимальный момент в режиме управления моментом	-100~100	%	5
P1-46	Минимальная скорость отсечки момента при запуске режима управления моментом	0,1~50,0	**Гц**	3,0
P1-53/ P1-55/ P1-57/ P1-59/ P1-61	Напряжение точек V/F кривой	0,0~999,9	В	*
P1-54/ P1-56/ P1-58/ P1-60/ P1-62	Частота точек V/F кривой	0,0~590	Гц	*
P1-63	Метод пуска двигателей с ПМ	0: Определение начальной позиции (IPD) 1: Возврат в начальную позицию		1
***P1-64**	Метод пуска двигателя	0: Прямой пуск 1: Подхват вращающегося двигателя		0
P1-67	Минимальная допустимая скорость	0,00~50,00	Гц	0,00
P1-68	Диапазон пропуска низких частот	0,0~20,0	Гц	0,0
P1-70	Время задержки пуска	0,0~10,0	сек	0,0
P1-71	Работа во время задержки	0: Двигатель на выбеге 1: Удержание постоянным током		0
P1-72	Постоянный ток удержания	0~150	%	50
P1-79	Способ останова в режиме управления моментом	0: Останов в режиме управления моментом 1: Останов в режиме управления скоростью		0
P1-80	Способ останова после завершения замедления	0: На выбеге 1: Торможение постоянным током		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-81	Частота включения торможения постоянным током	0,0~590,0	Гц	0,0
P1-82	Постоянный ток торможения (асинхронные двигатели)	0~150	%	50
P1-83	Время торможения постоянным током (асинхронные двигатели)	0,0~60,0	сек	2
P1-84	Частота включения торможения постоянным током (асинхронные двигатели)	0,0~590,0	Гц	0,0
P1-85	Время размагничивания перед торможением постоянным током	0~100	%	100
P1-86	Ток возврата в начальную позицию (пуск двигателей с ПМ)	0~150	%	80
P1-87	Время возврата в начальную позицию (пуск двигателей с ПМ)	0,1~60,0	сек	3,0
P1-91	Функция торможения	0: Нет 1: Тормозной резистор 2: Переменным током		0
P1-92	Максимальный ток торможения переменным током	0~150	%	100
P1-93	Усиление для торможения переменным током	1,0~2.0		1,4
P1-94	Напряжение в цепи постоянного тока, при котором включается тормозной резистор	Зависит от сети питания	В	*
P1-95	Сопротивление тормозного резистора	5~65535	Ω	*

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-97	Ток отпускания мех. тормоза		A	0
P1-98	Частота наложения механического тормоза		Гц	0
Группа параметров 2: Функции дискретных входов/выходов				
P2-00	Выбор положительной/ отрицательной логики для дискретных входов	0~65535		0
P2-01	Выбор положительной/ отрицательной логики для релейного выхода	0~65535		0
P2-02	Режим дискретных входов	0: NPN 1: PNP		0
P2-04	Время фильтрации дискретных входов	2~16	мс	4
P2-05	Функция входа: вращение вперед FWD	0: Нет функции 1: Сброс 2: Останов на выбеге (отрицательная логика) 3: Останов на выбеге и сброс (отрицательная логика) 4: Останов (отрицательная логика) 10: Пуск вперед 11: Реверс 12: Пуск назад 13: Пуск вперед сигналом без фиксации 14: Пуск назад сигналом без фиксации 15: Толчковый режим вперед 16: Толчковый режим назад 20: Запрет работы вперед 21: Запрет работы назад 22: Выбор предустановленного задания, бит 1 23: Выбор предустановленного задания, бит 2 24: Выбор предустановленного задания, бит 3 26: Выбор времени разгона/ замедления, бит 1 27: Выбор времени разгона/ замедления, бит 2 30: Увеличение скорости		10
P2-06	Функция входа: вращение назад REV			12
P2-07	Функция дискретного входа - клемма D1			22
P2-08	Функция дискретного входа - клемма D2			23
P2-09	Функция дискретного входа - клемма D3			24

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
		31: Снижение скорости 32: Счетчик А 34: Сброс счетчика А 35: Счетчик В 37: Сброс счетчика В 40: Импульсный вход (для моделей от 37 кВт и выше) 41: Переключение источника задания 42: Переключение режимов управления скоростью и моментом 50: Вход сигнала о внешней ошибке 51: Фиксация выхода ПИД-регулятора		
P2-21	Действия при поступлении на дискретный вход сигнала ошибки	0: Нет 2: Останов и предупреждающий сигнал 3: Работа на скорости толчкового режима и предупреждающий сигнал 4: Работа на максимальной скорости (P5-03) и предупреждающий сигнал 5: Плавный останов и аварийный сигнал 6: Предупреждающий сигнал		0
P2-22	Выбор функции дискретного выхода DO1	0: Нет функции 1: Готовность ПЧ 2: Готовность выносного пульта 3: ПЧ готов к работе и остановлен; 4: ПЧ работает; 5: ПЧ работает, предупреждений нет; 6: Работа в допустимом диапазоне тока 7: ПЧ работает с заданной скоростью 8: Обратное вращение 10: Аварийный сигнал 11: Аварийный сигнал или предупреждение 12: Предупреждение о перегреве 13: Готовность ПЧ, предупреждение о перегреве отсутствует 14: ПЧ готов к работе в удаленном режиме, предупреждение о перегреве отсутствует 15: Связь по шине связи работает нормально 20: Ток вне допустимых пределов 21: Выходной ток ниже P5-09 22: Выходной ток больше P5-10 23: Выходная частота вне допустимых пределов 24: Выходная частота ниже P5-11		0
P2-28	Выбор функции реле RL1			10

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
		25: Выходная частота выше P5-12 26: Обратная связь вне допустимых пределов 27: Обратная связь ниже P5-15 28: Обратная связь выше P5-16 29: Задание вне допустимых пределов 30: Задание ниже P5-13 31: Задание выше P5-14 40: Локальный режим 41: Удаленный режим 42: Управление механическим тормозом 43: Подан внешний сигнал аварии 44: Предупреждение о дисбалансе		
P2-29	Задержка включения реле RL1	0,00~600,00	сек	0,00
P2-30	Задержка выключения реле RL1	0,00~600,00	сек	0,00
P2-31[1]	Выбор функции реле RL2	Аналогично P2-22		0
P2-32[1]	Задержка включения реле RL2	0,00~600,00	сек	0,00
P2-33[1]	Задержка выклю-чения реле RL2	0,00~600,00	сек	0,00
P2-40	Задержка перехода от пошагового изменения задания кнопками больше/меньше к непрерывному изменению	2-60000	мс	4
P2-46	Сохранение значения на счетчике (дискретный вход) при отключении питания	0: Не сохраняется 1: Сохранение счетчика A 2: Сохранение счетчика B 3: Сохранение обоих счетчиков A и B		0
P2-50[1]	Мин. частота импульсного входа	0,00~P2-51	кГц	0,00
P2-51[1]	Макс. частота импульсного входа	P2-50~100,00	кГц	50,00
P2-52[1]	Значение задания / обратной связи при минимальной частоте импульсного входа	-200,00~200,00	%	0,00

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-53[1]	Значение задания / обратной связи при максимальной частоте импульсного входа	-200,00~200,00	%	100,00
P2-54[1]	Время фильтрации для импульсного входа	1~1000	мс	100
P2-60[1]	Выбор функции импульсного выхода	0: Дискретный выход 1: Выходная частота 2: Выходной ток 3: Выходная мощность 4: Скорость двигателя 5: Выходное напряжение 10: Задание значения 11: Значение обратной связи 13: Задание значения по шине 14: Входная частота импульсного входа 15: Значение на аналоговом входе AI1 16: Значение на аналоговом входе AI2 20: Напряжение на шине постоянного тока 30: Выходной момент		0
P2-61[1]	Минимальная частота импульсного выхода	0,00~P2-62	кГц	0,00
P2-62[1]	Максимальная частота импульсного выхода	P2-61~100,00	кГц	50,00
P2-63[1]	Значение сигнала на выходе при минимальной частоте импульсного выхода	0,00~200,00	%	0,00
P2-64[1]	Значение сигнала на выходе при максимальной частоте импульсного выхода	0,00~200,00	%	100,00
Группа параметров 3: Функции аналоговых входов/выходов				
P3-00	Тип сигнала на аналоговом входе — AI1	0: Аналоговый по напряжению 1: Аналоговый по току 2: Датчик температуры PTC		0
P3-01	Время фильтрации для аналогового входа AI1	0,00~10,00	сек	0,01

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-02	Зона нулевого сигнала для аналогового входа AI1	0,00~20,00	В/ мА	0,00
P3-03	Минимальное входное напряжение для аналогового входа AI1	0,00~P3-04	В	0,00
P3-04	Максимальное входное напряжение для аналогового входа AI1	P3-03~10,00	В	10,00
P3-05	Минимальный входной ток для аналогового входа AI1	0,00~P3-06	мА	0,00
P3-06	Максимальный входной ток для аналогового входа AI1	P3-05~20,00	мА	20,00
P3-07	Значение сигнала при минимальном токе / напряжении на входе AI1	-200,00~200,00	%	0,00
P3-08	Значение сигнала при максимальном токе / напряжении на входе AI1	-200,00~200,00	%	100,00
P3-09	Тип сигнала на аналоговом входе – AI2	0: Аналоговый по напряжению 1: Аналоговый по току 2: Датчик температуры PTC		1
P3-10	Время фильтрации для аналогового входа AI2	0,00~10,00	сек	0,01
P3-11	Зона нулевого сигнала для аналогового входа AI2	0,00~20,00	В/ мА	0,00
P3-12	Минимальное входное напряжение для аналогового входа AI2	0,00~P3-13	В	0,00
P3-13	Максимальное входное напряжение для аналогового входа AI2	P3-12~10,00	В	10,00

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-14	Минимальный входной ток для аналогового входа AI2	P3-15~19,99	мА	0,00
P3-15	Максимальный входной ток для аналогового входа AI2	P3-14~20,00	мА	20,00
P3-16	Значение сигнала на входе при минимальном токе / напряжении на входе AI2	-200,00~200,00	%	0,00
P3-17	Значение сигнала на входе при максимальном токе / напряжении на входе AI2	-200,00~200,00	%	100,00
P3-48	Время задержки определения снижения аналогового сигнала ниже минимального значения	1~99	сек	10
P3-49	Действие при снижении аналогового сигнала ниже минимального значения	0: Нет 2: Останов и предупреждающий сигнал 3: Толчковый режим и предупреждающий сигнал 4: Работа на максимальной скорости (P5-03) и предупреждающий сигнал 5: Аварийный сигнал и останов на выбеге 6: Предупреждающий сигнал		0
P3-50	Тип сигнала – аналоговый выход AO	0: 0~20 мА 1: 4~20 мА 3: 0~10 В		3
P3-51	Выбор функции – аналоговый выход AO	0: Нет функции 1: Выходная частота 2: Выходной ток 3: Выходная мощность 4: Скорость двигателя 5: Выходное напряжение 10: Задание значения 11: Значение обратной связи 13: Задание значения по шине 15: Значение на аналоговом входе AI1 16: Значение на аналоговом входе AI2 20: Напряжение на шине постоянного тока 30: Выходной момент		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-52	Значение сигнала при минимальном токе / напряжении на входе AO	0,00~200,00	%	0,00
P3-53	Значение сигнала при максимальном токе / напряжении на входе AO	0,00~200,00	%	100,00
P3-54	Мин. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO	0,00~P3-55		0,00/ 4,00
P3-55	Макс. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO	P3-54~10,00/20,00		10,00/ 20,00
P3-56[1]	Тип сигнала – аналоговый выход AO2	0: 0~20 мА; 1: 4~20 мА; 3: 0~10 В		0
P3-57[1]	Выбор функции – ан. выход AO2	0~30		0
P3-58[1]	Значение сигнала при минимальном токе / напряжении на выходе AO2	0,00~200,00	%	0,00
P3-59[1]	Значение сигнала при максимальном токе / напряжении на выходе AO2	0,00~200,00	%	100,00
P3-60[1]	Мин. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO2	0,00~P3-61		0,00/4,00
P3-61[1]	Макс. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO2	P3-60~10,00/20,00		10,00/ 20,00
P3-68	Минимально задаваемое значение с пульта управления	-200,00~200,00	%	0,00
P3-69	Максимально задаваемое значение с пульта управления	-200,00~200,00	%	100,00

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-90[1]	Задание аналоговых входов как дискретных	0: Аналоговые входы 1: Дискретные входы		0
P3-91[1]	Выбор функции AI1 как DI	Аналогично P2-05		0
P3-92[1]	Выбор функции AI2 как DI	Аналогично P2-05		0
Группа параметров 4: ПИД-регулятор процесса и прочие контроллеры				
P4-00	Источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора процесса (регулирование давления, расхода и т.п. по внешнему датчику)	0: Нет 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 5: Импульсный вход 20: По последов. связи 31: Выходной ток 32: Выходной момент 33: Напряжение DC		0
P4-01	Источник сигнала задания ПИД-регулятора процесса	0: Нет 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 10: Предустановленное значение 0, изменение кнопкой UP/DOWN пульта 11: Предустановленные значения P0-30...P0-37 20: Последовательная связь 30: С пульта управления		0
P4-02	Базовое значение для сигналов задания и обратной связи ПИД-регулятора процесса	0,0~3000,0		50,0
P4-04	Логика управления ПИД-регулированием процесса	0: Положительная 1: Отрицательная		0
P4-05	Ограничение интегратора ПИД-регулирования процесса	0: Отключено 1: Включено		1
P4-06	Минимальная частота при управлении скоростью от ПИД-регулятора процесса	0,0~200,0	Гц	0,0
P4-07	Коэффициент пропорциональности – ПИД 1 (процесс)	0,0~10,00		0,3
P4-08	Время интегрирования – ПИД 1 (процесс)	0,01~655,35	сек	655,35

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-09	Время дифференцирования – ПИД 1 (процесс)	0,00~10,00	сек	0,00
P4-13	Предел дифференцирования	1,0~50,0		5,0
P4-14	Минимальное расхождение сигналов задания и обратной связи для начала работы ПИД-регулятора процесса	0,0~200,0	%	0,1
P4-15	Изменение в работе ПИД-регулятора процесса при достижении значения расхождения P4-14	0~2		0
P4-18	Нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	0,00
P4-19	Верхний предел выходного сигнала ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	100,00
P4-22	Нижний предел выходного сигнала интегрирования ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	0,00
P4-23	Верхний предел выходного сигнала интегрирования ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	100,00
P4-40	Коэффициент пропорциональности для ПИ-регулятора момента	0~500	%	100
P4-41	Время интегрирования для ПИ- регулятора момента	0,002~2,000	сек	0,020
P4-51	Коэффициент усиления контроллера токоограничения (для двигателей с ПМ)	0~400	%	100

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-52	Коэффициент пропорциональности контроллера токоограничения	0~500	%	100
P4-53	Время интегрирования контроллера токоограничения	0,000~2,000	сек	0,020
P4-54	Постоянная времени фильтра контроллера токоограничения	2,0~100,0	мс	*
Группа параметров 5: Ограничения, защита и обнаружение ошибок				
***P5-02**	Нижний предел скорости двигателя	0,0~590,0	Гц	0,0
***P5-03**	Верхний предел скорости двигателя	0,0~590,0	Гц	65,0
P5-04	Ограничение момен-та в двигательном режиме	0~1000	%	160
P5-05	Ограничение момента в генераторном режиме	0~1000	%	160
P5-07	Ограничение максимального тока	0~300	%	*
***P5-08**	Ограничение максимальной частоты	0,0~590,0	Гц	65,0
P5-09	Порог предупрежде-ния о слабом токе	0,00~P9-16	А	0,0
P5-10	Порог предупреж-дения о перегрузке по току	0,00~P9-16	А	*
P5-11	Порог предупрежде-ния о недостаточной скорости	0,0~590,0	Гц	0,0
P5-12	Порог предупрежде-ния о превышении скорости	0,1~590,0	Гц	65,0
P5-13	Порог предупреждения о низком заданном значении	-200,00~200,00	%	0,00

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-14	Порог предупреж-дения о высоком заданном значении	-200,00~200,00	%	100,00
P5-15	Порог предупреждения о низком значении обратной связи	-200,00~200,00	%	0,00
P5-16	Порог предупреждения о высоком значении обратной связи	-200,00~200,00	%	100,00
***P5-17**	Защита от потери фазы двигателем	0: Отключено 1: Включено		1
P5-18	Предупреждение о выходе за пределы ограничения тока / момента	0: Отключено 1: Включено		1
P5-26	Функция защиты двигателя от перегрева	0: Нет 1: Предупреждение электронного термореле 2: Аварийное сообщение электронного термореле 3: Предупреждение электронного термореле для двигателя с самовентиляцией 4: Аварийное сообщение электронного термореле для двигателя с самовентиляцией		2
P5-27	Задержка срабатыва-ния защиты двигате-ля от перегрузки	0,1~60,0	мин	2,0
P5-28	Порог защиты двига-теля от перегрузки	100~160	%	150
P5-29	Действие при потере фазы питания	0: Нет 1: Только предупреждение 2: Останов на выбеге и аварийный сигнал (тяжелая нагрузка) 3: Останов на выбеге и аварийный сигнал (средняя нагрузка) 4: Останов на выбеге и аварийный сигнал (легкая нагрузка)		3
P5-30	Блокировка предупреждений и сигналов аварии	0: Без блокировки: аварийный/ тревожный сигнал сбрасывается без повторного включения питания 1: Блокировка: аварийный/тревожный сигнал сбрасывается только после повторного включения питания		1

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-31	Время задержки аварийного сигнала по ограничению тока	0~60	сек	60
P5-32	Время задержки аварийного сигнала по ограничению момента	0~60	сек	60
P5-33	Действия при предупреждающем сигнале	0: Останов на выбеге и аварийный сигнал 1: Предупреждающий сигнал и подхват двигателя после устранения причины		1
P5-34	Способ подхвата двигателя при предупреждающем сигнале	0: Определение скорости 1: Прямой перезапуск		1
P5-60	Контроль потери нагрузки двигателя	0: Отключен 1: Включен		0
P5-61	Порог определения потери нагрузки	0,1~200,0%		5%
P5-62	Задержка определе-ния потери нагрузки	0,1~600,0 с	сек	1,0
P5-80	Сопротивление PTC, соответствующее предупреждению о перегреве	0,100 ~ P5-81	кОм	0,250
P5-81	Сопротивление PTC, соответствующее предельной темпера-туре двигателя	P5-80 ~ P5-82	кОм	0,550
P5-82	Сопротивление PTC, соответствующее аварийному перегреву двигателя	P5-81 ~ 65,535	кОм	1,330
P5-83	Действие при дости-жении температуры предупреждения о перегреве	0: нет действий 2: Останов и предупреждение 5: Сигнал аварии и останов выбегом 6: Только предупреждение 12: Небольшое ограничение мощности и предупреждение 13: Существенное ограничение мощности и предупреждение		0
P5-84	Действие при достижении предель-ной температуры двигателя			0
P5-85	Действие при достижении аварий-ной температуры двигателя			0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-86	Минимальная часто-та при ограничении мощности	0,0~590,0	Гц	10,0
P5-87	Снижение скорости при небольшом огра-ничении мощности	0,00~P5-88	%/с	1,00
P5-88	Снижение скорости при существенном ограничении мощности	P5-87~100,00	%/с	3,00
P5-89	Задержка автоперезапуска после аварии по перегреву двигателя	0~600	с	10
Группа параметров 6: Работа с пультом управления и дисплей пульта				
P6-03	Пользовательское значение нулевой скорости	0,0~6553,5		0,0
P6-04	Пользовательское значение максимальной скорости	0,0~6553,5		100,0
P6-05	Значение, отображаемое на дисплее	0~8191		0
P6-31	Локальный / удаленный режим	0: Удаленный режим 1: Локальный режим		0
P6-34	Запрет редактирования параметров	0: Отключен 1: Включен (редактирование запрещено)		0
P6-35	Шаг изменения частоты с пульта	0: 0,1 1: 1,0 2: 10	Гц	1
P6-50	Коэффициент умножения скорости	0,01~655,35		1,00
Группа параметров 7: Вспомогательные и специальные функции				
P7-00	Сброс параметров на заводские настройки **(кроме параметров двигателя, последовательной связи, и параметра P0-03)**	0: Нет 9: Сброс параметров на заводские настройки (После выполнения команды выключить питание ПЧ, снова включить и сбросить ошибку A.01 кнопкой СТОП) 10: Сброс параметров на заводские настройки, за исключением параметров группы 1		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-01	Функция при включении питания (только для локального режима)	0: Продолжение работы с заданным до отключения питания значением 1: Работа не продолжается, заданное до отключения питания значение сохранено 2: Работа не продолжается, заданное до отключения питания значение сбрасывается		1
***P7-10**	Минимальная частота ШИМ	0,75~7,5 кВт: 2~12 кГц, 11~30 кВт: 2~8 кГц; 37~110 кВт: 2~6 кГц;	кГц	2
***P7-11**	Коэффициент перемодуляции	90,0~105,5	%	100,0
***P7-12**	Функция компенсации напряжения постоян-ного тока ШИМ	0: Компенсация среднего напряжения 2: Компенсация пульсаций напряжения		0
P7-13	Компенсация напря-жения постоянного тока ШИМ при V/F управлении	0: Отключена 1: Включена		1
P7-14	Коэффициент коррек-ции времени бездей-ствия (dead time)	0~200	%	100
P7-17	Максимальная ча-стота для коррекции времени бездействия (dead time)	1~590	Гц	*
P7-26	Действие при падении напряжения питания	0: Нет 1: Пассивное снижение скорости 2: Плавное снижение скорости, авария A.27 3: Останов выбегом 4: Останов с рекуперацией. При восстановлении питания до останова возврат к заданной скорости (KEB) 5: Останов с рекуперацией до 0, авария A.27 6: Останов выбегом, ав. A.27 7: Аналогично 4, но приостанове авария A.27		0
P7-27	Порог запуска действия при падении напряжения питания	100~220/380	В	*
P7-28	Коэффициент управления режимом рекуперации	0~500	%	100

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-35	Время сброса счетчика попыток автоматического сброса аварийного сообщения	0~6000	мин	0
P7-36	Способ сброса аварийного сообщения	0: Сброс по команде 1~10: Автоматический сброс от 1 до 10 раз 11: Автоматический сброс неограниченное число раз		0
P7-37	Время задержки автоматического сброса аварийного сообщения	0~600	сек	10
***P7-38**	Уровень снижения напряжения в насосно-вентиляторных применениях (функция VT)	40~90	%	90
P7-46	Пороговое напряжение функции контроля перенапряжения (OVC)	Зависит от напряжения цепи питания	В	*
P7-47	Функция контроля перенапряжения (OVC)	0: Отключена 1: Включена в режиме 1 2: Включена в режиме 2		*
P7-48	Время интегрирования функции контроля перенапряжения (OVC)	0,01~0,10	сек	*
P7-49	Коэффициент пропорциональности функции контроля перенапряжения (OVC)	0~200	%	*
P7-50	Нижняя граница пропускаемой частоты 1	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-51	Верхняя граница пропускаемой частоты 1	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-52	Нижняя граница пропускаемой частоты 2	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-53	Верхняя граница пропускаемой частоты 2	0,0~590,0	Гц	0,0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-54	Нижняя граница пропускаемой частоты 3	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-55	Верхняя граница пропускаемой частоты 3	0,0~590,0	Гц	0,0
Группа параметров 8: Основная и текущая информация				
P8-00	Версия прошивки			
P8-30	Полное число дней, когда подавалось питание	0~9999	дни	
P8-31	Полное время работы	0~60000	ч	
P8-32	Полная потребленная энергия	0~65535	кВт*ч	
P8-33	Количество включений питания	0~65535		
P8-34	Количество перегревов	0~65535		
P8-35	Количество перенапряжений	0~65535		
P8-36	Сброс счетчика потребленной энергии	0: Нет сброса 1: Сброс		0
P8-37	Сброс счетчика времени работы	0: Нет сброса 1: Сброс		0
P8-39	Полное время работы (без возможности сброса)	0~60000	ч	
P8-40~49	Журнал аварий			
P8-50~59	Журнал предупреждений			
Группа параметров 9: Мониторинг состояния в реальном времени				
P9-00	Управляющее слово	0~65535		
P9-01	Слово состояния	0~65535		
P9-02	Заданное значение	-4999,0~4999,0		
P9-04	Скорость двигателя	0~24000	Об/мин	
P9-05	Выходная мощность	0,000~655,35	кВт	

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-06	Выходное напряжение	0,0~6553,5	В	
P9-07	Выходная частота	0,0~590,0	Гц	
P9-08	Выходной ток	0,00~655,35	А	
P9-09	Выходной момент	-200,0~200,0	%	
P9-10	Состояние тепловой нагрузки двигателя	0~100	%	
P9-11	Напряжение на шине постоянного тока	0~65535	В	
P9-13	Температура радиатора или IGBT	-128~127	°C	
P9-14	Состояние тепловой нагрузки ПЧ	0~255	%	
P9-15	Номинальный ток ПЧ	0,0~6553,5	А	
P9-16	Максимальный ток ПЧ	0,0~6553,5	А	
P9-19	Заданное значение ПИД-регулятора	-200,0~200,0	%	
P9-20	Значение обратной связи ПИД-регулятора	-200,0~200,0		
P9-21	Выходной сигнал ПИД-регулятора	-200,0~200,0	%	
P9-22	Состояние дискретных входов	0~65535		
P9-23	Тип сигнала на аналоговом входе AI1	0: 0~10 В 1: 0~20 мА 2: 0~65,535 кОм		
P9-24	Величина сигнала на входе AI1	0,000~65,535	В/ мА/ кОм	
P9-25	Тип сигнала на аналоговом входе AI2	0: 0~10 В 1: 0~20 мА 2: 0~65,535 кОм		
P9-26	Величина сигнала на входе AI2	0,000~65,535	В/ мА/ кОм	
P9-34[1]	Задание на импульсном входе	-200,0~200,0	%	
P9-35[1]	Частота на импульсном входе	0,00~100,00	Гц	
P9-39	Состояние релейного выхода	0~65535		

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-40	Значение на аналоговом выходе AO1	0,00-20,00	В/ мА	
P9-41[1]	Значение на аналоговом выходе AO2	0,00-20,00	В/ мА	
P9-43[1]	Частота на импульсном выходе	0,00~100,00	кГц	
P9-45	Значение счетчика A	0~65535		
P9-46	Значение счетчика B	0~65535		
P9-47	Задание по шине последовательной связи	-32768~32767		
P9-48	Пользовательская переменная	0~6553,5		
Группа параметров 19: Простой ПЛК				
P19-00	Режим работы	0: Один цикл, затем работа на последней частоте 1: Один цикл, затем останов 2. Циклическая работа		0
P19-01	Запоминание текущего шага	0: Нет 1: Запоминание при останове 2: Запоминание при отключении питания		0
P19-02	Сброс счетчика перезапусков	0: Нет 1: Сброс счетчика		0
P19-10	Скорость на шаге 0	-100,00%...100,00%	%	0
P19-11	Скорость на шаге 1	-100,00%...100,00%	%	0
P19-12	Скорость на шаге 2	-100,00%...100,00%	%	0
P19-13	Скорость на шаге 3	-100,00%...100,00%	%	0
P19-14	Скорость на шаге 4	-100,00%...100,00%	%	0
P19-15	Скорость на шаге 5	-100,00%...100,00%	%	0
P19-16	Скорость на шаге 6	-100,00%...100,00%	%	0
P19-17	Скорость на шаге 7	-100,00%...100,00%	%	0
P19-18	Скорость на шаге 8	-100,00%...100,00%	%	0
P19-19	Скорость на шаге 9	-100,00%...100,00%	%	0
P19-20	Скорость на шаге 10	-100,00%...100,00%	%	0
P19-21	Скорость на шаге 11	-100,00%...100,00%	%	0
P19-22	Скорость на шаге 12	-100,00%...100,00%	%	0
P19-23	Скорость на шаге 13	-100,00%...100,00%	%	0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-24	Скорость на шаге 14	-100,00%...100,00%	%	0
P19-25	Скорость на шаге 15	-100,00%...100,00%	%	0
P19-26	Время разгона/за-медления на шаге 0	0,0…6000,0	с	0
P19-27	Время разгона/за-медления на шаге 1	0,0…6000,0	с	0
P19-28	Время разгона/за-медления на шаге 2	0,0…6000,0	с	0
P19-29	Время разгона/за-медления на шаге 3	0,0…6000,0	с	0
P19-30	Время разгона/за-медления на шаге 4	0,0…6000,0	с	0
P19-31	Время разгона/за-медления на шаге 5	0,0…6000,0	с	0
P19-32	Время разгона/за-медления на шаге 6	0,0…6000,0	с	0
P19-33	Время разгона/за-медления на шаге 7	0,0…6000,0	с	0
P19-34	Время разгона/за-медления на шаге 8	0,0…6000,0	с	0
P19-35	Время разгона/за-медления на шаге 9	0,0…6000,0	с	0
P19-36	Время разгона/за-медления на шаге 10	0,0…6000,0	с	0
P19-37	Время разгона/за-медления на шаге 11	0,0…6000,0	с	0
P19-38	Время разгона/за-медления на шаге 12	0,0…6000,0	с	0
P19-39	Время разгона/за-медления на шаге 13	0,0…6000,0	с	0
P19-40	Время разгона/за-медления на шаге 14	0,0…6000,0	с	0
P19-41	Время разгона/за-медления на шаге 15	0,0…6000,0	с	0
P19-42	Время работы на шаге 0	0,0…6000,0	с	0
P19-43	Время работы на шаге 1	0,0…6000,0	с	0
P19-44	Время работы на шаге 2	0,0…6000,0	с	0
P19-45	Время работы на шаге 3	0,0…6000,0	с	0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-46	Время работы на шаге 4	0,0…6000,0	с	0
P19-47	Время работы на шаге 5	0,0…6000,0	с	0
P19-48	Время работы на шаге 6	0,0…6000,0	с	0
P19-49	Время работы на шаге 7	0,0…6000,0	с	0
P19-50	Время работы на шаге 8	0,0…6000,0	с	0
P19-51	Время работы на шаге 9	0,0…6000,0	с	0
P19-52	Время работы на шаге 10	0,0…6000,0	с	0
P19-53	Время работы на шаге 11	0,0…6000,0	с	0
P19-54	Время работы на шаге 12	0,0…6000,0	с	0
P19-55	Время работы на шаге 13	0,0…6000,0	с	0
P19-56	Время работы на шаге 14	0,0…6000,0	с	0
P19-57	Время работы на шаге 15	0,0…6000,0	с	0
P19-80	Средняя скорость	0…65535	об/мин	
P19-81	Текущий шаг	0…15		
P19-82	Время на текущем шаге	0,0…6553,0	с	
P19-83	Счетчик перезапусков	0…65535		
Группа параметров 20: Насосное применение				
P20-00	Режим работы	0: поддержание давления		0
P20-01	Минимальная выходная частота	0,00…P20-02	%	40
P20-02	Максимальная выходная частота	P20-01…100,00	%	100
P20-60	Включение спящего режима	0: Выключен 1: Включен		0
P20-61	Частота спящего режима	0,00…100,00	%	2

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-62	Давление спящего режима	0,00…100,00	%	2
P20-63	Задержка спящего режима	0,00…300,00	с	10
P20-64	Минимальная длительность спящего режима	0,00…1800,00	с	300
P20-65	Давление выхода из спящего режима	0,00…100,00	%	10
P20-66	Задержка выхода из спящего режима	0,0…60,0	с	1

Примечание:
a. параметры, отмеченные знаком *, не могут быть изменены при работающем двигателе.
b. Знак * в графе «Заводское значение» показывает, что это значение зависит от типа и модели ПЧ.
Примечание[1]: Отмеченные параметры имеются только в моделях от 37 кВт и выше.

3.2. Подробное описание параметров

Примечание[1]: Отмеченные параметры имеются только в моделях от 37 кВт и выше.

3.2.1. Группа параметров 0: Основные режимы управления и команды

Пара-метр	Наименование параметра	Значение	Ед. изм.	Заводское значение
P0-01	Режим управления	0: Бездатчиковый режим управления скоростью 1: Бездатчиковый режим управления моментом		0

0: Бездатчиковый режим управления скоростью включает управление скоростью (без обратной связи по скорости от двигателя) с автоматической компенсацией скольжения для почти постоянной скорости при переменных нагрузках. Компенсации активны, но могут быть отключены.

2: Бездатчиковый режим управления моментом в векторном режиме VC 1 (P0-02 Принцип управления двигателем=1) без обратной связи по скорости от двигателя. Параметры ПИД-регулятора момента находятся в группе P4-4*.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P0-02**	Метод управления двигателем	0: V/F 1: Векторное управление 1		0

Выбор метода управления двигателем.
0: V/F, для простых применений или параллельно соединенных двигателей. При выборе этого режима характеристика кривой V/F может быть задана в параметрах P1–53 / P1–55 / P1–57 / P1–59 / P1–61 для напряжения и P1–54 / P1–56 / P1–58 / P1–60 / VF P1–621 для частоты.
1: Векторное управление 1: векторное управление путем разделения тока намагничивания и тока момента, подходящее для большинства общих применений. Правильные настройки параметров двигателя важны для достижения наилучшей производительности.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-03	Макросы	0: Не используются 1: Насосное применение 2: Простой ПЛК		

0: Не используются
1: Насосное применение, см. подробное описание параметров группы 20
2: Простой ПЛК, см. подробное описание параметров группы 19

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P0-04**	Характеристики момента	0: CT 1: VT		0

Задание характеристик момента для нагрузки.
0: Постоянный момент, нагрузка поддерживает высокий момент на двигателе также и на низкой скорости, используется в большинстве промышленных применений.
1: Переменный момент, момент нагрузки изменяется в зависимости от изменения скорости, обычно более низкий момент соответствует низкой скорости, метод, как правило, используется в вентиляторных и насосных применениях.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P0-05**	Направление вращения двигателя	0: По часовой стрелке 1: Против часовой стрелки 2: Оба направления		2

Выбор направления вращения двигателя. Может использоваться для предотвращения нежелательного направления вращения двигателя.
0: По часовой стрелке, вал двигателя вращается по часовой стрелке, эта настройка предотвращает вращение двигателя против часовой стрелки.
1: Против часовой стрелки, вал двигателя вращается против часовой стрелки, этот параметр предотвращает работу двигателя по часовой стрелке.
2: Оба направления, с этой настройкой двигатель может вращаться в обоих направлениях.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-10	Выбор источника задания скорости	0~5		2

Выбор источника задания скорости.
0: Основной источник задания;
1: Предустановленные значения с приоритетом.
Например, установите P0-11=1 (AI1 в качестве источника задания), P0-12=13 (предустановленное значение в качестве дополнительного источника задания), P2-07=22, P2-08=23, P2-09=24. Если DI1 активен, а DI2, и DI3 неактивны, используется значение P0-31. Если все DI1 ~ DI4 неактивны, заданное значение соответствует значению AI1. Обратите внимание, что задание P0-30 не может иметь приоритет.
2: Расчет основного и дополнительного источника задания.
3: Переключение между основным источником и дополнительным источником задания.
Заданный источник можно переключить с помощью функции дискретного входа (один из параметров от P2-05 до P2-10 задан как 41). Когда соответствующий вход неактивен, выбран основной источник задания; вход активен, выбран дополнительный источник задания.
4: Переключение между основным источником и расчетом основного и дополнительного источника задания.
5: Переключение между дополнительным источником и расчетом основного и дополнительного источника задания.
Настройки 4 и 5 работают аналогично настройке 3.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-11	Основной источник задания	0~30		1
P0-12	Дополнительный источник задания	Аналогично P0-11		20

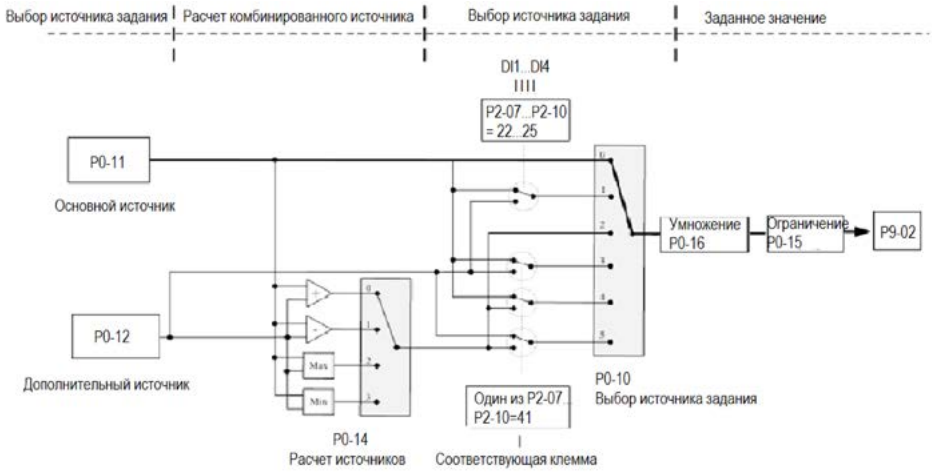
Выберите источник для основного набора и дополнительного набора.
0: Нет функции.
1: Клемма AI1, аналоговый вход AI1 используется в качестве источника задания, см. P3-00 ~ P3-17.
2: Клемма AI2, аналоговый вход AI2 используется в качестве источника задания, см. P3-00 ~ P3-17.
5: Клемма DI3, импульсный вход используется в качестве источника задания, см. P2-51 ~ P2-54.
10: Пошаговое предустановленное значение 0 + Up/Down, используется предварительно установленное значение 0 плюс регулировка Up/Down в качестве источника задания, см. P0-30 ~ P0-45, P0-46 и P2-05.
11: Несколько предустановленных значений, см. P0-30 ~ P0-45 и P2-05.
20: Задание по последовательной связи.
21: ПИД-регулятор: в качестве источника задания используется выход ПИД-регулятора.
30: Клавиатура пульта управления, задание осуществляется с пульта управления, см. P3-68 ~ P3-69.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-13	Источник задания момента в режиме управления моментом	Аналогично P0-11		1

Выбор источника сигнала для управления моментом, базовое значение задания основано на номинальном моменте двигателя (P1-08).

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-14	Расчетное значение задания	0: Основное + дополнительное 1: Основное – дополнительное 2: Максимальное из основного и дополнительного 3: Минимальное из основного и дополнительного		0

Этот параметр используется для расчета задания на базе основного и дополнительного источника задания, результаты расчета могут быть использованы для настройки параметра P0-10 [2], [4] и [5].
На основе параметров P0-10, P0-11, P0-12, P0-14, заданное значение скорости можно рассчитать, как показано на рисунке ниже:



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-15	Диапазон задания скорости	0: 0~P0-16 1: -P0-16~P0-16		0
P0-16	Базовое значение задания скорости	0,0~590,0		50,0

Эти два параметра используются для управления диапазоном заданного значения и используются в качестве базы для расчета.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-17	Способ управления	0: Клеммы или последовательная связь 1: Клеммы 2: Последовательная связь		0

Команды пуска, останова, изменения направления вращения, JOG режима могут быть заданы как через клеммы дискретных входов, так и через последовательную связь, этот параметр используется для выбора источника команд управления приводом.

0: Клеммы или последовательная связь: для задания используются как клеммы входов, так и шина связи.

1: Клеммы: для команд используются только клеммы входов.

2: Последовательная связь: для команд используется только шина связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-18	Выбор источника управляющего сигнала по последовательной связи	0: Нет 1: Встроенный RS485		1

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-30~ P0-37	Предустановленные значения задания	-100,00~100,00	%	0,00

Различные значения, заданные в P0-30 ~ P0-37, могут быть активированы с помощью разных состояний входов DI1 ~ DI4 (P2-07 ~ P2-10 настроены на [22] ~ [24]).

Соотношение комбинации сигналов на входах DI и предустановленных значений:

Выбор предуста-новленного зада-ния, бит 3	Выбор предуста-новленного зада-ния, бит 2	Выбор предустанов-ленного задания, бит 1	Предустановлен-ное задание
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	P0-30
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	P0-31
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	P0-32
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	P0-33
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	P0-34
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	P0-35
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	P0-36
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	P0-37

В режиме управления скоростью 100% предустановленного значения соответствует P0-16. В режиме управления моментом 100% предустановленного значения соответствует P1-08.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-46	Значение шага БОЛЬШЕ/ МЕНЬШЕ	0,01~100,00	%	0,10

Установка шага изменения задания при каждой активации дискретного входа (DI). За 100% принимается значение P0-16. Для соответствующей клеммы должна быть установлена функция шага БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (один из параметров от P2-05 до P2-10 установлен на значения [30] [31]). Функция шага значения БОЛЬШЕ/ МЕНЬШЕ используется, когда параметр P0-11 или P0-12 установлен на значение [10]. См. также параметр P2-40.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-47	Сохранение значения задания, установленного сигналами БОЛЬШЕ/ МЕНЬШЕ	0: Не сохранять 1: Сохранять при останове 2: Сохранять при отключении питания		0

Этот параметр используется для задания того, сохранять ли установленное значение, измененное сигналами БОЛЬШЕ/ МЕНЬШЕ, если ПЧ останавливается, или после его выключения.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-48	Скорость толчкового режима	0,0~590,0 Гц	Гц	0,0

Скорость толчкового режима – это фиксированная выходная скорость, на которой работает ПЧ, когда функция толчкового режима активируется сигналом на клемме дискретного входа DI. Скорость толчкового режима имеет наивысший приоритет, когда активируются различные команды.

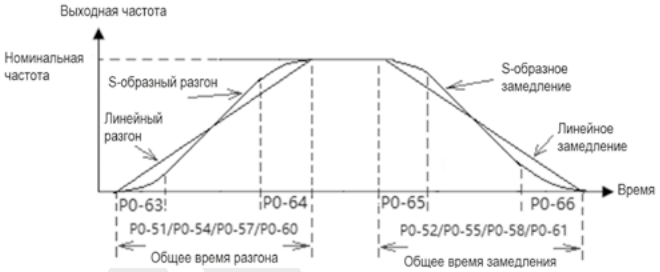
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-49	Разрешение времени разгона/замедления	0: 0,1 сек 1: 0,01 сек	сек	1

Существует два значения разрешения времени разгона/замедления для различных приложений.
После изменения этого параметра время разгона/замедления, определенное в параметрах P0-51 ~ P0-66, будет сброшено до заводских настроек по умолчанию.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-50	Тип разгона/ замедления 1	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-51	Время разгона 1	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-52	Время замедления 1	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-53	Тип разгона/ замедления 2	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-54	Время разгона 2	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-55	Время замедления 2	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-56	Тип разгона/ замедления 3	0: Линейный 1: S-образный		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-57	Время разгона 3	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-58	Время замедления 3	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-59	Тип разгона/ замедления 4	0: Линейный 1: S-образный		0
P0-60	Время разгона 4	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-61	Время замедления 4	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-62	Время разгона/ замедления режима Jog	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-63	Время начала S-образного разгона	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-64	Время окончания S-образного разгона	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-65	Время начала S-образного замедления	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*
P0-66	Время окончания S-образного замедления	0,05~655,35/0,1~6553,5	сек	*

Время разгона: Общее время разгона от 0 Гц до номинальной частоты двигателя (P1-05).
Время замедления: Общее время замедления от номинальной частоты двигателя (P1-05) до 0 Гц.
Тип разгона/замедления:
0: Линейный, скорость двигателя увеличивается/уменьшается с постоянным темпом.
1: S-образный, скорость двигателя увеличивается/уменьшается с изменением темпа, чтобы получить плавное изменение скорости. Обычно темп разгона/ замедления постоянен.
Время и типы разгона/замедления показаны ниже:



Для характеристики S, значение P0-63 плюс P0-64 не должно превышать общее время разгона, определенное в параметрах P0-51/P0-54/ P0-57/ P0-60, значение P0-65 плюс P0-66 не должно превышать общее время замедления, определенное в параметрах P0-52/P0-55/ P0-58/P0-61.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-80	Локальный адрес ПЧ	1~127		1

Задание адреса для шины последовательной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-81	Скорость обмена данными *Чтобы новые значения параметров P0-80…P0-82 вступили в силу, необходимо отключить и вновь включить питание ПЧ. **Доступно с версии ПО 0,22	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4: 38400 5~9: Зарезервированы	бит/с	2

Задание скорости обмена данными при последовательной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-82	Формат данных последовательной связи (бит четности / стоп-бит)	0: Четный (1 стоп-бит) 1: Нечетный (1 стоп-бит) 2: Нет четности (1 стоп-бит) 3: Нет четности (2 стоп-бита)		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-83	Мин. задержка отклика при связи	0,000~0,500	сек	0,002

Задание минимального времени задержки между получением запроса и передачей ответа. Это используется для преодоления задержек обработки последовательной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-84	Макс. задержка отклика при связи	0,010~10,000	сек	5,000

Задание максимального времени задержки между получением запроса и передачей ответа. Если время задержки превышает это значение, ПЧ не будет передавать ответ на полученные данные.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-85	Сообщение отклика	0: Нормальный отклик 1: Исключительный отклик 2: Без отклика		0

Этот параметр используется для управления откликом сообщения Modbus. Внимание: ПЧ ответит на команду READ и не ответит на сообщение RADIO независимо настройки параметра P0-85.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-86	Сохранение параметра, заданного по последовательной связи, при отключении питания	0: Параметр не сохраняется 1: Параметр сохраняется		0

Этот параметр используется для управления сохранением записанных командой WRITE параметров при отключении питания.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-88	Время паузы при последовательной связи	0,01~650,00	сек	1.00

Если время между двумя успешными приемами сообщений превышает заданное значение, это значит, что связь остановлена или прервана, тогда будет активирована функция, заданная в параметре P0-89 (Функция паузы связи). Если для этого параметра установлено значение 0, функция паузы, определенная в P0-89, отключена.
Примечание. Счетчик паузы активируется ТОЛЬКО при действующей последовательной связи, поэтому, если ПЧ не получал до того успешно принятых сообщений, пауза определяться не будет.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-89	Действие при возникновении паузы в процессе последовательной связи	0: Нет 2: Останов двигателя 3: Толчковый режим 4: Работа на макс. частоте P5-03 5: Сигнал ошибки и отключение до останова 6: Предупреждение		0

Задание действия при превышении паузы, заданной в параметре P0-88.
0: Нет действия, нет ответа, управление по последнему полученному слову управления.
2: Останов двигателя.
3: Режим Jog.
4: Разгон и работа на максимальной частоте P5-03.
5: Сигнал ошибки «A.62» и отключение до останова.
6: Предупреждение «u.62» и управление по последнему полученному слову управления.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P0-90	Сброс паузы последовательной связи	0: Нет 1: Сброс паузы		0

Флаг паузы связи может быть сброшен только этим параметром. Если флаг не сброшен, даже после восстановления связи и сброса аварийного сигнала, ПЧ продолжит сообщать о паузе связи.

3.2.2. Группа параметров 1: Основные параметры управления ПЧ и двигателем

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-00	Частота ШИМ	0,75~7,5 кВт: 2~12 кГц, 11~30 кВт: 2~8 кГц; 37~110 кВт: 2~6 кГц;		*

Частота ШИМ оказывает существенное влияние на ПЧ и двигатель. Выбор подходящей частоты ШИМ может помочь отрегулировать акустический шум от двигателя, выходные гармоники, температуру двигателя, эффективность ПЧ, а также электромагнитные помехи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-01**	Тип питания ПЧ	2: 200-240В/50Гц 12: 380-440В/50Гц 22: 440-480В/50Гц 102: 220-240В/60Гц 112: 380-440В/60Гц 122: 440-480В/60Гц		*

Выбор напряжения питающей сети.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-02**	Тип двигателя	0: Асинхронный 1: Синхронный с поверхност. магнитами (SPM) 2: Синхронный с заглубленными магнитами (IPM) без насыщения 3: Синхронный с заглубленными магнитами (IPM) с насыщением		0

Таблица активности параметров, знак √ показывает, что параметр активен:

Параметр	[0] Асинхронный двигатель	[1] ~ [3] Синхронный двигатель с постоянными магнитами
P0-04 Характеристики момента	√	
P1-18 Индуктивность Ld, оси D (двигатели с ПМ)		√
P1-19 Индуктивность Lq, оси Q (двигатели с ПМ)		√
P1-20 Насыщенная индуктивность Ld-s, оси D (двигатели с ПМ)		√
P1-21 Насыщенная индуктивность Lq-s, оси Q (двигатели с ПМ)		√
P1-22 Ток насыщения оси D для Ld-s		√
P1-23 Ток насыщения оси Q для Lq-s		√
P1-24 Число полюсов двигателя		√
P1-25 ПротивоЭДС на номинальной скорости для двигателей с ПМ		√
P1-27 Инерция системы		√
P1-32 Коэффициент компенсации нагрузки на низкой скорости	√	
P1-33 Коэффициент компенсации нагрузки на высокой скорости	√	
P1-34 Ток намагничивания двигателя на нулевой скорости (P1-32)	√	
P1-35 Минимальная частота для нормального тока намагничивания двигателя	√	
P1-36 Минимальный ток двигателя на низкой скорости		√
P1-37 Компенсация скольжения	√	

Параметр	[0] Асинхронный двигатель	[1] ~ [3] Синхронный двигатель с постоянными магнитами
P1-38 Постоянная времени компенсации скольжения	√	
P1-39 Коэффициент демпфирования резонанса	√	
P1-40 Постоянная времени фильтра демпфирования резонанса	√	
P1-41 Коэффициент демпфирования для двигателей с постоянными магнитами		√
P1-42 Постоянная времени демпфирования для низкой скорости (двигатели с ПМ)		√
P1-43 Постоянная времени демпфирования для высокой скорости (двигатели с ПМ)		√
P1-44 Постоянная времени токового фильтра (двигатели с ПМ)		√
P1-53~P1-62 Формирование кривой V/F по точкам	√	
P1-63 Метод пуска двигателей с ПМ		√
P1-64 Метод пуска асинхронных двигателей	√	
P1-86 Ток возврата в начальную позицию (пуск двигателей с ПМ)		√
P1-87 Время возврата в начальную позицию (пуск двигателей с ПМ)		√

Примечание: здесь перечислены только основные параметры.
Подробнее см. описание каждого параметра.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-03**	Номинальная мощность двигателя	0,12~450	кВт	*
***P1-04**	Номинальное напряжение двигателя	50~1000	В	*
***P1-05**	Номинальная частота двигателя	20~590	Гц	*
***P1-06**	Номинальный ток двигателя	0,1~1200	А	*

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-07**	Номинальная скорость двигателя	100~24000	Об/мин	*
***P1-08**	Номинальный момент двигателя	0,1~6553,5	Н·м	*

Установите параметры в соответствии с шильдиком двигателя, независимо от того, какой режим управления выбран. Изменение значений P1-03 и P1-04 автоматически сбросит параметры P1-14~P1-23 на заводские настройки.
Примечание: мощность двигателя не должна превосходить мощность ПЧ более, чем на одну ступень вверх, и быть не ниже, чем на три ступени вниз, в противном случае возможно снижение качества регулирования.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-13**	Автонастройка двигателя	0: Нет 1: Быстрая статическая автонастройка 2: Полная статическая автонастройка		0

Используйте автонастройку двигателя для получения точных параметров двигателя и дальнейшей оптимизации характеристик управления.
Простая статическая настройка работает только для определения сопротивления статора.
Перед запуском функции автонастройки параметров двигателя нижеуказанные параметры двигателя должны быть правильно установлены на основании информации на шильдике двигателя: P1-03 Номинальная мощность двигателя, P1-04 Номинальное напряжение двигателя, P1-05 Номинальная частота двигателя, P1-06 Номинальный ток двигателя, P1-07 Номинальная скорость двигателя.
Остановить процесс автонастройки можно, подав команду на дискретный вход с функцией *2: Останов выбегом*, или установив регистр 9999=6 (выбег) по последовательной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Диапазон	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-14**	Сопротивление статора (Rs)	Зависит от модели двигателя	Ω	*
***P1-15**	Сопротивление ротора (Rr)	Зависит от модели двигателя	Ω	*
***P1-16**	Реактивное сопротивление утечки на статоре (X1)	Зависит от модели двигателя	Ω	*

Пара-метр	Наименование параметра	Диапазон	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-17**	Общее реактивное сопротивление (Xh)	Зависит от модели двигателя	Ω	*
***P1.18**	Индуктивность Ld, оси D (двигатель с ПМ)	Зависит от модели двигателя	мГн	*
***P1.19**	Индуктивность Lq, оси Q (двигатель с ПМ)	Зависит от модели двигателя	мГн	*
***P1.20**	Насыщенная индуктивность Ld-s, оси D (двигатель с ПМ)	Зависит от модели двигателя	мГн	*
***P1.21**	Насыщенная индуктивность Lq-s, оси Q (двигатель с ПМ)	Зависит от модели двигателя	мГн	*
***P1.22**	Ток насыщения оси D для Ld-s	20~200	%	100
***P1.23**	Ток насыщения оси Q для Lq-s	20~200	%	100

Обычно эти параметры на шильдике двигателя не отображаются, необходимо запустить функцию автонастройки параметров двигателя или запросить их у поставщика двигателя. Если этого не сделать, то для управления будут использоваться заводские настройки по умолчанию, которые могут не дать оптимальную производительность.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-24**	Число полюсов двигателя	2~100		4

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-25**	Противо-ЭДС на номинальной скорости для двигателей с ПМ	0~9000	**В**	*

Противо-ЭДС – это напряжение, создаваемое электродвигателем с постоянными магнитами, когда источник питания подключен, а вал вращается с помощью механической силы или по инерции. Противо-ЭДС обычно указывается как напряжение между двумя фазами при определенной скорости двигателя, когда питание не подключено. Если противо-ЭДС не указана на шильдике двигателя, обратитесь к производителю двигателя.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-26**	Длина моторного кабеля	0~150	м	10

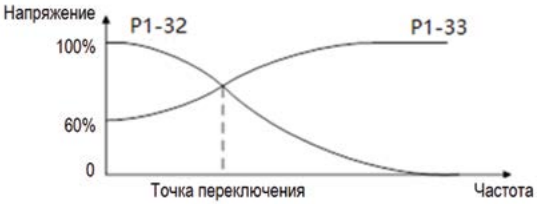
Задание длины моторного кабеля. Задание правильной длины кабеля может предотвратить помехи, возникающие в двигателе.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-27**	Инерция системы	0,00~655,35	кг·м^2	*

Значение этого параметра обычно получается с помощью функции автонастройки.

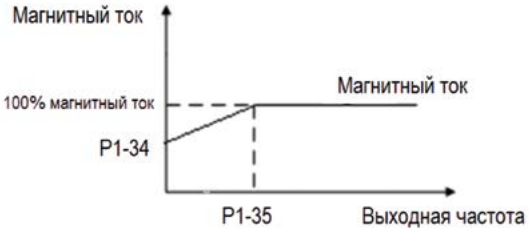
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-32	Коэффициент компенсации нагрузки на низкой скорости	0~199	%	100
P1-33	Коэффициент компенсации нагрузки на высокой скорости	0~199	%	100

Задание процентного значения компенсации напряжения относительно нагрузки, когда двигатель работает на низкой скорости (P1-32) / высокой скорости (P1-33) обеспечивает оптимальную характеристику нагрузки.
Точка переключения низкой и высокой скорости автоматически рассчитывается в зависимости от размера двигателя. Обычно, это значение равно 5 Гц.



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-34	Магнитный ток двигателя на нулевой скорости	0~300	%	100
P1-35	Минимальная скорость для нормального магнитного тока двигателя	0,0~10,0	Гц	0,0

Используйте магнитный ток двигателя в параметре P1-34 на низкой скорости вместе с P1-35. Уменьшите скорость до нормального магнитного тока, чтобы получить различную тепловую нагрузку и характеристики вала двигателя при работе на низкой скорости (ниже P1-35). При низких значениях этого параметра момент на валу двигателя может быть недостаточен.



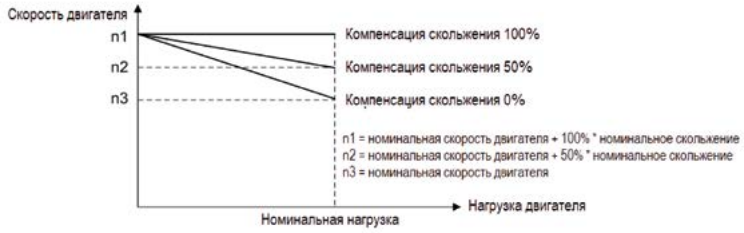
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-36	Ток намагничивания двигателя на низкой скорости	0~120	%	80

Задайте ток намагничивания двигателя на низкой скорости для обеспечения запуска двигателя с нагрузкой. Этот параметр работает только для двигателей с постоянными магнитами.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-37	Компенсация скольжения	-400~399	%	*

При работе скорость двигателя падает с увеличением нагрузки. Когда двигатель работает в режиме генерации, с увеличением нагрузки скорость двигателя будет увеличиваться. Соответствующая компенсация скольжения может поддерживать постоянную скорость двигателя при изменении нагрузки.
Если этот параметр установлен на 100%, то компенсация при номинальной нагрузке соответствует скольжению двигателя.

Схема компенсации скольжения приведена ниже:



Компенсация скольжения в режиме вращения двигателя

Компенсация скольжения в генераторном режиме

При наличии более одного двигателя на одном валу существует необходимость в распределении нагрузки между двигателями. Этого можно достичь, запустив двигатели в разомкнутом контуре скорости и один с нулевой или отрицательной компенсацией скольжения, так называемый контроль снижения.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-38	Постоянная времени компенсации скольжения	0,05~5,00	сек	*

Этот параметр предназначен для управления скоростью отклика компенсации скольжения, чем выше значение, тем медленнее реакция. Если возникает низкочастотный резонанс, задайте высокое значение данного параметра.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-39	Коэффициент демпфирования резонанса	0~3000	%	*
P1-40	Постоянная времени фильтра демпфирования резонанса	0,005~0,050	сек	0,005

При колебаниях нагрузки в двигателе может возникать резонанс скорости и тока, что может привести к отказу системы из-за перегрузки по току. Резонанс чаще появляется при работе без нагрузки или при небольшой нагрузке. Не изменяйте эти параметры, если двигатель не имеет резонанса. Увеличивайте значение P1-39 только тогда, когда двигатель имеет явный резонанс. Чем больше заданное значение, тем лучше будет результат подавления резонанса. Но слишком высокое значение P1-39 снизит быстродействие. P1-40 должен быть установлен так, чтобы обеспечить функцию демпфирования; малое значение ускоряет отклик функции демпфирования, но оба малых задания вышеуказанных параметров могут привести к нестабильной работе.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-41	Коэффициент демпфирования для двигателей с постоянными магнитами	0~5000	%	120

Значение P1-41 определяет динамические характеристики двигателя с постоянными магнитами. Более высокое значение дает более высокие динамические характеристики. Чем ниже значение, тем ниже динамические характеристики, но лучше контролируется механический резонанс. Если значение коэффициента демпфирования слишком высокое или низкое, управление становится нестабильным.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-42	Постоянная времени демпфирования для низкой скорости (двигатели с ПМ)	0,01~20,00	**сек**	0.8

Эта постоянная времени используется при скорости двигателя ниже 10% от номинальной скорости. Малое значение постоянной времени демпфирования позволяет ускорить управление. Однако, если это значение слишком мало, управление может стать нестабильным.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-43	Постоянная времени демпфирования для высокой скорости (двигатели с ПМ)	0,01~20,00	**сек**	0.8

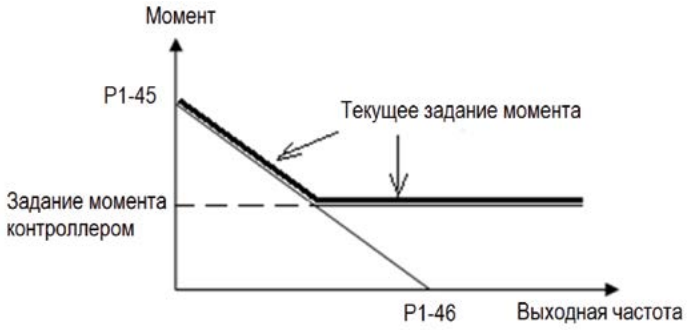
Эта постоянная времени используется при скорости двигателя выше 10% от номинальной скорости. Малое значение постоянной времени демпфирования позволяет ускорить управление. Однако, если это значение слишком мало, управление может стать нестабильным.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-44	Постоянная времени токового фильтра (двигатели с ПМ)	0,001~1,000	сек	0,5

Чтобы уменьшить влияние высокочастотных пульсаций и резонанса системы при расчете управляющего напряжения, необходим токовый фильтр, без которого пульсации тока могут искажать рассчитанное напряжение и влиять на стабильность системы.

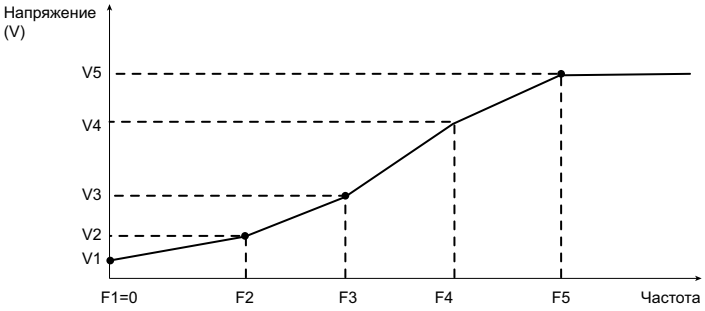
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-45	Минимальный момент в режиме управления моментом	-100~100	%	5
P1-46	Минимальная скорость отсечки момента при запуске режима управления моментом	0,1~50,0	Гц	3,0

В режиме управления моментом, если задание момента слишком мало, двигатель может не запуститься из-за наличия статического трения, поэтому для запуска нагрузки необходим минимальный момент, установленный на низкой скорости. На рисунке ниже показано, как эти параметры определяют момент:

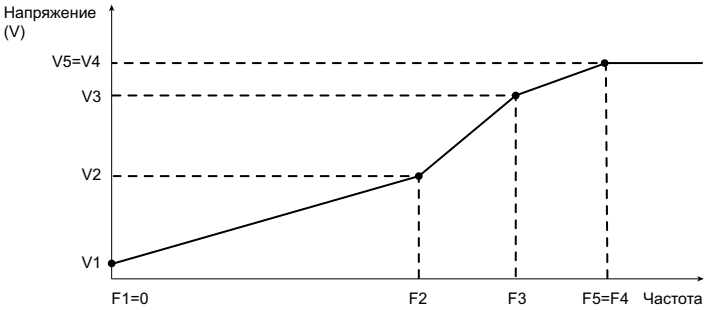


Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-53/ P1-55/ P1-57/ P1-59/ P1-61	Напряжение точек V/F кривой	0,0~999,9	В	*
P1-54/ P1-56/ P1-58/ P1-60/ P1-62	Частота точек V/F кривой	0,0~590,0	Гц	*

P1-53~P1-62 используются для построения кривой V/F для достижения наилучших характеристик нагрузки.
Методика построения показана ниже:



P1-53 / P1-55 / P1-57 / P1-59 / P1-61 соответствует V1~V5, а P1-54 / P1-56 / P1-58 / P1-60 / P1-62 соответствует F1~F5. Приведенные ниже правила должны соблюдаться для набора: F1=0 и F1≤F2≤F3≤F4≤F5. При необходимости вы можете объединить две или более точек в одну, чтобы упростить V/F кривую, например, как показано ниже:



V/F кривые по умолчанию устанавливаются следующим образом:

ПЧ 220В

Напряжение	P1-53	P1-55	P1-57	P1-59	P1-61
	0,0	7,0	220,0	220,0	220,0
Частота	P1-54	P1-56	P1-58	P1-60	P1-62
	0,0	0,5	50,0	50,0	50,0

ПЧ 380В

Напряжение	P1-53	P1-55	P1-57	P1-59	P1-61
	0,0	12,0	380,0	380,0	380,0
Частота	P1-54	P1-56	P1-58	P1-60	P1-62
	0,0	0,5	50,0	50,0	50,0

Примечание. V/F кривые работают только в режиме управления V/F (P0,02=0). Слишком большое значение напряжения на низкой частоте может вызвать срабатывание защиты от перегрузки по току и повредить двигатель из-за большого тока и высокой температуры.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-63	Метод пуска двигателей с ПМ	0: Определение начальной позиции (IPD) 1: Возврат в начальную позицию		1

Поскольку ПЧ не фиксирует фактического положения ротора при пуске, требуется процесс возврата в начальную позицию или определения начального положения (IPD). Определение начального положения протекает быстро, и это время обычно можно игнорировать. Время возврата в начальную позицию задается параметром P1-87.
Примечание. Для двигателя с постоянными магнитами при пуске ПЧ будет пытаться отслеживать скорость вращения и угол поворота двигателя. Если отслеживание происходит успешно, пуск произойдет непосредственно в зависимости от значений скорости и угла поворота двигателя.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P1-64**	Метод пуска асинхронных двигателей	0: Прямой пуск 1: Подхват вращающегося двигателя		0

Если асинхронный двигатель вращается, то его невозможно запустить с частоты 0 Гц, поскольку ток будет слишком большим и может повредить ПЧ. При включенной функции подхвата (P1-64 = 1), ПЧ будет сначала определять скорость двигателя, а после определения продолжать вращение с этой скорости. Если скорость не будет определена, то преобразователь будет считать, что двигатель остановлен, и начнет запуск с 0 Гц. Если выбрана опция 1, автонастройка обязательна даже при использовании режима управления V/F.
Когда включен подхват, параметры P1-70 (время задержки пуска) и P1-71 (работа во время задержки) игнорируются.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-67	Минимальная допустимая скорость	0,00~50,00	Гц	0,00

ПЧ запускается только при абсолютном значении заданной скорости не меньше, чем задание параметра P1-67. Если задано абсолютное значение скорости меньше настройки P1-67, ПЧ воспримет это задание, как команду останова.
Примечание: Если задана скорость выше P1-67, разгон будет плавным, начиная с 0, например, если установлено задание 20 Гц и P1-67 = 5,0, разгон начнется с 0 Гц, пройдет через 1 Гц, 2 Гц ... 5 Гц и до 20 Гц.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-68	Диапазон пропуска низких частот	0,0~20,0	Гц	0,0

Если абсолютное значение заданной скорости меньше, чем задание параметра P1-68, ПЧ будет работать с частотой, заданной в P1-68. Если абсолютное значение заданной скорости больше, чем задание параметра P1-68, ПЧ будет стартовать непосредственно со значения P1-68, а затем будет разгоняться до заданной скорости. Обратите внимание, что параметр P1-68 определяет только абсолютное значение команды задания скорости, он не меняет направление вращения двигателя. Например:
Задайте P1-68 = 3. Если задано значение скорости 2, ПЧ будет работать на частоте 3 Гц; если заданная скорость равна -2, ПЧ будет работать в обратном направлении на частоте 3 Гц. Если заданная скорость равна 20, ПЧ сразу будет работать на частоте 3 Гц, а затем разгонится с 3 Гц до 20 Гц, используя время разгона. Если заданная скорость изменяется с 20 Гц до -20 Гц, ПЧ сначала замедлится до 3 Гц, а затем сразу же будет работать в обратном направлении с частотой 3 Гц и разгонится в обратном направлении до 20 Гц. Если заданная частота равна 0, ПЧ сначала замедлится до 3 Гц и затем остановится.

Примечание:
1. Не рекомендуется использовать параметры P1-67 и P1-68 вместе.
2. Если активированы и P1-68, и P1-84 (значение выше 0), торможение постоянным током будет активно только тогда, когда P1-84> P1-68.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-70	Время задержки пуска	0,0~10,0	сек	0,0
P1-71	Работа во время задержки	0: Двигатель на выбеге 1: Удержание постоянным током		0

P1-70 задает время задержки от получения команды пуска до запуска двигателя. ПЧ начинает работу в соответствии с P1-71, в течение времени задержки P1-70, а затем запускает двигатель. Установка времени задержки на 0,0 отключает функцию задержки P1-71. Функция задержки P1-71 описана ниже:
0: На двигатель не поступает напряжение.
1: Удержание постоянным током (P1-72) в течение времени задержки пуска.
Примечание:
1. Время задержки P1-70 не будет включено во время разгона.
2. Когда включен подхват вращающегося двигателя (P1-64 = 1), функция задержки P1-71 будет отключена.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-72	Постоянный ток удержания	0~150	%	50

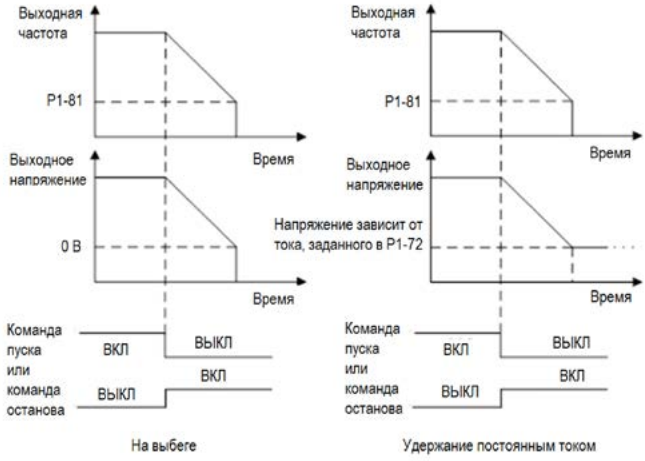
Введите значение для тока удержания в процентах от номинального тока двигателя, установленного в P1-06. Этот параметр может применяться для удержания двигателя (удерживающий момент) или предварительного нагрева двигателя. Этот параметр активен, если функция удержания постоянным током была задана в параметрах P1-71 или P1-80. Разница в том, что для функции задержки P1-71 в качестве пуска ток удержания будет подаваться только в течение времени задержки P1-70, а для функции удержания P1-80 при останове ток удержания будет при останове до подачи команды пуска.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-79	Метод останова в режиме управления моментом	0: Останов в режиме управления моментом 1: Останов в режиме управления скоростью		0

Этот параметр используется для установки режима останова в режиме управления моментом:
0: Режим управления моментом. Когда команда останова активирована, заданный момент уменьшается до нуля в соответствии с временем замедления.
1: Режим управления скоростью. Когда команда останова активирована, заданная скорость уменьшается до нуля в соответствии с временем замедления.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-80	Способ останова	0: На выбеге 1: Торможение постоянным током		0
P1-81	Частота включения торможения постоянным током	0,0~590,0	Гц	0,0

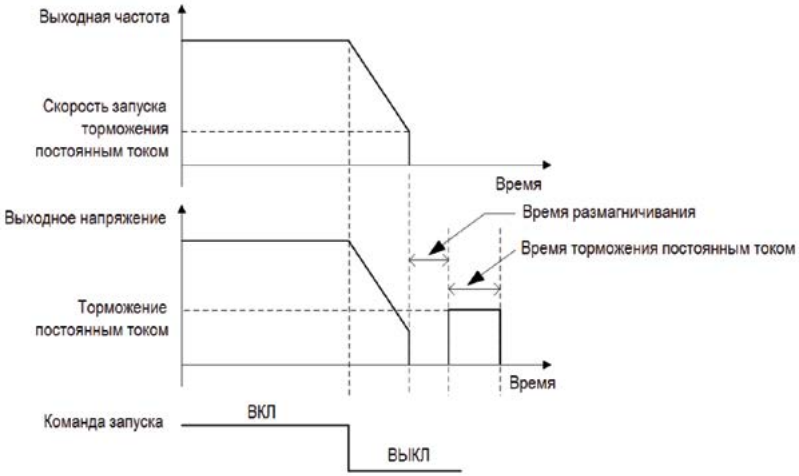
P1-80 Действие после снижения скорости до P1-81 при останове.
0: На выбеге;
1: Удержание постоянным током, на двигатель подается постоянный ток, заданный в параметре P1-72;
Диаграмма методов останова показана ниже:



Примечание: если P1-81> P1-84, работает функция P1-80, а функция торможения постоянным током работать не будет; если P1-81 <P1-84, функция торможения постоянным током будет работать, а функция P1-80 работать не будет.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-82	Постоянный ток торможения (асинхронные двигатели)	0~150	%	50
P1-83	Время торможения постоянным током (асинхронные двигатели)	0,0~60,0	сек	2
P1-84	Частота включения торможения постоянным током (асинхронные двигатели)	0,0~590,0	Гц	0,0
P1-85	Время размагничивания перед торможением постоянным током	0~100	%	100

Торможение постоянным током – подача постоянного тока на двигатель для торможения и удержания двигателя, когда скорость вращения двигателя по команде останова снижается до P1-84. P1-82 определяет постоянный ток торможения в процентах от номинального тока двигателя P1-06. P1-83 определяет, как долго должен подаваться постоянный ток. P1-84 определяет, начиная с какой частоты подавать постоянный ток торможения. Между обычным замедлением и торможением постоянным током необходим период размагничивания, чтобы избежать возможных скачков тока. P1-85 определяет длительность этого периода. Более высокое значение P1-85 соответствует большему времени для размагничивания.
Диаграмма процесса торможения постоянным током показана ниже:



Примечание: P1-85 также работает для P1-80.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-86	Ток возврата в начальную позицию (пуск двигателей с ПМ)	0~150	%	80
P1-87	Время возврата в начальную позицию (пуск двигателей с ПМ)	0,1~60,0	сек	3.0

Эта группа параметров активируется, когда настройка P1-63 равна 1 (Возврат в начальную позицию). P1-87 используется для определения времени возврата. P1-86 используется для определения тока во время возврата. 100% соответствует номинальному току двигателя (P1-06).

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-91	Функция торможения	0: Нет 1: Тормозной резистор 2: Переменным током		0

0: Нет функции.
1: Тормозной резистор, используется для поглощения избыточной энергии, возникающей в результате торможения двигателя, и предотвращает отключение ПЧ из-за перенапряжения в цепи постоянного тока.
2: Торможение переменным током, рассеивает избыточную энергию в сердечнике двигателя, подавая на двигатель более высокое напряжение, и предотвращает отключение ПЧ из-за перенапряжения в цепи постоянного тока. Важно помнить, что частое использование этой функции приведет к повышению температуры двигателя.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-92	Максимальный ток торможения переменным током	0~150	%	100

Определяет максимально допустимый ток при использовании торможении переменным током во избежание перегрева обмоток двигателя. Значение 100% соответствует току двигателя, установленному в P1-06.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-93	Усиление для торможения переменным током	1.0~2.0		1,4

Задание скорости реакции торможения переменным током. Высокое значение приводит к более быстрой реакции.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-94	Напряжение в цепи постоянного тока, при котором включается тормозной резистор	Зависит от сети питания	В	*

Если P1-91 = 1, то при достижении напряжением цепи постоянного тока значения P1-94 включается тормозной резистор, на который сбрасывается избыточная энергия. Если напряжение цепи постоянного тока падает ниже P1-94,тормозной резистор отключается.
В следующей таблице приведены диапазоны порогового напряжения включения тормозного резистора и значение по умолчанию, которое зависит от напряжения сети питания (параметр P1-01):

Напряжение сети питания	Диапазон значений P1-94	Заводское значение
200~240 В	360~395 В	385 В
380~440 В	680~780 В	700 В
440~480 В	750~780 В	770 В

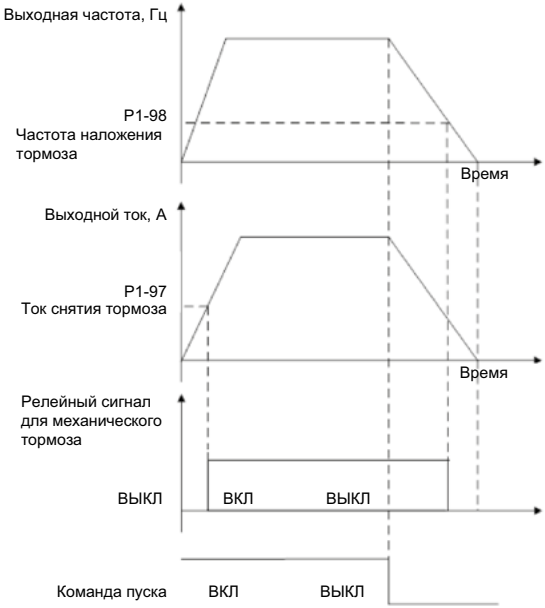
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-95	Сопротивление тормозного резистора	5~65535	Ω	*

Ввод сопротивления тормозного резистора.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P1-97	Ток отпускания механического тормоза		А	0
P1-98	Частота наложения механического тормоза		Гц	0

Эта функция используется в таких применениях, как лифты, подъемники и т.п., в которых механический тормоз необходим для удержания двигателя от вращения под действием нагрузки. При правильной установке параметров P1-97 и P1-98, а также использовании релейного выхода, механический тормоз управляется преобразователем в соответствии с применением. Одному из релейных выходов должна быть назначена функция 42 (см. параметры P2-28~P2-33).
P1-97 работает при пуске: когда ток достигнет заданного значения, реле подаёт

сигнал на отключение тормоза (обычно подает напряжение на катушку тормоза). P1-98 работает при останове: когда выходная частота снизится до заданного значения, реле подаёт сигнал на включение тормоза (обычно снимает напряжение с катушки тормоза).
Процесс управления показан ниже:



3.2.3. Группа параметров 2: Функции дискретных входов/выходов

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-00	Выбор положительной/ отрицательной логики для дискретных входов	0~65535		0
P2-02	Режим дискретных входов	0: NPN 1: PNP		0

P2-00 используется для выбора положительной или отрицательной логики клемм дискретных входов. Каждый дискретный вход соответствует разряду. Например: если вы хотите задать клеммам FWD и DI2 отрицательную логику, установите P2-00 на 1+8=9.

Клемма	DI3	DI2	DI1	FEV	FWD
Разряд	16	8	4	2	1

P2-02 используется для выбора режима дискретных входов. В режиме NPN, когда дискретному входу задана положительная логика, подключение дискретного входа к клемме GND включает его (вход активен), отключение входа от клеммы GND – выключает (вход неактивен); когда дискретному входу задана отрицательная логика, подключение дискретного входа к клемме GND выключает его (вход неактивен), отключение входа от клеммы GND – включает (вход активен). В режиме PNP наоборот.
Примечание: существуют обратные функции дискретных входов. Если установлена отрицательная логика, а вход имеет обратную функцию, то функция входа является положительной. Например: когда P2-05 установлен на [4] «Останов. Отрицательная логика», P2-00 установлен на 1 (логика терминала RUN отрицательна), затем подключите клеммы RUN и GND, функция останова будет активна, отключите клеммы RUN и GND, функция останова неактивна.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-01	Выбор положительной/ отрицательной логики дискретного и релейного выходов	0~65535		0

P2-01 используется для управления положительной или отрицательной логикой клемм DO1 и релейных выходов (0 – положительная, 1 – отрицательная).

Клемма	Relay2	Relay1	DO1
Разряд	4	2	1

Положительная логика: Когда активирована выбранная функция реле, обмотка реле включена, иначе – выключена.
Отрицательная логика: Когда активирована выбранная функция реле, обмотка реле выключена, иначе – включена.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-04	Время фильтрации дискретных входов	2~16	мс	4

Он используется для установки времени программной фильтрации состояния дискретных входов. Если дискретные входы подвергаются воздействию помех и могут происходить сбои в их работе, увеличьте значение этого параметра, чтобы улучшить защиту от помех. Однако увеличение времени фильтрации уменьшит отклик клемм дискретных входов.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-05	Функция входа: вращение вперед FWD	0-51		10
P2-06	Функция входа: вращение назад REV			12
P2-07	Функция дискретного входа - клемма D1			22
P2-08	Функция дискретного входа - клемма D2			23
P2-09	Функция дискретного входа - клемма D3			24

Параметры используются для выбора различных функций ПЧ. Все дискретные входы могут быть настроены на следующие функции:
0: Нет функции, нет реакции на сигналы, передаваемые на клемму.
1: Сброс, сброс привода после отключения / тревоги.
2: Останов на выбеге (отрицательная логика), отключает выходное напряжение, двигатель при этом останавливается на выбеге. Логика «0» => останов на выбеге.
3: Останов на выбеге и сброс (отрицательная логика), ПЧ сбрасывает ошибку, двигатель при этом останавливается на выбеге. Логика «0» => останов на выбеге.
4: Останов (отрицательная логика), ПЧ останавливается в соответствии с выбранным временем замедления. Логика «0»=> останов.
10: Пуск в прямом направлении. Логика «1» = пуск, логика «0» = останов.
11: Выбор вперед/назад, выбор направления вращения двигателя. когда сигнал пуска и сигнал выбора направления вращения активны, двигатель запускается в обратном направлении; когда сигнал пуска активен и сигнал выбора направления вращения не активен, двигатель запускается вперед; когда сигнал запуска не активен, двигатель остановится.
12: Пуск в обратном направлении. Логика «1» = пуск, логика «0» = останов.
13: Двигатель запускается в прямом направлении с помощью команды пуска, если активный сигнал подается в течение минимум 4 мс и продолжает вращение после снятия сигнала пуска. Двигатель останавливается по команде со входа с функцией [4] Останов (отрицательная логика).
14: Двигатель запускается в обратном направлении с помощью команды пуска, если активный сигнал подается в течение минимум 4 мс и продолжает вращение после снятия сигнала пуска. Двигатель останавливается по команде со входа с функцией [4] Останов (отрицательная логика).
15: Jog вперед (толчковый режим) вперед, используется для пуска в прямом направлении со скоростью толчкового режима, см. P0-48.
16: Jog назад (толчковый режим), используется для пуска в обратном направлении со скоростью толчкового режима, см. P0-48.
20: Запрет работы вперед, когда этот сигнал активен, пуск вперед будет запрещен, но пуск назад будет разрешен.

21: Запрет работы назад, когда этот сигнал активен, пуск назад будет запрещен, но пуск вперед будет разрешен.
22: Выбор предустановленного задания, бит 1. Биты 1…4 позволяет выбрать одно из шестнадцати предустановленных значений (см. P0-30 ~ P0-45) в соответствии с таблицей ниже.
23: Бит 2 выбора предустановленного значения, аналогично [22].
24: Бит 3 выбора предустановленного значения, аналогично [22].

бит 3	бит 2	бит 1	Параметр
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	P0-30
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	P0-31
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	P0-32
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	P0-33
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	P0-34
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	P0-35
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	P0-36
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	P0-37

26: Выбор времени разгона/замедления, бит 1.
27: Выбор времени разгона/замедления, бит 2.

бит 1	бит 2	Параметры
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Разгон/замедление 1 (P0-51, P0-52)
ВЫКЛ	ВКЛ	Разгон/замедление 2 (P0-54 P0-55)
ВКЛ	ВЫКЛ	Разгон/замедление 3 (P0-57, P0-58)
ВКЛ	ВКЛ	Разгон/замедление 4 (P0-60, P0-61)

30: Скорость ВВЕРХ (увеличить задание), когда клемма активирована менее чем 400 мс, результирующее задание будет увеличено на значение P0-46. Если клемма активируется более 400 мс, результирующее задание будет изменяться в соответствии с настройкой 4 параметра P0-60.
31: Скорость ВНИЗ (уменьшить задание), аналогично настройке [30] Скорость ВВЕРХ.
32: Счетчик А, счетчик входящих импульсов.
34: Сброс счетчика А, очистка значения счетчика А до «0».
35: Счетчик В, аналогично [32] Счетчик А.
37: Сброс счетчика В, очистка значения счетчика В до «0».
40: Импульсный вход (только для моделей от 37 кВт и выше).
41: Переключение источника задания, функция используется параметром *P0-10 Выбор источника задания скорости*, настройки [3]-[5].
42: Переключение режимов скорости и момента.

50: Вход сигнала о внешней ошибке, когда клемма включена, ПЧ будет выполнять действие согласно настройке параметра P2-21.
51: Фиксированный выход ПИД-регулятора, ПИД-регулирование временно остановлено, и ПЧ будет работать на текущей частоте.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-21	Действия при поступлении на дискретный вход сигнала ошибки	0: Нет 2: Останов и предупреждающий сигнал 3: Работа на скорости толчкового режима и предупреждающий сигнал 4: Работа на максимальной скорости (P5-03) и предупреждающий сигнал 5: Аварийный сигнал и останов на выбеге 6: Предупреждающий сигнал		0

Параметр используется для выбора действий, когда вход внешнего сигнала тревоги включен.
0: Нет действий.
2: Останов и предупреждающий сигнал, при поступлении сигнала внешней ошибки ПЧ останавливается и выдается предупреждающее сообщение «u.76».
3: Jog (толчковый режим) и предупреждающий сигнал, при поступлении сигнала внешней ошибки ПЧ работает на предустановленной (Jog) скорости и выдается предупреждающее сообщение «u.76».
4: Работа на максимальной скорости (P5-03) и предупреждающий сигнал, при поступлении сигнала внешней ошибки ПЧ работает на максимальной скорости и выдается предупреждающее сообщение «u.76».
5: Аварийный сигнал и останов выбегом, при поступлении сигнала внешней ошибки ПЧ снимает напряжение с выхода и выдает аварийное сообщение «A.76».
6: Предупреждающий сигнал, при поступлении сигнала внешней ошибки ПЧ выдает предупреждающее сообщение «u.76».

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-22	Выбор функции дискретного выхода DO1	0~44		0
P2-28	Выбор функции реле RL1	Аналогично P2-22		10
P2-31[1]	Выбор функции реле RL2	Аналогично P2-22		0

Установка функции, которая будет выдавать сигнал на дискретный выход DO1. Релейный выход (P2-28) имеет такие же варианты настройки, что и выход DO1.

0: Нет функции.
1: Готовность ПЧ: на плату управления ПЧ подано питание.
2: Готовность пульта дистанционного управления, ПЧ готов работать в удаленном режиме.
3: ПЧ готов к работе и остановлен.
4: ПЧ работает.
5: ПЧ работает, предупреждений нет.
6: Работа в текущем заданном параметрами P5-09 и P5-10 диапазоне тока, предупреждений нет.
7: ПЧ работает с заданной скоростью, предупреждений нет.
8: Двигатель вращается против часовой стрелки.
10: Аварийный сигнал.
11: Аварийный сигнал или предупреждение.
12: Предупреждение о перегреве.
13: ПЧ готов к работе, предупреждение о перегреве отсутствует.
14: ПЧ готов к работе в удаленном режиме, предупреждение о перегреве отсутствует.
15: Связь по шине связи работает нормально.
20: Выходной ток выходит за пределы диапазона, заданного в P5-09 и P5-10.
21: Выходной ток ниже, чем задано в P5-09.
22: Выходной ток больше, чем задано в P5-10;
23: Выходная частота выходит за пределы диапазона, заданного в P5-11 и P5-12;
24: Выходная частота ниже, чем задано в P5-11.
25: Выходная частота выше, чем задано в P5-12.
26: Обратная связь находится за пределами диапазона, заданного в P5-15 и P5-16.
27: Обратная связь находится ниже уровня обратной связи, заданного в P5-15.
28: Обратная связь находится выше уровня обратной связи, заданного в P5-16.
29: Задание находится за пределами диапазона, заданного в P5-13 и P5-14.
30: Задание находится ниже предела, заданного в P5-13.
31: Задание находится выше предела, заданного в P5-14.
40: ПЧ находится в локальном режиме.
41: ПЧ находится в удаленном режиме.
42: Подан сигнал управления механическим тормозом, см. P1-97 / P1-98.
43: Подан внешний сигнал аварии, функция клеммы дискретного входа [50], дискретный вход для внешнего сигнала аварии.
44: Предупреждение о дисбалансе.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-29	Задержка включения реле RL1	0,00~600,00	сек	0,00
P2-30	Задержка выключения реле RL1	0,00~600,00	сек	0,00

Эти параметры используются для установки времени задержки включения и отключения релейного выхода, например:

- Когда реле 1 активируется, его срабатывание происходит через время, заданное в P2-29.
- Когда реле 1 становится неактивно, его отключение происходит через время, заданное в P2-30.

Параметр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-32[1]	Задержка включения реле RL2	0,00~600,00	сек	0,00
P2-33[1]	Задержка выключения реле RL2	0,00~600,00	сек	0,00

Эти параметры используются для настройки реле 2.

Параметр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-40	Задержка перехода от пошагового изменения задания кнопками больше/меньше к непрерывному изменению	2-60000	мс	4

Если вход с функцией больше/меньше (функции 30, 31) нажат меньше времени P2-40, то задание изменяется на величину P0-46; если больше – задание изменяется с темпом P0-60/P0-61.

Параметр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-46	Сохранение значения на счетчике (дискретный вход) при отключении питания	0: Не сохраняется 1: Сохранение счетчика A 2: Сохранение счетчика B 3: Сохранение обоих счетчиков A и B		0

Этот параметр используется для управления сохранением значения счетчиков A / B при отключении питания.

Параметр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-50[1]	Мин. частота импульсного входа	0,00~P2-51	кГц	0,00
P2-51[1]	Макс. частота импульсного входа	P2-50~100,00	кГц	50,00
P2-52[1]	Значение задания / обратной связи при минимальной частоте импульсного входа	-200,00~200,00	%	0,00

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-53[1]	Значение задания / обратной связи при максимальной частоте импульсного входа	-200,00~200,00	%	100,00
P2-54[1]	Время фильтрации для импульсного входа	1~1000	мс	100

Аналогично использованию аналогового входа пользователь может использовать частоту на входе импульсного сигнала в качестве сигнала задания или обратной связи. Эти параметры используются для задания отношения частоты импульсного сигнала на импульсном входе и величины задания. Значение задания может быть вычислено аналогично использованию аналоговых входов, см. параметры P3-0x для аналогового входа AI1.
Примечание: только вход DI3 может быть использован в качестве импульсного; для этого необходимо установить P2-09 = 40.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-60[1]	Выбор функции импульсного выхода	0 ~ 30		0

Функции выхода DO1 приведены ниже:

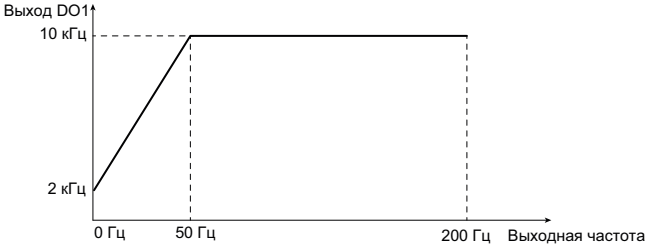
Значе-ние	Функция	Диапазон
0	Дискретный выход	DO1 выполняет функцию дискретного выхода
1	Выходная частота	Открытый контур управления моментом: 0% = 0, 100% = P5-08 Открытый контур управления скоростью: 0% = 0, 100% = P0-16
2	Выходной ток	0% = 0, 100% = P9-16
3	Выходная мощность	0% = 0, 100% = P1-03
4	Скорость двигателя	0% = 0, 100% = P1-07
5	Выходное напряжение	0% = 0, 100% = P1-04
10	Задание значения	Если P0-15 = 0, то 0% = 0, 100% = P0-16; Если P0-15 = 1, то 0% = -P0-16, 100% = P0-16;
11	Значение обратной связи	
13	Задание значения по шине	
14	Входная частота импульсного входа	0% = P2-50, 100% = P2-51
15	Значение на аналоговом входе AI1	0% = P3-03 или P3-05, 100% = P3-04 или P3-06
16	Значение на аналоговом входе AI2	0% = P3-12 или P3-14, 100% = P3-13 или P3-15

Значе-ние	Функция	Диапазон
20	Напряжение на шине постоянного тока	0% = 0 В, 100% = 1000 В
30	Выходной момент	0% = 0 Н*м, 100% = P1-08

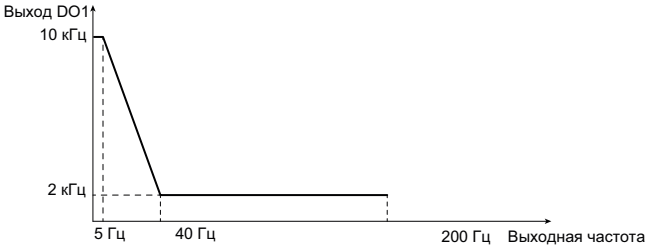
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P2-61[1]	Мин. частота импульсного выхода	0,00~P2-62	кГц	0,00
P2-62[1]	Макс. частота импульсного выхода	P2-61~100,00	кГц	50,00
P2-63[1]	Значение сигнала на выходе при минимальной частоте импульсного выхода	0,00~200,00	%	0,00
P2-64[1]	Значение сигнала на выходе при максимальной частоте импульсного выхода	0,00~200,00	%	100,00

P2-61 и P2-62 используются для установки минимальной и максимальной частоты импульсного выхода; P2-63 и P2-64 используются для установки минимального и максимального значения, соответствующего минимальной и максимальной частоте.

Например: в режиме открытого контура управления скоростью установите P0-16=50,0, P2-60=1 (0%=0 Гц, 100%=50 Гц), P2-61=2 кГц, P2-62=10 кГц, если P2-63=0,00% (0 Гц), P2-64=100,00% (50 Гц), тогда соотношение между выходной частотой и частотой импульсов на выходе DO1 показано ниже:



Если P2-63 = 80,00% (40 Гц), P2-64 = 10,00% (5 Гц), то зависимость между выходной частотой и частотой импульсов на выходе DO1 показана ниже:



3.2.4. Группа параметров 3: Функции аналоговых входов/выходов

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-00	Тип сигнала на аналоговом входе AI1	0: Аналоговый по напряжению 1: Аналоговый по току 2: Датчик температуры PTC		0

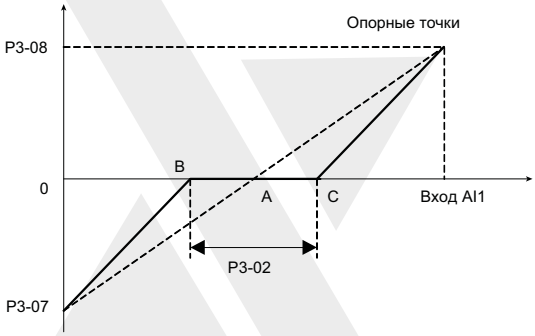
Выбор типа сигнала на аналоговом входе AI1.
Функция тепловой защиты двигателя по датчику PTC работает только при выборе варианта 2 для аналоговых входов. Если для обоих аналоговых входов AI1 и AI2 установлена функция 2, работать будет только вход AI1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-01	Время фильтрации для аналогового входа AI1	0,00~10,00	сек	0,01

Ввод время фильтрации для входа AI1. Цифровой низкочастотный фильтр первого порядка предназначен для подавления электрических помех на входе AI1. Большее значение времени фильтрации улучшает демпфирование, но также увеличивает задержку сигнала.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-02	Зона нулевого напряжения для аналогового входа AI1	0,00~20,00	В/мА	0,00

Установите зону нулевого сигнала для AI1. На аналоговом входе AI1 нижняя и верхняя опорные точки имеют противоположные знаки, и должна быть заданная точка, соответствующая аналоговому значению, равному 0. Чтобы предотвратить дрожание заданного значения в нулевой точке из-за аналоговых помех, этот параметр должен быть установлен правильно.

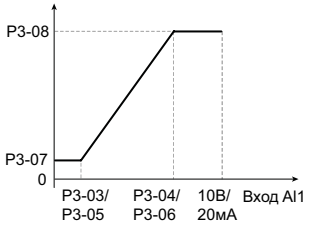


Точка A, показанная на рисунке, является аналоговым значением, которое соответствует заданному нулевому значению. Она рассчитывается с помощью аналоговых нижнего и верхнего опорных значений. После установки на AI1 зоны нулевого сигнала, UAB = UAC = P3-02 / 2. Если сигнал на входе AI1 находится между B и C, задание для входа AI1 равно 0.

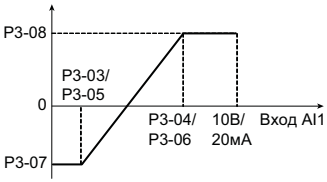
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-03	Минимальное входное напряжение для аналогового входа AI1	0,00~P3-04	В	0,00
P3-04	Максимальное входное напряжение для аналогового входа AI1	P3-03~10,00	В	10,00
P3-05	Минимальный входной ток для аналогового входа AI1	0,00~P3-06	мА	0,00
P3-06	Максимальный входной ток для аналогового входа AI1	P3-05~20,00	мА	20,00
P3-07	Значение сигнала на входе при минимальном токе / напряжении на входе AI1	-200,00~200,00	%	0,00
P3-08	Значение сигнала на входе при максимальном токе / напряжении на входе AI1	-200,00~200,00	%	100,00

P3-03 используется для установки минимального входного напряжения; P3-05 используется для установки минимального входного тока; Минимальное напряжение и ток аналогового входа соответствуют значению задания / обратной связи, установленному в P3-07.
P3-04 используется для установки максимального напряжения на входе; P3-06 используется для установки максимального тока на входе; Максимальное напряжение и ток аналогового входа соответствуют значению задания / обратной связи, установленному в P3-08.
Существует 4 вида кривых соответствия между входным напряжением / током входа AI1 и соответствующим значением задания / обратной связи:

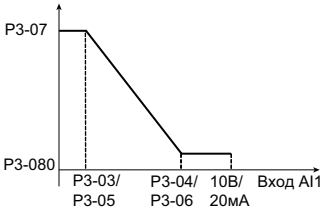
P3-07 < P3-08 и P3-07 >= 0



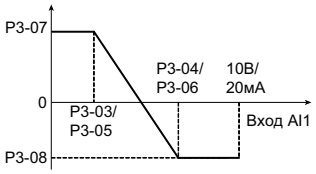
P3-07 < P3-08 и P3-07 < 0



P3-07 > P3-08 и P3-08 >= 0



P3-07 > P3-08 и P3-08 < 0



Значение задания AI1 / значение обратной связи рассчитывается следующим образом:

Если P3-03 <= значение AI1 <= P3-04,

- Значение задания AI1 / значение обратной связи = ((P3-08 - P3-07) ÷ (P3-04 - P3-03) × (задание AI1 - P3-03) + P3-07) × P0-16.
- Если значение AI1 <P3-03, значение задания AI1 / значение обратной связи = P3-07 × P0-16.
- Если значение AI1> P3-04, значение задания AI1 / значение обратной связи = P3-08 × P0-16.

Примечание. Приведенные выше формулы предназначены для входа по напряжению. Если используется вход по току, вместо P3-03 и P3-04 используются параметры P3-05 и P3-06 соответственно.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-09	Тип сигнала на аналоговом входе – AI2	0: Аналоговый по напряжению 1: Аналоговый по току 2: Датчик темпе-ратуры PTC		1

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-10	Время фильтрации для аналогового входа AI2	0,00~10,00	сек	0,01
P3-11	Зона нулевого сигнала для аналогового входа AI2	0,00~20,00	В/мА	0,00
P3-12	Минимальное входное напряжение для аналогового входа AI2	0,00~P3-13	В	0,00
P3-13	Максимальное входное напряжение для аналогового входа AI2	P3-12~10,00	В	10,00
P3-14	Минимальный входной ток для аналогового входа AI2	P3-15~19,99	мА	0,00
P3-15	Максимальный входной ток для аналогового входа AI2	P3-14~20,00	мА	20,00
P3-16	Значение сигнала на входе при мини-мальном токе / напряжении на входе AI2	-200,00~200,00	%	0,00
P3-17	Значение сигнала на входе при максимальном токе / напряжении на входе AI2	-200,00~200,00	%	100,00

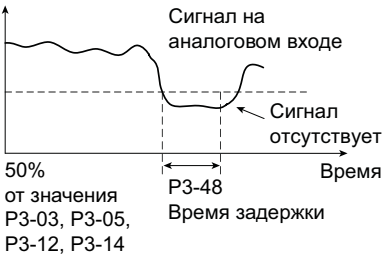
Настройки для входа AI2 аналогичны настройкам входа AI1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-48	Время задержки определения снижения аналогового сигнала ниже минимального значения	1~99	сек	10

Эта функция используется для определения наличия входного сигнала. Если выбран вход по напряжению, то минимальное напряжение (P3-03, P3-12) должно быть больше, чем 1В; если выбран вход по току, то минимальный ток (P3-05, P3-14) должен быть больше, чем 2мА. Если аналоговый сигнал меньше, чем 50% от значения параметров P3-03, P3-05, P3-12, P3-14, в течение P3-48, функция включается.

Если аналоговый сигнал вернется к нормальному значению в течение P3-48, отсчет задержки прекращается, и накопленное значение сбрасывается.

Диаграмма работы функции показана ниже:



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-49	Действие при снижении аналогового сигнала ниже минимального значения	0: Нет 2: Останов и предупреждающий сигнал 3: Работа на скорости толчкового режима и предупреждающий сигнал 4: Работа на максимальной скорости (P5–03) и предупреждающий сигнал 5: Аварийный сигнал и останов на выбеге		0

Действие при снижении минимального значения аналогового сигнала.
0: Нет
2: Останов и предупреждающий сигнал «u.57»
3: Работа на скорости толчкового режима и предупреждающий сигнал «u.57»
4: Работа на максимальной скорости (P5-03) и предупреждающий сигнал «u.57»
5: Аварийный сигнал «A.57» и останов на выбеге.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-50	Тип сигнала на аналоговом выходе AO1	0: 0~20 мА 1: 4~20 мА 3: 0~10 В		3

Выбор типа выходного аналогового сигнала на выходе AO1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-51	Выбор функции – аналоговый выход AO1	0~30		0

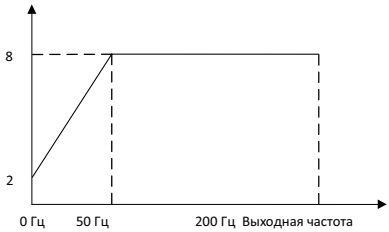
Выбор переменной, значение которой выводится на аналоговый выход AO1.

Настройка	Функция	Диапазон
0	Нет функции	
1	Выходная частота	Открытый контур режима управления моментом: 0% = 0, 100% = P5-08 Открытый контур режима управления скоростью: 0% = 0, 100% = P0-16
2	Выходной ток	0% = 0, 100% = P9-16
3	Выходная мощность	0% = 0, 100% = P1-03
4	Скорость двигателя	0% = 0, 100% = P1-07
5	Выходное напряжение	0% = 0, 100% = P1-04

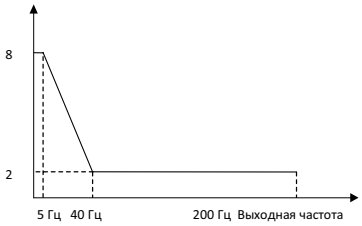
Настройка	Функция	Диапазон
10	Настраиваемое значение	Если P0-15 = 0, тогда 0% = 0, 100% = P0-16; Если P0-15 = 1, тогда 0% = -P0-16, 100% = P0-16;
11	Значение обратной связи	
13	Задание значения по шине	
14	Частота на импульсном входе	
15	Значение на аналоговом входе AI1	0% = P3-03 или P3-05, 100% = P3-04 или P3-06
16	Значение на аналоговом входе AI2	0% = P3-12 или P3-14, 100% = P3-13 или P3-15
20	Напряжение на шине постоянного тока	0% = 0 В, 100% = 1000 В
30	Выходной момент	

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-52	Значение сигнала при минимальном токе / напряжении на выходе AO1	0,00~200,00	%	0,00
P3-53	Значение сигнала при максимальном токе / напряжении на выходе AO1	0,00~200,00	%	100,00
P3-54	Мин. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO1	0,00~P3-55		0,00/4,00
P3-55	Макс. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO1	P3-54 ~10,00/20,00		10,00/20,00

Масштабирование минимального/максимального выходного аналогового сигнала на выходе AO1 в процентах от минимального/ максимального значения сигнала. Например: в режиме разомкнутого контура управления скоростью установите P0-16=50,0, P3-50=3 (0~10 В), P3-50=1 (выходная частота 0%=0,0 Гц, 100%=50,0 Гц), P3- 52=0,00% (0,0 Гц), P3-53=100,00% (50,0 Гц), P3-54=2 В, P3-55=8 В, соотношение между выходной частотой и выходным сигналом на выходе AO1 показано ниже:



Если P3-52=80,00% (40 Гц), P3-53 = 10,00% (5 Гц), соотношение между выходной частотой и выходным сигналом на выходе AO1 показано ниже:



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-56[1]	Тип сигнала – аналоговый выход AO2	0: 0~20 мА 1: 4~20 мА 3: 0~10 В		0
P3-57[1]	Выбор функции – аналоговый выход AO2	0~30		0
P3-58[1]	Значение сигнала при минимальном токе / напряжении на выходе AO2	0,00~200,00	%	0,00
P3-59[1]	Значение сигнала при максимальном токе / напряжении на выходе AO2	0,00~200,00	%	100,00
P3-60[1]	Мин. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO2	0,00~P3-61		0,00/4,00
P3-61[1]	Макс. выходные напряжение/ток – аналоговый выход AO2	P3-60 ~10,00/20,00		10,00/20,00

Назначение этих параметров соответствует назначению аналогичных параметров для выхода AO1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-68	Минимально задаваемое значение с пульта управления	-200,00~200,00	%	0,00
P3-69	Максимально задаваемое значение с пульта управления	-200,00~200,00	%	100,00

Эти параметры используются для установки минимального/максимального заданного значения с помощью кнопок Up/Down пульта управления или потенциометра.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P3-90[1]	Задание аналоговых входов как дискретных	0: Аналоговые входы 1: Дискретные входы		0
P3-91[1]	Выбор функции AI1 как DI	Аналогично P2-05		0
P3-92[1]	Выбор функции AI2 как DI	Аналогично P2-05		0

3.2.5. Группа параметров 4: ПИД-регулятор и другие регуляторы

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-00	Источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0: Нет 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 5: Импульсный вход[1] 20: По последовательной связи 31: Выходной ток 32: Выходной момент 33: Напряжение в цепи постоянного тока		0

Выбор источника сигнала обратной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-01	Источник сигнала задания ПИД-регулятора	0: Нет 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 5: Импульсный вход[1] 10: Предустановленное значение 0, изменение потенциометром пульта 11: Предустановленные значения P0-30…P0-37 20: По последовательной связи 30: С пульта управления		0

Выбор источника сигнала задания и сигнала обратной связи ПИД-регулятора.
0: Нет функции.
1: В качестве источника задания используется аналоговый вход AI1, см. P3-0*.
2: В качестве источника задания используется аналоговый вход AI2, см. P3-1*.
5: Импульсный вход[1], см. P2-50~P2-64.
10: Предустановленное значение 0, изменение кнопками UP/DOWN пульта, см. P0-30.
11: Множественная предустановка (работа с фиксированными заданиями ПИД), см. P0-30~P0-45.
20: По последовательной связи.
30: С пульта управления, настройка кнопками Up/Down или потенциометром, см. P3-68/P3-69.
31: Выходной ток: 0-200% от номинального тока ПЧ соответствует значению сигнала обратной связи 0-100%.
32: Выходной момент: 0-200% от номинального момента (01-08) соответствует значению сигнала обратной связи 0-100%.

33: Напряжение в цепи постоянного тока: 0-1000В соответствует значению сигнала обратной связи 0-100%.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-02	Базовое значение для сигналов задания и обратной связи ПИД-регулятора процесса	0,0~3000,0		50,0

Параметр задает базовое значение, принимаемое за 100% для задания и обратной связи процесса ПИД-регулирования.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-04	Логика управления ПИД-регулированием процесса	0: Положительная 1: Отрицательная		0

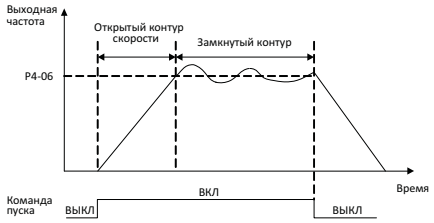
0: Положительная, уменьшение/увеличение выходного сигнала ПИД-регулятора, если значение сигнала обратной связи больше/меньше заданного значения;
1: Отрицательная, уменьшение/увеличение выходного сигнала ПИД-регулятора, если значение сигнала обратной связи меньше/больше заданного значения;

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-05	Ограничение интегратора ПИД-регулирования процесса	0: Отключено 1: Включено		0

В случае, если выходной сигнал ПИД-регулятора достиг предела, но ошибка между заданным значением и значением обратной связи все еще существует (в одном и том же знаке), если интегратор продолжает работать, тогда результат интегрирования будет очень высоким. ПИД-регулятор будет очень долго реагировать на изменение знака ошибки, например, от положительного к отрицательному. Это ухудшает производительность управления. Функция ограничения интегратора может помочь избежать этой проблемы.
0: Отключено, интегрирование продолжается даже когда выходной сигнал ПИД-регулятора достигает своего предела.
1: Включено, интегрирование прекращается, когда выходной сигнал ПИД-регулятора достигает своего предела.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-06	Минимальная частота при управлении скоростью от ПИД-регулятора процесса	0,0~200,0	Гц	0,0

При наличии команды пуска ПЧ будет плавно разгоняться от 0 до P4-06 в режиме управления скоростью. Когда скорость достигнет задания в P4-06, управление переключится на ПИД-регулирование. Данный процесс показан ниже:



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-07	Коэффициент пропорциональности – ПИД 1 (процесс)	0,0~10,00		0,3

Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора. Пропорциональное усиление умножает ошибку между заданным значением и значением обратной связи. Эта функция отключена, если задано значение «0,0».

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-08	Время интегрирования – ПИД 1 (процесс)	0,01~655,35	сек	655,35

Интегральный коэффициент ПИД-регулятора. Интегрирование обеспечивает увеличение усиления при постоянной ошибке между заданным значением и значением обратной связи. Время интегрирования – это время, необходимое процессу интегрирования для достижения того же усиления, что и пропорциональное усиление.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-09	Время дифференцирования – ПИД 1 (процесс)	0,00~10,00	сек	0,00

Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора. Дифференцирование не реагирует на постоянную ошибку, но обеспечивает усиление только при изменении ошибки. Чем короче время дифференцирования, тем сильнее эффект данного процесса.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-13	Предел дифференцирования	1,0~50,0		5,0

Ввод предела дифференциальной составляющей.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-14	Минимальное расхождение сигналов задания и обратной связи для работы ПИД-регулятора	0,0~200,0	%	0,1

Когда ошибка между заданным значением и значением обратной связи меньше настройки этого параметра, ПИД-регулирование прекращается. Метод остановки или перезапуска ПИД-регулирования определяется параметром P4-15.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-15	Изменение в работе ПИД-регулятора процесса при достижении значения расхождения P4-14	0: Режим 0 1: Режим 1 2: Режим 2		0

0: Режим 0, если абсолютное значение отклонения >= P4-14, ПИД-регулятор включен; если абсолютное значение отклонения < P4-14, ПИД-регулятор отключен, выход ПИД-регулятора неактивен.
1: Режим 1, если абсолютное значение отклонения >= P4-14, ПИД-регулятор включен. Если отклонение > 0, используйте его + значение P4-14 в качестве полного отклонения для расчета ПИД-регулирования; если отклонение < 0, используйте его – значение P4-14 в качестве полного отклонения для расчета ПИД-регулирования; если абсолютное значение отклонения < P4-14, ПИД-регулятор включается в обычном режиме.
2: Режим 2, если абсолютное значение отклонения >= P4-14, ПИД-регулятор включен, но интегральная составляющая не меняется; если абсолютное значение отклонения < P4-14, ПИД-регулятор работает в обычном режиме.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-18	Нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	0,00
P4-19	Верхний предел выходного сигнала ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	100,00

Эти параметры используются для установки нижнего / верхнего предела выхода ПИД-регулятора, 100% соответствует значению P5-03 в режиме управления скоростью.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-22	Нижний предел выходного сигнала интегрирования ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	0,00
P4-23	Верхний предел выходного сигнала интегрирования ПИД-регулятора процесса	-100,00~100,00	%	100,00

Эта группа параметров используется для установки верхнего и нижнего пределов интегрального выхода ПИД-регулятора.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-40	Коэффициент пропорциональности для ПИ-регулятора момента	0~500	%	100
P4-41	Время интегрирования для ПИ-регулятора момента	0,002~2,000	сек	0,020

Эти параметры используются при работе в разомкнутой системе управления моментом. Чем больше значение пропорционального коэффициента ПИ-регулятора момента, тем выше скорость реакции при регулировании; слишком большое значение может привести к нестабильности работы.
Чем ниже значение времени интегрирования ПИ-регулятора момента, тем выше скорость реакции при регулировании; но слишком низкое значение может привести к нестабильности управления.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-51	Коэффициент усиления контроллера токоограничения (для двигателей с ПМ)	0~400	%	100

Этот параметр работает только при управлении двигателем с постоянными магнитами. P4-51 вместе с P4-52, P4-53 и P4-54 работают в контроллере ограничения тока, когда ток двигателя достигает предельного уровня, установленного в параметре P5-07.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P4-52	Коэффициент пропорциональности контроллера токоограничения	0~500	%	100
P4-53	Время интегрирования контроллера токоограничения	0,000~2,000	сек	0,020
P4-54	Постоянная времени фильтра контроллера токоограничения	2,0~100,0	мс	10,0

Эти параметры используются для настройки контроллера ограничения тока, который включится, если ток двигателя увеличится до значения, заданного в параметре P5-07.

3.2.6. Группа параметров 5: Ограничения, защита и обнаружение ошибок

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P5-02**	Нижний предел скорости двигателя	0,0~590,0	Гц	0,0
***P5-03**	Верхний предел скорости двигателя	0,0~590,0	Гц	65,0

P5-02 устанавливает нижний предел скорости двигателя. Нижний предел скорости двигателя не должен превышать верхний предел скорости двигателя, заданный в параметре P5-03. Параметры P5-02 и P5-03 используются для ограничения заданного значения.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-04	Ограничение момента в двигательном режиме двигателя	0~1000	%	160
P5-05	Ограничение момента в генераторном режиме двигателя	0~1000	%	160

Эти параметры ограничивают момент на валу для защиты механической системы. 100% соответствует номинальному моменту двигателя, заданному в параметре P1-06. Если момент двигателя больше, чем P5-04 / P5-05, ПЧ выдаст предупреждение «u.51».

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-07	Ограничение максимального тока	0~300	%	*

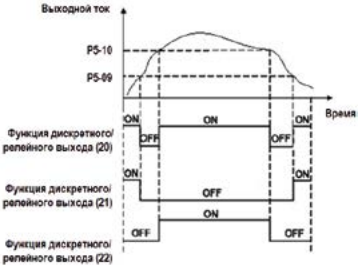
Этот параметр используется для установки предела выходного тока, 100% соответствует номинальному току двигателя, заданному в параметре P1-06. Если выходной ток достигает значения, заданного в параметре P5-07, ПЧ выдаст предупреждение «u.50», и начнет работать токоограничение, заданное в параметрах P4-5*.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P5-08**	Ограничение максимальной частоты	0,0~590,0	Гц	65

Задание максимальной частоты работы двигателя. Убедитесь, что механизм и двигатель могут выдержать эту частоту.

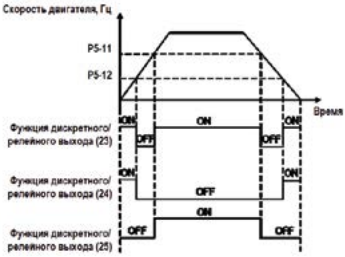
Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-09	Порог предупреждения о слабом токе	0,00~P9-16	A	0,00
P5-10	Порог предупреждения о перегрузке по току	0,00~P9-16	A	*

Когда ток двигателя падает ниже значения параметра P5-09 или превышает значение параметра P5-10, может быть подан сигнал на реле или клемму дискретного выхода DO1. См. настройки [20], [21] и [22] в параметрах P2-22 / 28 / 31. Диаграмма предупреждения о слабом токе или перегрузке по току показана ниже:



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-11	Порог предупреждения о недостаточной скорости	0,0~590,0	Гц	0,0
P5-12	Порог предупреждения о превышении скорости	0,1~590,0	Гц	65,0

Когда скорость двигателя падает ниже значения параметра P5-11 или превышает значение параметра P5-12, может быть подан сигнал на реле или клемму дискретного выхода DO1. См. настройки [23], [24] и [25] в параметрах P2-22/28/31. Диаграмма предупреждения снижения или превышения скорости показана ниже:



Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-13	Порог предупреждения о низком заданном значении	-200,00~200,00	%	0,00
P5-14	Порог предупреждения о высоком заданном значении	-200,00~200,00	%	100,00

Когда заданное значение ниже настройки параметра P5-13 или превышает настройку параметра P5-14, может быть подан сигнал на реле или клемму дискретного выхода DO1. 100% соответствует значению, установленному в параметре P0-16.
Примечание. Эти параметры работают с окончательным заданным значением, определенным параметрами P0-11~P0-14, а не с заданным значением для входов ПИД-регулятора.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-15	Порог предупреждения о низком значении обратной связи	-200,00~200,00	%	0,00
P5-16	Порог предупреждения о высоком значении обратной связи	-200,00~200,00	%	100,00

Когда значение сигнала обратной связи ниже настройки параметра P5-15 или превышает настройку параметра P5-16, может быть подан сигнал на реле или клемму дискретного выхода DO1. 100% соответствует значению, установленному в параметре P4-02. См. функции [26], [27] и [28] в параметрах P2-22/28/31.
Примечание: эти параметры работают только с источником сигнала обратной связи для ПИД-регулятора, выбранном в параметре P4-00.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P5-17**	Защита от потери фазы двигателем	0: Отключено 1: Включено		1

При выборе настройки [0] произойдет отключение защиты от потери фазы двигателем, в случае сбоя двигатель будет защищен только функцией защиты от перегрузки по току. Это может повредить двигатель, а пользователь может получить неверную информацию о причинах сбоя. Поэтому, выбирать настройку [0] обычно не рекомендуется. Но в случае, если мощность ПЧ намного больше, чем мощность двигателя, и внутри двигателя существует дисбаланс, выбор настройки [0] может избежать ложной тревоги об обрыве фазы двигателя.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P5-18**	Предупреждение о выходе за пределы ограничения тока / момента	0: Отключено 1: Включено		1

Этот параметр используется для контроля наличия предупреждений u.50 / u.51 если момент двигателя превышает задание параметров P5-04 / P5-05 или выходной ток превышает задание параметра P5-07.
Примечание. Даже если это предупреждение отключено, защита от превышения тока /момента продолжает действовать.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-26	Функция защиты двигателя от перегрева	0: Нет 1: Предупреждение электронного термореле 2: Аварийное сообщение электронного термореле 3: Предупреждение электронного термореле для двигателя с самовентиляцией 4: Аварийное сообщение электронного термореле для двигателя с самовентиляцией		2

Продукт может обеспечить функцию тепловой защиты посредством расчета (ETR = Электронное термореле) тепловой нагрузки двигателя. Расчетная тепловая нагрузка основана на токе двигателя и скорости двигателя в соответствии с настройками в параметрах P5-27 и P5-28.
0: Нет функции, термозащита двигателя отсутствует.
1: Предупреждение электронного термореле, если расчетная тепловая нагрузка превышает верхний предел, ПЧ выдает предупреждение «u.49».
2: Аварийное сообщение электронного термореле, если расчетная тепловая нагрузка превышает верхний предел, ПЧ выдает аварийное сообщение «A.49» и отключается до останова.
3: Предупреждение электронного термореле для двигателя с самовентиляцией.
4: Аварийное сообщение электронного термореле для двигателя с самовентиляцией.
[3] и [4] аналогичны [1] и [2], но [3] и [4] предназначены для двигателей без охлаждающего вентилятора. Их расчетная тепловая нагрузка увеличивается быстрее, более чувствительна к скорости двигателя, и требуется больше времени для сброса расчетной тепловой нагрузки, когда ток двигателя падает.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-27	Задержка включения защиты двигателя от перегрузки	0,1~60,0	Мин	2,0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-28	Порог защиты двигателя от перегрузки	100~160	%	150

При использовании функции электронного термореле, если ток двигателя превышает P1-06 * P5-28 в течение времени P5-27, ПЧ отреагирует так, как задано в параметре P5-26.
Защита двигателя от перегрузки основана на вычислении обратного интеграла по времени. Соотношение между током перегрузки и временем защиты (P5-27) описано ниже:

Ток двигателя (%)	Задержка включения защиты (относительно P5-27)	Ток двигателя (%)	Задержка включения защиты (относительно P5-27)
P5-28+0%	100%	P5-28+30%	20%
P5-28+6%	50%	P5-28+36%	18%
P5-28+12%	33%	P5-28+42%	17%
P5-28+18%	29%	P5-28+48%	16%
P5-28+24%	21%	P5-28+54%	14%

В приведенной выше таблице предполагается, что двигатель работает с номинальной скоростью, ниже приведена таблица для поправочного коэффициента в соответствии со скоростью двигателя (реальное время защиты следует разделить на поправочный коэффициент).

Скорость двигателя (% от P1-05)	Поправочный коэффициент	Скорость двигателя (% от P1-05)	Поправочный коэффициент
0-12,5%	2,1	100%-112,5%	1
12,5%-25%	2,1	112,5%-125%	1,05
25%-37,5%	1,67	125%-137,5%	1,12
37,5%-50%	1,45	137,5%-150%	1,2
50%-62,5%	1,31	150%-162,5%	1,31
62,5%-75%	1,2	162,5%-175%	1,45
75%-87,5%	1,12	175%-187,5%	1,67
87,5%-100%	1,05	187,5%-Max	2,1

Например, зададим P5-27=10, P5-28=120%, работа на номинальной частоте, ток составляет 132% от номинального тока двигателя, время защиты составляет 10×33%=3,3 минуты. Если рабочая частота составляет 30 Гц (60% от номинальной частоты), время защиты составляет 3,3÷1,31=2,52 минуты.
Примечание. Необходимо правильно установить коэффициент защиты двигателя

от перегрузки P5-28 в соответствии с фактической перегрузочной способностью двигателя. Если этот параметр задан слишком большим, может случиться так, что двигатель будет перегружен, но ПЧ не успеет включить защиту!

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-29	Действие при потере фазы питания	0: Нет 1: Только предупреждение 2: Останов на выбеге и аварийный сигнал (тяжелая нагрузка) 3: Останов на выбеге и аварийный сигнал (средняя нагрузка) 4: Останов на выбеге и аварийный сигнал (легкая нагрузка)		3

Действие при потере фазы питания.
0: Нет действий. Защита включена не будет, обычно такая настройка не рекомендуется.
1: Только предупреждение. ПЧ выдаст предупреждение «u.26» и продолжит работу.
2: Останов на выбеге и аварийный сигнал (тяжелая нагрузка). ПЧ выдает аварийный сигнал «A.26» и отключится для останова на выбеге. Но ПЧ может обнаружить потерю фазы сети питания только при полной нагрузке в течение определенного периода времени (обычно, несколько минут).
3: Останов на выбеге и аварийный сигнал (средняя нагрузка). ПЧ выдает аварийный сигнал «A.26» и отключится для останова на выбеге. Но ПЧ может обнаружить потерю фазы сети питания только при применении определенного процента от номинальной нагрузки (обычно 30%~60%).
4: Останов на выбеге и аварийный сигнал (легкая нагрузка). ПЧ выдает аварийный сигнал «A.26» и отключится для останова на выбеге. В этом варианте защита может срабатывать очень быстро, когда ПЧ начинает плавно разгонять двигатель.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-30	Блокировка предупреждений и сигналов аварии	0: Без блокировки: аварийный/тревожный сигнал сбрасывается без повторного включения питания 1: Блокировка: аварийный/тревожный сигнал сбрасывается только после повторного включения питания		1

При настройке на заводское значение (по умолчанию) аварийные и тревожные сигналы (см. 2.6.1) не могут быть сброшены, пока не будет выполнено отключение и повторное включение питания. В некоторых применениях можно сбросить

аварийные и тревожные сигналы при отключении и повторном включении питания с последующей установкой параметра P5-30 = 0. Будьте очень осторожны и помните о безопасности.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-31	Время задержки аварийного сигнала по ограничению тока	0~60	сек	60

Когда выходной ток достигает уровня ограничения тока, установленного в P5-07, выдается предупреждение «u.50». Если предупреждение остается активным в течение времени P5-31, ПЧ остановит двигатель и выдаст аварийный сигнал «A.50». Если P5-31=60, выдача тревожных сигналов и останов не происходят.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-33	Действия при предупреждающем сигнале	0: Останов на выбеге и аварийный сигнал 1: Предупреждающий сигнал и подхват двигателя после устранения причины		1

Этот параметр предназначен для задания действия ПЧ при предупреждении, например, о перенапряжении, пониженном напряжении и перегрузке по току, при котором ПЧ должен временно отключить двигатель, а при исчезновении неисправности ПЧ должен восстановить управление двигателем.
0: Останов на выбеге и аварийный сигнал, при возникновении неисправности предупреждающий сигнал станет аварийным и ПЧ отключится.
1: Предупреждающий сигнал и повторный подхват двигателя, при возникновении неисправности ПЧ выдаст предупреждение и снимет напряжение с двигателя, обеспечив выбег. Когда неисправность исчезнет, ПЧ попытается подхватить двигатель и продолжить управление.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-34	Способ подхвата двига-теля при предупреждаю-щем сигнале	0: Определение скорости 1: Прямой перезапуск		1

Параметр определяет режим возобновления работы при P5-33=1.
0: Определение скорости. Преобразователь определяет скорость двигателя и начинает работу с соответствующей частоты. Если скорость определить не удастся, преобразователь начнет работу с 0 Гц.
1: Преобразователь начинает работу с частоты, имевшей место до периода холостого хода.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-60	Контроль потери нагрузки двигателя	0: Отключен 1: Включен		0
P5-61	Порог определения потери нагрузки	0,1~200,0%		5%
P5-62	Задержка определения потери нагрузки	0,1~600,0 с	сек	1.0

Эта функция используется для реакции привода на потерю нагрузки. При установке P5-60=1, если выходной ток остается меньше значения P5-61 в течение времени P5-62, генерируется ошибка A.66.
Если используется двигатель с постоянными магнитами, то по умолчанию P5-61=0.1%. Для асинхронного двигателя по умолчанию P5-61=5%.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-80	Сопротивление PTC, соответствующее предупреждению о перегреве	0,100 ~ P5-81	кОм	0,250
P5-81	Сопротивление PTC, соответствующее предельной температуре двигателя	P5-80 ~ P5-82	кОм	0,550
P5-82	Сопротивление PTC, соответствующее аварийному перегреву двигателя	P5-81 ~ 65,535	кОм	1,330

1. Эти параметры используются для определения уровней перегрева.
2. Если несколько PTC соединены последовательно, эти параметры определяют их суммарное сопротивление в каждом состоянии. Например, если используется один PTC, установите P5-81=0,550; если подключены три PTC последовательно, установите P5-81=1,650.
3. Чем больше термисторов соединено последовательно, тем ниже точность защиты.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-83	Действие при достижении температуры предупреждения о перегреве	0: Нет действий 2: Штатный останов и предупреждение 5: Сигнал аварии и останов выбегом 6: Только предупреждение 12: Небольшое ограничение мощности и предупреждение 13: Существенное ограничение мощности и предупреждение		0
P5-84	Действие при достижении предельной температуры двигателя			0
P5-85	Действие при достижении аварийной температуры двигателя			0

0: При достижении соответствующего сопротивления действий не происходит, соответствующий уровень сопротивления в логике работы не участвует.

2: Привод останавливается в соответствии с настройками системы, появляется предупреждение u.77.
5: Привод останавливается выбегом, появляется сигнал аварии A.77.
6: Привод продолжает работу, появляется предупреждение u.77.
12: Во избежание дальнейшего нагрева двигателя выходная частота снижается с целью ограничения мощности. Темп снижения скорости определяется параметром P5-87. Минимальная скорость в этом режиме определяется параметром P5-86.
13: Аналогично 12, но темп снижения скорости выше, и определяется параметром P5-88.
Приоритет реакции на перегрев следующий: P5-85 – наиболее высокий, P5-84 – средний, P5-83 – самый низкий. Если несколько уровней будут пройдены одновременно, будет выполнено действие с наибольшим приоритетом (за исключением опции 0: Нет действий).
При появлении предупреждений и сигналов аварии их автоматический сброс возможен по истечении времени P5-89 после снижения сопротивления ниже самого низкого из задействованных уровней.
После автоматического сброса сигнала аварии система будет запущена при наличии сигнала пуска. Например, если пуск осуществляется через клеммы, и сигнал на клемме FWD соответствует пуску, то после автоматического сброса сигнала аварии преобразователь запустится.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-86	Минимальная частота при ограничении мощности	0,0~590,0	Гц	10,0
P5-87	Снижение скорости при небольшом ограничении мощности	0,00~P5-88	%/с	1,00
P5-88	Снижение скорости при существенном ограничении мощности	P5-87~100,00	%/с	3,00

1. Ограничение мощности достигается снижением частоты.
2. 100%/с = P0-16/с.
3. Эти параметры должны снижать скорость медленнее, чем значение замедления, указанное в параметре P0-52 (если замедление 1 выбрано в качестве основного); например, если P0-52=20с, то максимальный темп замедления не должен превышать 100%/20с = 5%/с.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P5-89	Задержка автоперезапуска после аварии по перегреву двигателя	0~600	с	10

3.2.7. Группа параметров 6: Работа с пультом управления и дисплей пульта

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P6-03	Пользовательское значение нулевой скорости	0,0~6553.5		0,00
P6-04	Пользовательское значение максимальной скорости	0,0~6553.5		100,00

Пользовательское значение линейно пропорционально скорости, оно сохраняется в параметре P9-48.
Расчет пользовательского значения (P9-48) показан ниже:
P9-48 = (P6-04 - P6-03) × P9-07 ÷ P5-03 + P6-03

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P6-05	Значение, отображаемое на дисплее	0~8191		0

На дисплее пульта всегда отображаются выходная частота, задание частоты (см. примечание ниже) и ток двигателя (переключаются коротким нажатием кнопки «<<»). Данный параметр используется для дополнительного отображения других переменных (задаются в параметрах P9-*). Каждой переменной соответствует вес. Например, если нужно отобразить температуру и значение сигнала на клемме AI1, то необходимо установить:
P6-05 = 8 + 128 = 136
Ниже приведен список весов для всех физических переменных.

Вес	Выбранный параметр	Физическая переменная
1	P9-06	Напряжение двигателя
2	P9-04	Скорость двигателя
4	P9-11	Напряжение на шине постоянного тока
8	P9-13	Температура
16	P9-20	Значение обратной связи
32	P9-45	Счетчик A
64	P9-46	Счетчик B
128	P9-19 / P9-24	ОС ПИД / Вход AI1 (см. примечание ниже)
256	P9-26	Вход AI2
2048	P9-48	Пользовательская переменная
4096	P9-05	Выходная мощность

Примечание: Если используется ПИД-регулятор (P0-11…P0-13=21), то вместо задания скорости выводится задание ПИД-регулятора (в режиме скорости – от 0 до P4-02 (диапазон датчика ОС), в режиме момента – от 0 до P1-08 (номинальный

момент двигателя)). При этом вместо сигнала на входе AI1 выводится значение обратной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P6-31	Локальный / удаленный режим	0: Удаленный режим 1: Локальный режим		0

0: Удаленный режим, кнопки «ПУСК» и «СТОП» на пульте отключены.
1: Локальный режим. кнопки «ПУСК» и «СТОП» на пульте позволяют запустить и отключить.
Функция сброса для кнопки «СТОП» остается в силе независимо от того, какой режим выбран. Нажатием кнопки «СТОП» тревожный сигнал можно сбросить в обоих режимах.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P6-34	Запрет редактирования параметров	0: Отключен 1: Включен (редактирование запрещено)		0

0: Отключено
1: Включено и заблокировано, блокировка предназначена для предотвращения несанкционированного редактирования параметров. Для разблокировки необходимо установить P6-34=2018.
Внимание: эта функция действительна только для пульта, и не активна для управления по локальной шине.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P6-35	Шаг изменения частоты с пульта	0: 0,1; 1: 1,0; 2: 10	Гц	1

Параметр определяет шаг, с которым будет изменяться частота задания при управлении с пульта.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P6-50	Коэффициент умножения скорости	0,01~655,35		1.00

Параметр определяет значение параметра отображения скорости: 09-04 = скорость двигателя * P6-50.

3.2.8. Группа параметров 7: Вспомогательные и специальные функции

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-00	Сброс параметров на заводские настройки	0: Нет 9: Сброс параметров на заводские настройки 10: Сброс параметров на заводские настройки, за исключением параметров группы 1		0

0: Нет
9: Сброс параметров к заводским настройкам. Сброс всех параметров, кроме информации о самом приводе, параметров истории, параметров связи P0-80~P0-82 и параметра P0-03. Шаги блокировки:
10: Сброс параметров на заводские настройки, за исключением параметров настройки двигателя (P1-xx)
Шаг1: Убедитесь, что параметр P0-03 равен 0.
Шаг2: Установите значение параметра P7-00 = 9;
Шаг3: Полностью выключите ПЧ, затем снова включите, на пульте отображается «A.01»
Шаг4: Нажмите «СТОП» для сброса «A.01», параметры будут сброшены на заводские значения (кроме групп 8 и 9).

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-01	Функция при включении питания (только для локального режима)	0: Продолжение работы с заданным до отключения питания значением 1: Работа не продолжается, заданное до отключения питания значение сохранено 2: Работа не продолжается, заданное до отключения питания значение сбрасывается		1

Выбирает действие при переподключении ПЧ к питающей сети после отключения питания в локальном режиме работы.
0: Продолжение работы с заданным до отключения питания значением. Перезапуск с тем же локальным заданным значением и теми же настройками пуска / останова, что и до отключения ПЧ.
1: Работа не продолжается, заданное до отключения питания значение сохранено. Сохранение состояния остановки, пока не будет дана новая команда пуска. Заданное до выключения ПЧ значение сохраняется и будет использоваться после подачи команды пуска.

2: Работа не продолжается, заданное до отключения питания значение сбрасывается. Заданное до выключения ПЧ значение после команды пуска сбрасывается.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P7-10**	Минимальная частота ШИМ	0,75~7,5 кВт: 2~12 кГц, 11~30 кВт: 2~8 кГц; 37~110 кВт: 2~6 кГц;	кГц	2

Ограничение допустимой минимальной частоты ШИМ, также для функции автонастройки температуры

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P7-11**	Коэффициент перемодуляции	90,0~115,0	%	100,0

Увеличение этого параметра может повысить способность получить на выходе более высокое напряжение, чем в сети. Но этот процесс также может привести к увеличению гармонических искажений напряжения / тока на двигателе.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P7-12**	Функция компенсации напряжения постоянного тока ШИМ	0: Компенсация среднего напряжения 2: Компенсация пульсаций напряжения		0

Когда напряжение постоянного тока изменяется, сигналы ШИМ нуждаются в компенсации, чтобы подать правильное напряжение на двигатель. Этот параметр определяет, как ПЧ компенсирует изменения напряжения.
0: Компенсация среднего напряжения постоянного тока. ПЧ компенсирует изменения среднего напряжения постоянного тока без учета пульсаций.
2: Компенсация. ПЧ компенсирует изменения среднего напряжения и пульсации в цепи постоянного тока. Эта функция может уменьшить уровень гармонических искажений, но эффект будет ограничен, если сетевое напряжение слишком низкое.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-13	Компенсация напряжения постоянного тока ШИМ при V/F управлении	0: Отключена 1: Включена		1

Эта функция используется для отключения компенсации в режиме управления VF. Обычно это используется для повышения темпа замедления путем рассеивания энергии торможения в двигателе. Но это может привести к повреждению двигателя в случае высокого напряжения сети.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-14	Коэффициент коррекции времени бездействия (dead time)	0~200	%	100

Этот параметр используется для регулировки компенсации времени бездействия (dead time) из-за допуска между идеальным и реальным временем бездействия. 100% означает компенсацию на основе идеального времени бездействия, ниже 100% означает компенсацию меньше идеального времени бездействия, выше 100% означает компенсацию больше, чем идеальное время бездействия.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-17	Максимальная скорость для коррекции времени бездействия (dead time)	1~590	Гц	*

Начиная с частоты P7-17 и выше, коэффициент компенсации времени бездействия упадет до 0, а функция компенсации времени бездействия отключается. С 0 Гц до частоты P7-17 коэффициент компенсации времени бездействия линейно падает с значения P7-14 до 0.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-26	Действие при падении напряжения питания	0: Нет 1: Плавное снижение скорости 2: Плавное снижение скорости, авария A.27 3: Останов выбегом 4: Останов с рекуперацией. При восстановлении питания до останова возврат к заданной скорости (KEB) 5: Останов с рекуперацией до 0, авария A.27 6: Останов выбегом, авария A.27 7: Аналогично 4, но при останове авария A.27		0

Этот параметр определяет реакцию привода при падении сетевого напряжения до значения, установленного в P7-27.
0: Нет функции. В этом случае срабатывает защита при достижении предела низкого напряжения.
1: Плавное снижение скорости до 0 с временем замедления P0-61. После останова и восстановления напряжения сети привод готов к работе.
2: Аналогично [1], разница в том, что, когда частота упадет до 0 Гц, ПЧ выдаст аварийный сигнал «A.27».

3: Останов выбегом. После останова и восстановления напряжения сети привод готов к работе.
4: Управление с использованием рекуперации. ПЧ будет активно снижать скорость двигателя, при этом кинетическая энергия инерции будет передана обратно в цепь постоянного тока во избежание потери управления двигателем. Если напряжение питания не восстанавливается, двигатель замедлится до 0 Гц. Если питание восстановится до значения выше заданного в P7-27, ПЧ вернет двигатель к предыдущей заданной скорости.
5: Аналогично [4], но двигатель принудительно останавливается до 0 независимо от восстановления питания.
6: ПЧ остановит двигатель выбегом и выдаст аварийный сигнал «A.27».
7: Аналогично [4], но если двигатель замедлится до 0 Гц, ПЧ выдаст аварийный сигнал «A.27».
Примечания:
1. Для асинхронного двигателя данная функция работает только при управлении скоростью в режимах V/F и векторном 1.
2. Для двигателя с постоянными магнитами данная функция работает только при управлении скоростью в векторном режиме 1.
3. Для асинхронного двигателя работа процесса рекуперации при P7-26 = 4/5/7 зависит от регулятора (параметры P7-48 и P7-49). Рекомендуется устанавливать P7-49=70.
4. Для двигателя с постоянными магнитами работа процесса рекуперации при P7-26 = 4/5/7 зависит в основном от инерции механической системы, поэтому необходимо корректно установить значение параметра P1-27.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-27	Порог запуска действия при падении напряжения питания	100~220/380	В	*

Этот параметр определяет пороговое напряжение, при котором должна активироваться выбранная в параметре P7-26 функция.
Примечания:
1. Не устанавливайте значение P7-27 слишком низким или слишком высоким. Обычно значение P7-27 должно составлять 0,7~0,85 от номинального напряжения питания. Если пороговое значение слишком низкое, функция будет неэффективна. Если пороговое значение слишком высокое, ПЧ будет слишком часто выполнять действие, заданное в параметре P7-26.
2. Если ПЧ питается от источника постоянного тока, пороговое значение будет P7-27 x 1,4.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-28	Коэффициент управления режимом рекуперации	0~500	%	100

Коэффициент усиления управления для опций [4] и [5] из параметра P7-26.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-35	Время сброса счетчика попыток автоматического сброса аварийного сообщения	0~6000	мин	0

При P7-35=0 функция автосброса неактивна, при P7-35≠0 – активна.
Например, при установке P7-35=10 и P7-36=5 преобразователь автоматически сбросит ошибку 5 раз, и если в течение 10 минут ошибка появится вновь, то преобразователь остановится. Если в течение 10 минут преобразователь будет работать без аварийных сообщений, то счетчик числа попыток будет сброшен на 0. Обратите внимание, что в эти 10 минут не включается время останова ПЧ.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-36	Способ сброса аварийного сообщения	0: Сброс соответствующей командой 1~10: Автоматический сброс от 1 до 10 раз 11: Автоматический сброс неограниченное число раз		0

Способ сброса аварийного сообщения.
0: Сброс по команде. Аварийные сообщения могут быть сброшены командой, нажатием кнопки «СТОП», командой на дискретный вход или по связи.
1 ~ 10: Автоматический сброс от 1 до 10 раз. ПЧ может автоматически сбрасывать аварийные сообщения от 1 до 10 раз после выдачи аварийных сигналов.
11: Автоматический сброс неограниченное число раз.
Примечания:
1. ПЧ может сбросить аварийное сообщение только после устранения его причины. Даже если ПЧ не сможет сбросить аварийное сообщение, попытка будет засчитана как один раз в настройках 1~10.
2. Эта функция работает для блокирующих аварийных сигналов, только если P5-30=0
3. Количество раз автоматического сброса будет обнулено при повторном включении ПЧ.

4. Эта функция не работает для предупреждающих сообщений.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-37	Время задержки автоматического сброса аварийного сообщения	0~600	сек	10

Задание интервала времени от получения аварийного сообщения до выполнения автоматического сброса. Этот параметр активен, только если для параметра P7-36 установлено значение [1] ~ [11].

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
***P7-38**	Уровень снижения напряжения в насосно-вентиляторных применениях (функция VT)	40~90	%	90

Ввод уровня намагничивания двигателя на низкой скорости. Выбор низкого значения уменьшает потери энергии в двигателе, но также снижает нагрузочную способность, особенно для пуска.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-46	Пороговое напряжение функции контроля перенапряжения (OVC)	Зависит от напряжения цепи питания	В	*

Когда напряжение цепи постоянного тока превышает значение параметра P7-46, активируется функция контроля перенапряжения, определенная в параметре P7-47.
В следующей таблице приведены диапазон порогового напряжения для контроля перенапряжения и значение по умолчанию в зависимости от типа сети питания (параметр P1-01):

Тип сети питания	Диапазон	Значение по умолчанию
380~440В	680~780В	710В
440~480В	750~780В	780В

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-47	Функция контроля перенапряжения (OVC)	0: Отключена 1: Включена		0

Контроль перенапряжения (OVC) может ограничивать напряжение в цепи постоянного тока при замедлении двигателя путем ограничения скорости замедления. Он не подходит для применений с длительным возвратом энергии, например, лифтовых.
Примечание: Если порог включения тормозного резистора ниже порога контроля перенапряжения, то сначала будет выполняться резистивное торможение. Если порог включения тормозного резистора выше порога контроля перенапряжения, то сначала будет выполняться контроль перенапряжения.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-48	Время интегрирования функции контроля перенапряжения (OVC)	0,01~0,10	сек	0,05
P7-49	Коэффициент пропорциональности функции контроля перенапряжения (OVC)	0~200	%	100

Настройки контроллера, используемого в управлении OVC.
Примечание. Эти параметры активны только при P7-47=1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P7-50	Нижняя граница пропускаемой частоты 1	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-51	Верхняя граница пропускаемой частоты 1	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-52	Нижняя граница пропускаемой частоты 2	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-53	Верхняя граница пропускаемой частоты 2	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-54	Нижняя граница пропускаемой частоты 3	0,0~590,0	Гц	0,0
P7-55	Верхняя граница пропускаемой частоты 3	0,0~590,0	Гц	0,0

Эти параметры используются для определения 3 диапазонов скорости, с которой двигатель вращаться не должен, во избежание механического резонанса. Если скорость задана в пределах диапазонов, задание скорости будет смещаться к ближайшей начальной или конечной точке диапазона пропускаемой частоты.

3.2.9. Группа параметров 8: Основная и текущая информация

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-00	Версия прошивки			

Версия прошивки силового модуля преобразователя частоты.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-30	Полное число дней, когда подавалось питание	0~9999	дни	

Полное число дней, когда подавалось питание на ПЧ. Это значение не может быть сброшено.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-31	Полное время работы	0~60000	ч	

Просмотр количества часов работы. Сброс значения до 0 осуществляется с помощью параметра P8-37.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-32	Полная потребленная энергия	0~65535	кВт*ч	

Просмотр общей потребленной энергии. Сброс значения до 0 осуществляется с помощью параметра P8-36.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-33	Количество включений питания	0~65535		

Количество включений питания. Это значение не может быть сброшено.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-34	Количество перегревов	0~65535		

Просмотр количества произошедших перегревов. Это значение не может быть сброшено.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-35	Количество перенапряжений	0~65535		

Просмотр количества произошедших перенапряжений. Это значение не может быть сброшено.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-36	Сброс счетчика потребленной энергии	0: Нет сброса 1: Сброс		0

0: Нет сброса;
1: Сброс на нулевое значение (см. параметр P8-32);
Внимание: этот параметр нельзя задать посредством последовательной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-37	Сброс счетчика времени работы	0: Нет сброса 1: Сброс		0

0: Нет сброса;
1: Сброс на нулевое значение (см. параметр P8-31);
Внимание: этот параметр нельзя задать посредством последовательной связи.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-39	Полное время работы (без сброса)	0~60000	ч	

Просмотр количества часов работы. Сброс значения невозможен.

Параметр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-40~P8-49	Журнал аварий			

Журнал содержит 10 последних аварийных сообщений. Значение каждого параметра соответствует коду аварии.

Параметр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P8-50~P8-59	Журнал предупреждений			

Журнал содержит 10 последних предупреждающих сообщений. Значение каждого параметра соответствует коду предупреждения.

3.2.10. Группа параметров 9: Мониторинг состояния в реальном времени

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-00	Управляющее слово	0~65535		
P9-01	Слово состояния	0~65535		
P9-02	Заданное значение	-4999,0~4999,0		

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-04	Скорость двигателя	0~24000	Об/мин	
P9-05	Выходная мощность	0,000~655,35	кВт	
P9-06	Выходное напряжение	0,0~6553,5	В	
P9-07	Выходная частота	0,0~590,0	Гц	
P9-08	Выходной ток	0,00~655,35	А	
P9-09	Выходной момент	-200,0~200,0	%	
P9-10	Состояние тепловой нагрузки двигателя	0~100	%	
P9-11	Напряжение на шине постоянного тока	0~65535	В	
P9-13	Температура радиатора или IGBT	-128~127	°C	
P9-14	Состояние тепловой нагрузки ПЧ	0~255	%	
P9-15	Номинальный ток ПЧ	0,0~6553,5	А	
P9-16	Максимальный ток ПЧ	0,0~6553,5	А	
P9-19	Заданное значение ПИД-регулятора	-200,0~200,0	%	
P9-20	Значение обратной связи ПИД- регулятора	-200,0~200,0		
P9-21	Выходной сигнал ПИД-регулятора	-200,0~200,0	%	

Эти параметры используются для просмотра текущего состояния ПЧ.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-22	Состояние дискретных входов	0~65535		

Просмотр состояния дискретных входов. Каждому дискретному входу соответствует весовой коэффициент, как показано в таблице ниже. Если ПЧ обнаруживает сигнал на дискретном входе, то его весовой коэффициент включается в общую сумму.
Например: активны клеммы дискретных входов REV и DI2, P9-22=2+8=10.

Клемма	DI3	DI2	DI1	REV	FWD
Разряд	16	8	4	2	1

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-23	Тип сигнала на аналоговом входе AI1	0: 0~10 В 1: 0~20 мА 2: 0~65,535 кОм		
P9-24	Величина сигнала на входе AI1	0,000~65,535	В/мА/ кОм	
P9-25	Тип сигнала на аналоговом входе AI2	0: 0~10 В 1: 0~20 мА 2: 0~65,535 кОм		
P9-26	Величина сигнала на входе AI2	0,000~65,535	В/мА/ кОм	
P9-34[1]	Задание на импульсном входе	-200,0~200,0	%	
P9-35[1]	Частота на импульсном входе	0,00~100,00	Гц	

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-38	Состояние дискретного выхода DO1	0~255		

Просмотр состояния дискретного выхода. Если дискретный выход DO1 активен, P9-38 = 1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-39	Состояние релейного выхода	0~65535		

Просмотр состояния релейного выхода. Если релейный выход активен, то P9-39=1.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-40	Значение на аналоговом выходе AO1	0,00-20,00	В/мА	
P9-41[1]	Значение на аналоговом выходе AO2	0,00-20,00	В/мА	

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-43[1]	Частота на импульсном выходе	0,00~100,00	кГц	

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P9-45	Значение счетчика A	0~65535		
P9-46	Значение счетчика B	0~65535		
P9-47	Задание по шине последовательной связи	-32768~32767		
P9-48	Пользовательская переменная	0~6553,5		

3.2.11. Группа параметров 19: Простой ПЛК

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-00	Режим работы	0: Один цикл, затем работа на последней частоте 1: Один цикл, затем останов 2. Циклическая работа		0

0: После выполнения цикла работа продолжается на скорости последнего шага.
1: После выполнения цикла привод останавливается.
2: После выполнения цикла начинается следующий цикл.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-01	Запоминание текущего шага	0: Нет 1: Запоминание при останове 2: Запоминание при отключении питания		0

0: Текущий шаг не запоминается при останове или отключении питания.
1: При останове текущий шаг запоминается.
2: При останове или отключении питания текущий шаг запоминается.
Внимание: Если текущий шаг сохранен в памяти, то при пуске работа начинается с этого шага. Если текущий шаг не сохранен, то работа начинается с 0 Гц и с первого шага.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-10… P19-25	Скорость на шаге 0 … Скорость на шаге 15	-100,00%...100,00%	%	0

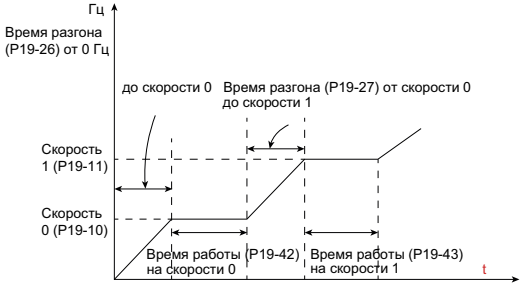
Задание частоты на 16-ти шагах; 0,00% соответствует 0 Гц, 100,00% соответствует P0-16.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-26… P19-41	Время разгона/замедления на шаге 0 … Время разгона/замедления на шаге 15	0,0…6000,0	с	0

16 значений времен разгона/замедления для перехода от текущего шага к следующему. Пример: Если 19-27=5, то понадобится 5 с для перехода от частоты шага 0 (P19-10) к частоте шага 1 (P19-11).

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-42… P19-57	Время работы на шаге 0 … Время работы на шаге 15	0,0…6000,0	с	0

Времена работы на 16-ти шагах. См. диаграмму ниже.



Время работы и время разгона / замедления
Внимание: Если время разгона/замедления и время работы на шаге X равны 0, то все следующие шаги игнорируются. Например, если P19-29 (время разгона/замедления на шаге 3) и P19-45 (время работы на шаге 3) равны 0, то шаги с 3 по 15 игнорируются.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-80	Средняя скорость	0…65535	об/мин	

Параметр только для чтения, отображает среднюю скорость привода за цикл.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-81	Текущий шаг	0…15		

Параметр только для чтения, отображает номер исполняемого шага.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-82	Время на текущем шаге	0,0…6553,0	с	

Параметр только для чтения, отображает время на текущем шаге.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P19-83	Количество сбросов ПЛК	0…65535	с	

Внимание: Последовательность настройки простого ПЛК:

- Установите P0-03=2 (Включение функции ПЛК).
- Назначьте одному из дискретных входов DI функцию 64 (P2-05…P2-10).
- Установите параметры группы 19 в соответствии с требованиями применения.
- Убедитесь, что привод находится в режиме внешнего управления и подайте на вход с функцией 64 сигнал запуска цикла.

3.2.12. Группа параметров 20: Насосное применение

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-00	Режим работы	0: поддержание давления		0

0: Поддержание давления в замкнутой системе. Автоматически устанавливаются параметры P0-11=21 (источник задания – выход ПИД-регулятора процесса), P4-00=1 (источник обратной связи по давлению AI1, по умолчанию 0-10 В), P4-01=11 (установка задания давления в параметре P0-30).

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-01	Минимальная выходная частота	0,00…P20-02	%	40
P20-02	Максимальная выходная частота	P20-01…100,00	%	100

Диапазон выходной частоты: 0,00% соответствует 0 Гц, 100% соответствует P0-16.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-60	Включение спящего режима	0: Выключен 1: Включен		0

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-61	Частота спящего режима	0,00…100,00	%	2

Если выходная частота меньше P20-01 + P20-61, то условие по частоте выполнено.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-62	Давление спящего режима	0,00…100,00	%	2

Если обратная связь по давлению больше, чем Задание – P20-62, то условие по давлению выполнено.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-63	Задержка спящего режима	0,00…300,00	с	10

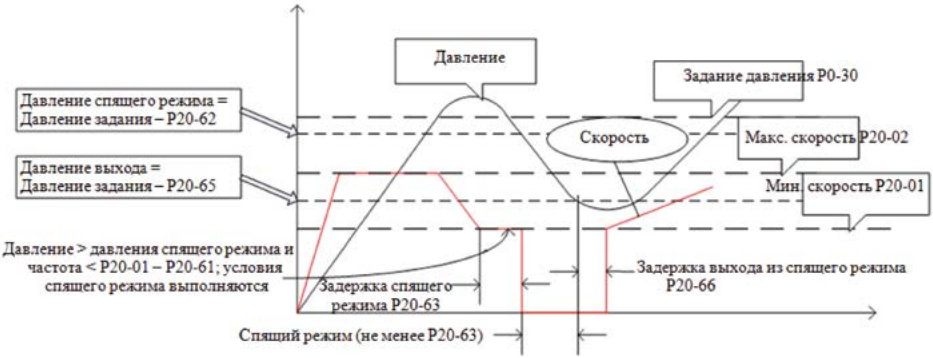
Если условия по частоте и по давлению выполняются в течение времени P20-63, то преобразователь переходит в режим сна.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-64	Минимальная длительность спящего режима	0,00…1800,00	с	300

Если преобразователь перешел в режим сна, то он будет оставаться в нём по крайней мере в течение времени P20-64.

Пара-метр	Наименование параметра	Настройки параметра	Ед. изм.	Заводское значение
P20-65	Давление выхода из спящего режима	0,00…100,00	%	10
P20-66	Задержка выхода из спящего режима	0,0…60,0	с	1

Если обратная связь по давлению меньше, чем Задание – P20-65 в течение P20-66, то преобразователь начнет работу.
Диаграмма работы спящего режима:



Внимание: Последовательность настройки насосного применения:

- Установить P0-03=1 (включение насосного применения).
- Назначьте одному из дискретных входов DI функцию 64 (P2-05…P2-10).
- Установите параметры группы 20 в соответствии с требованиями применения. При необходимости включите спящий режим (P20-60=1).
- Убедитесь, что привод находится в режиме внешнего управления и подайте на вход с функцией 64 сигнал пуска.
- Единицы давления: для всех связанных с давлением параметров (P0-30, P20-62, P20-65) единицами являются %, где за 100% принято максимальное значение обратной связи. Пример: Если выходной сигнал датчика давления равен 4-20 мА, а диапазон датчика равен 0…1 МПа, то сначала необходимо выбрать вход AI2 в качестве источника обратной связи (P4-00=2) и изменить диапазон входа (P3-14=4 и P3-15=20), затем установить P0-30=40%, если задание давления должно быть равно 0,4 МПа.
- Условия входа в спящий режим и выхода из него показаны на рисунке выше: для перехода в спящий режим необходимо соблюдение условий по частоте и давлению.

4. Описание пульта управления

Встроенный пульт управления может использоваться для чтения и изменения параметров, управления и мониторинга. Внешний вид пульта:

0,75-30 кВт (NRP00)

37-110 кВт (NRP10)

Преобразователь может работать в двух режимах – местном и удаленном.
Локальный режим: Преобразователь управляется с пульта, включая пуск / останов, задание частоты и т.д.
Удаленный режим: Преобразователь управляется с клемм или по последовательной связи, пульт используется только для мониторинга и ввода параметров.

Световые индикаторы на пульте:
L/R: горит – удаленный режим, мигает – локальный режим.
FWD, REV:

FWD	REV	Состояние
ВКЛ	ВЫКЛ	Вращение вперед
ВЫКЛ	ВКЛ	Вращение назад
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Останов

Hz, A: единицы отображаемой величины, см. главу 3.2.2.
Пятиразрядный светодиодный дисплей отображает частоту, номера и значения параметров, коды ошибок и предупреждений и т.д.

4.1. Кнопки

Кнопка	Функция
<<	На главном экране нажатие переключает отображаемые характеристики; при выборе номера параметра переключает разряд номера параметра, который нужно изменить; при изменении значения параметра переключает разряд значения параметра, подлежащего изменению
СТОП	Короткое нажатие останавливает двигатель в локальном режиме, при наличии сигнала предупреждения или ошибки сбрасывает его.
МЕНЮ	Нажатие позволяет войти в меню редактирования параметров или выйти в главное меню
	Нажатие: подтверждение выбора параметра и переход к его редактированию, или подтверждение нового значения параметра и возврат в меню выбора параметра. Вращение: изменение задания в локальном режиме, изменение номера параметра или его значения
ПУСК	Нажатие запускает двигатель в локальном режиме

4.2. Установка параметра

Возьмем для примера параметр P1–06 (номинальный ток двигателя) и изменим его значение на 9,6 А:

- Из основного режима нажатием кнопки «МЕНЮ» переходим к выбору номера редактируемого параметра.
- Коротким нажатием кнопки «<<» выбираем необходимый разряд номера параметра и вращением потенциометра устанавливаем нужную цифру.
- Нажатием на потенциометр подтверждаем выбор номера параметра и переходим в режим его редактирования.
- Коротким нажатием кнопки «<<» выбираем необходимый разряд значения параметра P1–06 и вращением потенциометра выбираем нужную цифру,

устанавливая «9,6».

- Нажатием на потенциометр подтверждаем выбранное значение параметра и возвращаемся в меню выбора параметра, на дисплее отобразится номер следующего параметра «P1–07».
- Если нужно изменить ещё какие-то параметры, то выполняем шаги 2–5. Нажатием кнопки «МЕНЮ» возвращаемся в основной режим.
- Если в течение определенного периода не выполняются никакие действия, пульт автоматически возвращается в основной режим мониторинга.

4.3. Мониторинг состояния ПЧ

По умолчанию дисплей пульта отображает выходную частоту, задание частоты или ток (переключение между ними осуществляется кнопкой «<<»). Если необходимо отображать больше переменных, нужно изменить параметр P6–05.
В таблице ниже приведены значения и способ их отображения для основных переменных, которые могут быть заданы в P6–05.

Переменная	Параметр	Отображаемый символ	Светодиодный индикатор
Выходная частота	P9-07	T	«Hz» горит
Заданное значение	P9-02	нет	«Hz» горит «A» горит
Ток двигателя	P9-08	A	«A» горит
Напряжение двигателя	P9-06	нет	«Hz» горит «RPM» горит
Скорость двигателя	P9-04	нет	«RPM» горит
Напряжение на шине постоянного тока	P9-11	нет	«A» горит «RPM» горит
Температура ПЧ	P9-13	нет	“RPM” мигает
Значение обратной связи	P9-20	нет	«Hz» горит «RPM» мигает
Состояние аналоговых входов	P9-24 или P9-26	нет	«Hz» мигает «RPM» мигает

4.4. Просмотр журнала ошибок (предупреждения и аварии)

При возникновении любой неисправности на дисплее пульта отображается код неисправности. ПЧ регистрирует 10 последних предупреждающих и 10 последних аварийных сигналов. Пользователь может просмотреть коды последних предупреждений в параметрах P8-40~P8-49 и коды последних аварий в параметрах P8-50~P8-59.

4.5. Таблица отображаемых символов

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	L		n	o	P	q	r	S	T
U	V	W	X	Y	Z	-	+	.	=
U	U			y	Z	–	+	.	=
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
	l		n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z				
u	u			y	z				

5. Обработка неисправностей и обслуживание

5.1. Обработка неисправностей

5.1.1. Коды неисправностей и их обработка

ПЧ Native NFD классифицирует неисправности по 3 категориям: Предупреждение, Авария и Ошибка, и они отображаются на дисплее пульта в виде кодов.
Предупреждение относится к сбоям, близким по значениям к допустимым пределам и пределам значений параметров, но при которых ПЧ может продолжать работать с заданными характеристиками управления, либо может автоматически вернуться к работе после пропадания причины неисправности. Информация о предупреждении может быть выведена на дисплей пульта или считана по шине связи. На дисплее пульта предупреждение будет отображаться как «u.XX». «U» означает предупреждение, «XX» представляет код предупреждения.
Авария обозначает неисправности, которые могут привести к повреждению ПЧ или другого оборудования в течение короткого времени, поэтому ПЧ должен быть немедленно остановлен. Когда выдан аварийный сигнал, его сброс должен быть принудительным и осуществляется командой с пульта или по последовательной связи, только после этого ПЧ сможет снова работать. На дисплее пульта аварийный сигнал будет отображаться как «A.XX». «A» означает аварию, «XX» представляет код аварии. Для устранения некоторых аварий необходимо отключить ПЧ и выполнить проверку элементов и цепей. Для неисправностей этого типа ПЧ NFD реализуют функцию блокировки при возникновении неисправности. Блокированный аварийный сигнал не может быть сброшен до тех пор, пока не произойдет цикл выключения-включения питания и не будет устранена причина неисправности. Этот тип неисправностей называется блокирующей неисправностью. Все блокирующие неисправности всегда будут рассматриваться как авария. Функцию блокировки можно отключить, установив параметр P5–30 = 0. При этом пользователь должен отдавать себе отчет в опасности подобных действий.
Несмотря на наличие разнообразных защит, неправильная эксплуатация ПЧ может привести к выходу его из строя. Наиболее частой причиной выхода ПЧ из строя при неправильной эксплуатации являются частые повторные пуски при срабатывании защит, связанных с перегрузками (например: A.16, A.37, A.45 и т.п.). Повторный пуск после таких аварий допускается только после выявления и устранения причин аварии, и не ранее чем через 10 минут. Нарушение данного требования может служить причиной отказа в гарантийном обслуживании.
Ошибка связана с неправильными действиями пользователя, например, попытка изменить значение параметра с пульта, которое изменить нельзя. Ошибка отображается на дисплее пульта как «Er.XX». ПЧ при этом продолжит работу, и ошибка не будет зарегистрирована в журнале.

Ниже приведен список неисправностей:

Индикация			Наименование неисправности	Причина	Устранение
	A.01		Сброс на заводские значения	Параметры сброшены на заводские значения без подтверждения	Нажмите кнопку «СТОП» для подтверждения
	A.02*		Внутренняя ошибка		Обратитесь к поставщику
u.03	A.03*		Превышение паузы связи силового модуля (PU) и модуля управления (CU)	PU не может связаться с CU	1.Выключите питание и проверьте соединение между PU и CU 2. Обратитесь к поставщику
	A.04*		Ошибка платы питания 24 В	Внутренняя аппаратная ошибка	1. Проверьте внешнюю нагрузку на питании 24 В 2. Обратитесь к поставщику
	A05*		Ошибка управления напряжением IGBT	Внутренняя аппаратная ошибка	
u.07	A.07*		Неисправность вентилятора	Загрязнение вентилятора или он выработал ресурс	Почистите или замените вентилятор
	A.16*		Короткое замыкание	КЗ между фазами двигателя	Проверьте моторный кабель и состояние изоляции двигателя
u.17	A.17*		Неправильное заземление	Пробой или короткое замыкание между выходными фазами и заземлением	1. Проверьте моторный кабель на КЗ с заземлением. 2. Замените кабель или двигатель
u.24	A.24		Падение напряжения	Слишком сильное падение напряжения питания или высокая нагрузка при слишком низком напряжении питания	Проверьте источник питания
u.25	A.25		Перегрузка при низком напряжении	Высокая нагрузка при постоянном низком напряжении питания	Проверьте источник питания
u.26	A.26*		Потеря фазы питания	Потеря фазы питания	Проверьте источник питания

Индикация			Наименование неисправности	Причина	Устранение
u.27	A.27		Ошибка рекуперации	Функция рекупера-ции сработала, но не смогла удержать напряжение постоян-ного тока при падении напряжения питания, из-за слишком низкой инерции или двух длительных периодов падения напряжения питания	1.Проверьте источник питания 2. Установите подходящее пороговое напряжение рекуперации
	A.28*		Потеря фазы U двигателя	1. Фазовый дисбаланс двигателя 2. Ослабло соединение моторного кабеля	Проверьте моторный кабель и двигатель
	A.29*		Потеря фазы V двигателя		
	A.30*		Потеря фазы W двигателя		
u.36	A.36		Перенапряжение	1. Слишком высокое напряжение питания; 2. Двигатель работает в генераторном режиме; 3. Слишком мало время замедления; 4. Не установлены тормозные модуль и резистор.	1. Проверьте источник питания 2. Используйте тормозной резистор или внешний рекуператор для потребления генерируемой энергии 3. Измените параметры так, чтобы двигатель не работал в генераторном режиме
u.37	A.37		Перегрев IGBT	Слишком высокая нагрузка или недостаточное охлаждение	1. Проверьте нагрузку 2. Проверьте охлаждение, почистите или замените вентилятор
u.38	A.38		Ошибка термо-датчика U IGBT		Обратитесь к поставщику
u.45	A.45		Перегрузка по току	1. Параметры двига-теля и/или параметры управления заданы неправильно 2. Мощность ПЧ недостаточна для двигателя или нагрузки 3. Слишком низкое напряжение питания; 4. ПЧ не смог совершить подхват двигателя	1.Отредактируйте параметры 2.Выберите ПЧ большей мощности 3.Проверьте источник питания 4.Обратитесь к поставщику

Индикация			Наименование неисправности	Причина	Устранение
u.46	A.46		Перегрузка ПЧ	1. Слишком большая нагрузка или низкое напряжение питания 2. Мощность ПЧ недостаточна для двигателя или нагрузки 3. Параметры двигателя и/ или параметры управления заданы неправильно	1.Отредактируйте параметры 2.Выберите ПЧ большей мощности 3.Обратитесь к поставщику
u.49	A.49		Перегрузка двигателя	1. Параметры двигателя и/ или параметры управления заданы неправильно; 2. Большая нагрузка на двигатель	1. Отредактируйте параметры 2. Выберите двигатель большей мощности 3. Проверьте соответствие нагрузки мощности двигателя
u.50	A.50		Превышение токоограничения	Ток превышает установленный параметром макс. ток (P5-07): 1. Слишком большая нагрузка по сравнению с мощностью ПЧ 2. Слишком быстрое время разгона при инерционной нагрузке 3. Слишком низкое напряжение питания 4. Параметры двигателя и / или параметры управления установлены неправильно	Отредактируйте параметр P5-07 или см. решения по аварии A.45
u.51	A.51		Превышение ограничения момента	Момент превышает значение параметров P5-04/P5-05.	Отредактируйте параметры P5-04/P5-05 или см. решения по аварии A.45
u.57	A.57		Ошибка аналогового входа	1. Ошибка подключения 2. Параметры для AI1/AI2 заданы некорректно	1. Проверьте подключения 2. Проверьте правильность задания параметров

Индикация			Наименование неисправности	Причина	Устранение
u.62	A.62		Превышение времени ожидания при связи	Превышение времени ожидания при связи ПЧ с внешним устройством ПК/ПЛК/ Панель оператора и т. д. 1. Неисправность внешнего устройства 2. Неправильное подключение линии связи 3. Параметры связи (P0-8X) заданы некорректно. 4. Электромагнитные помехи	1. Проверьте внешнее устройство. 2. Проверьте подключение кобеля связи 3. Корректно задайте параметры связи (P0-8X) 4. Проверьте экранирование и заземлите кабеля связи 5. Обратитесь к поставщику
	A.66		Потеря связи с двигателем	Проблема подключения двигателя или неисправность двигателя	Проверьте моторный кабель и двигатель
	A.69		Низкий ток при механическом торможении	Фактический ток двигателя превышает ток отпускания тормоза (P1-97~P1-98) в течение времени задержки пуска	Отредактируйте параметры механического тормоза (P1-97~P1-98)
u.75			Истек срок лицензии файла прошивки ПЧ	Истек срок лицензии файла прошивки ПЧ	Обратитесь к поставщику
u.76	A.76		Внешний аварийный сигнал	На дискретном входе сигнал внешней аварии	Проверьте источник аварийного сигнала
u.77	A.77		Перегрев двигателя	Перегрев датчиков PTC	Проверьте нагрузку двигателя, отредактируйте параметры датчиков PTC
		Er.90	Превышение времени ожидания связи силового модуля и модуля управления	Аппаратная ошибка	Обратитесь к поставщику

Индикация			Наименование неисправности	Причина	Устранение
		Er.93	Запрет изменения параметров	Пульт заблокирован Значение параметра вне допустимых пределов	Разблокируйте пульт Установите корректное значение
		Err	Изменение параметра отклонено	Параметр не может быть изменен в данных условиях (например, при работе привода)	Остановите ПЧ
	A.99		Ошибка автонастройки двигателя	Не удалось завершить автонастройку параметров двигателя	Правильно укажите параметры двигателя в соответствии с его шильдиком

Примечание: Аварийные сигналы, отмеченные знаком * являются блокирующими.

Если самостоятельно не удается устранить проблему в работе прибора, обращайтесь на Горячую сервисную линию 8-800-250-0691 или в службу сервиса ООО ВИЛО РУС (service.ru@wilo.com).

5.1.2. Получение информации о неисправности

Пользователь может получить информацию о неисправности через пульт управления или по последовательной связи.

5.2. Техническое обслуживание

На элементы ПЧ может воздействовать температура окружающей среды, влажность, вибрация, соляной туман, пыль и т. д. Надлежащее техническое обслуживание ПЧ во время хранения и эксплуатации необходимо для предотвращения выхода ПЧ из строя и сокращения срока его службы.

5.2.1. Регулярный осмотр

В ходе регулярного осмотра проводятся следующие мероприятия:

- Наличие посторонних звуков во время работы двигателя.
- Наличие сильной вибрации во время работы двигателя.
- Наличие значительных изменений в условиях эксплуатации.
- Правильность работы вентиляторов охлаждения.
- Проверка температуры элементов внутри ПЧ с помощью соответствующих параметров группы 9.
- Проверка напряжения, тока и рабочей частоты двигателя.
- Наличие пыли, металлической стружки, едких жидкостей и следов масел.

5.2.2. Техническое обслуживание

Приведенные ниже мероприятия должны проводиться регулярно, один раз в 3~6 месяцев, что может помочь обнаружить скрытые неисправности и предотвратить их:

Мероприятие технического обслуживания	Действия по устранению
Проверка затяжки клемм управления	Затяните винты с помощью отвертки с регулировкой крутящего момента, если они ослаблены
Проверка затяжки силовых клемм	Затяните винты с помощью отвертки или ключа с регулируемым крутящим моментом, если они ослаблены
Проверка затяжки клемм заземления	Затяните винты с помощью отвертки или ключа с регулируемым крутящим моментом, если они ослаблены
Ослабление крепления ПЧ	Затяните винты с помощью отвертки или ключа с регулируемым крутящим моментом, если они ослаблены
Целостность силовых кабелей и кабелей управления	Замените провода и кабели
Проверка блокировки воздуховодов	Очистите воздуховоды
Проверка скорости работы вентилятора	Очистите или замените вентилятор

Внимание:
Отключите питание ПЧ и подождите достаточно времени, чтобы обеспечить безопасность перед техническим обслуживанием;
При проведении работ старайтесь не ронять какие-либо винты, кусочки проволоки и другие металлические элементы внутрь ПЧ, иначе преобразователь может быть поврежден при включении питания;
Запрещается вносить какие-либо изменения в конструкцию ПЧ.

5.2.3. Хранение и транспортировка

Хранение ПЧ до установки должно производиться в заводской упаковке, Условия хранения и транспортировки:

- Без воздейсвия влаги и пыли.
- Температура хранения: -25~65°C.
- Влажность: 5-95% без конденсата.
- Без воздействия агрессивных газов и жидкостей.
- Хранение на стеллаже без контакта с землей.
- Температура при транспортировке: -25~70°C.
- Влажность при транспортировке: менее 95%.

Внимание: Не рекомендуется хранить ПЧ в течение длительного времени из-за наличия электролитических конденсаторов внутри. Если необходимо

хранить ПЧ в течение длительного времени, следуйте приведенным ниже правилам:

- Подавайте питание на ПЧ каждые 12 месяцев не менее 5 часов по специальной методике.
- Включите ПЧ перед первым запуском по специальной методике.

Специальный способ питания ПЧ означает медленное увеличение напряжения, обычно с помощью регулятора напряжения. Подача номинального напряжения питания на ПЧ после длительного хранения может привести к взрыву электролитических конденсаторов.

5.2.4. Утилизация

Материалы, используемые в конструкции ПЧ, подлежат вторичной переработке в целях экономии ресурсов и защиты окружающей среды. Например, материал упаковки является биоразлагаемым и пригодным для вторичной переработки. Все металлические части также могут быть переработаны, пластик и резина тоже имеют методики переработки. Утилизация печатных плат и электролитических конденсаторов должна соответствовать стандарту IEC62635. Все операции по утилизации ПЧ также должны соответствовать местному законодательству.

6. Базовое применение ПЧ Native NFD

Описанные ниже действия выполняются с использованием встроенного пульта управления и клемм управления. Работа через последовательную связь осуществляется посредством передачи команд на преобразователь или настройки параметров.

6.1. Управление с пульта

- Убедитесь, что ПЧ работает в локальном режиме (мигает индикатор L/R), или установите P6-31=1 для переключения в локальный режим.
- Установите заданную частоту потенциометром.
- Нажмите кнопку «ПУСК» для запуска двигателя, отрегулируйте скорость двигателя потенциометром.
- Нажмите кнопку «СТОП» для останова двигателя.

Примечание: По умолчанию в локальном режиме ПЧ получает команды только с пульта. Обычно локальный режим используется для отладки системы. При необходимости для локального режима можно установить другие значения параметров P0-10…P0-12, которые будут использоваться при переходе в этот режим.

6.2. Управление с клемм

- Сначала убедитесь, что ПЧ работает в удаленном режиме (индикатор L/R горит). Если нет, переключите ПЧ в удаленный режим, установив P6-31=0. По умолчанию ПЧ работает в удаленном режиме.

- Управление при настройке параметров на заводские значения: по умолчанию клемма дискретного входа (DI), обозначенная «FWD», установлена на функцию пуска/останова (P2-05=10), клемма DI, обозначенная «REV», установлена на функцию пуска в обратном направлении (P2-06=12), а основной источник задания настроен на клемму аналогового входа AI1 (P0-11=1), сама клемма AI1 установлена как аналоговый вход с сигналом по напряжению (P3-00=0). При настройке параметров на заводские значения вы можете запустить двигатель, подав сигнал на клемму «FWD» (замкнуть клемму «FWD» на «GND») и остановить двигатель, отсоединив клемму «FWD» от клеммы «GND». Вы можете запустить двигатель в обратном направлении, подав сигнал на клемму «REV», и остановить двигатель, отсоединив клемму «REV» от клеммы «GND». Вы можете изменить скорость двигателя, отрегулировав напряжение на клемме AI1.
- Управление с помощью предварительно установленных фиксированных значений: на основе настройки параметров на заводские значения необходимо изменить источник основного задания на фиксированные значения (P0-11=11) и сохранить функцию клемм дискретных входов «DI1»~«DI3» по умолчанию (P2-07~P2-10 = 22~24). Установите также фиксированные значения скорости двигателя в параметрах P0-30~P0-37. Теперь изменить скорость вращения двигателя на любое фиксированное значение можно, изменив логическое состояние клемм «DI1»~«DI3».

6.2.1. Техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ
Перед проведением работ по техническому обслуживанию или ремонту отключите систему и исключите возможность несанкционированного включения.

Рекомендуется периодически контролировать температуру подводящих и внутренних силовых цепей. Для этого не реже 1 раза в год, после продолжительной работы устройства под нагрузкой, необходимо:

1. Обесточить прибор, отключив вводной рубильник.
2. Произвести визуальный осмотр клеммников, ближайших к ним участков корпуса и проводов на предмет теплового разрушения или оплавления изоляции. В случае обнаружения признаков теплового разрушения дальнейшая эксплуатация устройства запрещается до проведения восстановительного ремонта, так как это может привести к возгоранию.
3. Соблюдая необходимые меры предосторожности, с помощью тепловизора проконтролировать температуру силовых проводов в непосредственной близости от мест присоединения. В случае обнаружения локального перегрева проводов протянуть клеммы соответствующим моментом.

Прибор должен содержаться в чистоте. Регулярно, в зависимости от чистоты помещения, в котором эксплуатируется прибор, необходимо прочистить устройство, прочистить входной воздушный фильтр (подлежит замене) и вентилятор при их наличии.

6.3. Сброс параметров на заводские значения

- Убедитесь, что P0-03=0.
- Задайте значение параметра P7-00=9.
- Полностью отключите и включите снова ПЧ, на дисплее пульта отобразится: A.01.
- Нажмите кнопку «СТОП», чтобы сбросить A.01, после чего параметры будут сброшены до заводских значений по умолчанию, за исключением групп параметров 8 и 9.

6.4. Гарантии производителя

Предприятие-изготовитель гарантирует:

1. Соответствие характеристик преобразователя частоты показателям, указанным в данной инструкции.
2. Надежную и безаварийную работу преобразователя частоты в его рабочем диапазоне при соблюдении потребителем правил монтажа, технического обслуживания и эксплуатации, указанных в настоящей инструкции, а также при соблюдении условий транспортирования и хранения.
3. Безвозмездное устранение в кратчайший, технически возможный срок, дефектов в течение гарантийного срока за исключением случаев, когда дефекты и поломки произошли по вине потребителя или вследствие неправильного транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийные обязательства не распространяются на лампы, предохранители, уплотнительные прокладки и другой расходный материал.
Гарантийный срок на преобразователь частоты устанавливается 12 месяцев и исчисляется от даты продажи оборудования, которая подтверждается соответствующей записью, заверенной печатью Продавца в Гарантийном талоне и/или документе продажи, но не позднее 3-х месяцев со дня отгрузки со склада ВИЛО РУС. Изготовитель рекомендует ввод в эксплуатацию оборудования выполнять силами авторизованных сервисных специалистов.
За неправильность выбора преобразователя частоты предприятие-изготовитель ответственности не несет.
При нарушении условий монтажа, транспортирования, хранения и эксплуатации предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.
При соблюдении условий хранения и транспортирования срок службы преобразователя частоты – 10 лет.

6.5. Сброс аварийных сообщений

Для неблокирующих аварий, чтобы сбросить аварийное сообщение, нажмите кнопку «СТОП».

Для блокирующих аварий:

- Если параметр P5-30=0, для сброса аварийного сообщения нажмите «СТОП».
- Если параметр P5-30=1, сначала необходимо отключить и включить питание, а затем нажать кнопку «СТОП», чтобы сбросить аварийное сообщение.

Вы также можете установить функцию дискретного входа DI для сброса аварии (один из параметров от P2-05 до P2-09 равен 1) и для сброса аварийного сообщения использовать сигнал на этом входе.

6.6. Параметры автонастройки двигателя

Правильные параметры двигателя помогают обеспечить эффективность управления. Функция автонастройки параметров двигателя может автоматически определить параметры двигателя (параметры от P1-14 до P1-27). Если автонастройка параметров двигателя не была проведена, система управления будет использовать параметры двигателя по умолчанию или параметры, заданные вручную.

- Убедитесь, что двигатель остановлен.
- Установите параметры от P1-02 до P1-07 в соответствии с данными шильдика двигателя.
- Установите для параметра P1-13 значение 1 или 2 в зависимости от требований по применению (см. описание параметра P1-13 в разделе 3.3.2). После того, как значение параметра P1-13 будет подтверждено, на дисплее пульта появится надпись «PUSH RUN». Нажмите кнопку «ПУСК», ПЧ запустит функцию автонастройки параметров двигателя.
- Подождите, пока на дисплее не появится надпись «PUSH Ent», затем нажмите на потенциометр. Функция автонастройки параметров двигателя будет завершена, а параметры двигателя обновлены.

Примечание. Вы можете остановить работу функции автонастройки параметров двигателя, нажав кнопку «СТОП».

7. Приложение A. Протокол Modbus

ПЧ Native NFD имеет на борту интерфейс связи RS485. Он реализует международный стандарт протокола последовательной связи Modbus в формате связи Master-Slave. Данный формат позволяет реализовать централизованное управление через ПК/ПЛК в широкой гамме конкретных приложений.

7.1. Режим применения

7.1.1. Интерфейс

Интерфейсом связи является RS485. RS485 работает в полудуплексном режиме, и его сигнал данных использует дифференциальную передачу, которая также называется балансной передачей.

7.1.2. Быстрый ввод в эксплуатацию

Ниже расписана общая последовательность действий для ввода устройства в эксплуатацию. В зависимости от конкретного применения список может отличаться:

- Проверить правильность электрических подключений двигателя и ПЧ.
- Установите параметры от P1-02 до P1-07 в соответствии с данными шильдика двигателя.
- Установите для параметра P1-13 значение 1, 2 (см. описание параметра P1-13 в разделе 3.2.2). После того, как значение параметра P1-13 будет подтверждено, на дисплее пульта появится надпись «PUSH RUN». Нажмите кнопку «RUN», ПЧ запустит функцию автонастройки параметров двигателя. Подождите, пока на дисплее не появится надпись «PUSH Ent», затем нажмите на потенциометр. Функция автонастройки параметров двигателя будет завершена, а параметры двигателя обновлены.
  Примечание. Вы можете остановить работу функции автонастройки параметров двигателя, нажав кнопку «STOP».
- Настроить конфигурацию дискрентных входов/выходов P2-00–P2-46, если отличаются от стандартной схемы (см. описание параметров в разделе 3.2.3).
- Настроить конфигурацию аналоговых входов/выходов P3-00–P3-69, если отличаются от стандартной схемы (см. описание параметров в разделе 3.2.4).
- Выбрать источник управления P0-17.
- Настроить параметры разгона и тороможения электродвигателя P0-50–P0-66 (см. описание параметров в разделе 3.2.1).
- Настроить ограничения, защиты и аварии P5-02–P5-34 (см. описание параметров в разделе 3.2.6).
- Настроить ПИД-регулятор P4-00–P4-54 (см. описание параметров в разделе 3.2.5).

7.1.3. Сетевые характеристики

Преобразователь имеет два сетевых режима: сеть с одним Master/несколькими Slave и сеть с одним Master/одним Slave.
Схема сети с одним Master/одним Slave:

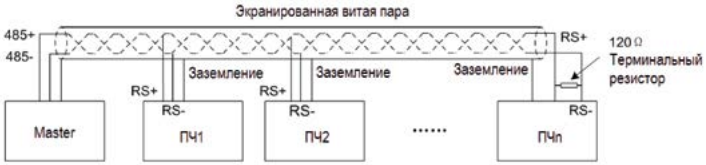


Схема сети с одним Master/несколькими Slave:

Характеристики:
1. Независимо от того, какой применяется режим, ПЧ используется при последовательной связи в качестве Slave. Когда Master отправляет команды, используя широковещательный адрес, Slave не отвечает.
2. При последовательной связи в формате с одним Master/несколькими Slave рекомендуется использовать только экранированные кабели. Базовые параметры последовательной связи для устройств, такие, как скорость передачи данных и бит проверки в RS485, должны быть одинаковыми у Master и Slave устройств, и у Slave устройств не должно быть повторяющихся адресов.

7.2. Формат протокола

Протокол последовательной связи Modbus поддерживает только режим RTU. Формат фрейма данных RTU показан ниже:

Характеристики:

Старт	Не менее 3,5 свободных символов
Адрес Slave устройства	Адрес: 0-127 (0 является широковещательным адресом)
Функциональный код	Функциональный код Modbus
Данные (N-1)	2 * N данных
Данные (N-2)	
…	
Данные 0	
CRC CHK старшие 8 бит	Проверка CRC
CRC CHK младшие 8 бит	
Конец	Не менее 3,5 свободных символов

7.3. Функциональный код

Функциональные коды Modbus, поддерживаемые ПЧ Native NFD, показаны ниже:

Функцио-нальный код	Наименование	Описание
0x03	Чтение одного или нескольких регистров	Чтение функциональных параметров и параметров рабочего состояния ПЧ
0x06	Установка одиночного регистра	Запись параметров конкретного ПЧ
0x10	Установка нескольких регистров	Запись нескольких регистров

7.4. Адрес регистра

Все последующие адреса регистров начинаются с 0.

7.5. Адрес регистра номера параметра

Параметры могут быть привязаны к адресу регистра. Правила определения адреса регистра конкретного параметра приведены ниже: Адрес регистра = PNU–1
Пример:

- Адрес регистра параметра P0-30 равен 30-1 = 29 (0x001D).
- Адрес регистра параметра P9-11 равен 911-1 = 910 (0x038E).

Внимание:
Параметры групп 8 и 9 имеют статус «только для чтения».
ПЧ не поддерживает запись или чтение нескольких параметров одновременно.

7.6. Спецификация адресов других регистров

В дополнение к вышеперечисленным регистрам Modbus, связанным с параметрами, в ПЧ есть несколько дополнительных регистров, которые можно использовать для управления и контроля состояния ПЧ. Эти регистры могут поддерживать запись или чтение максимум для 10 регистров одновременно.

Адрес регистра	Спецификация	R/W (чтение/запись)
9999*	Управляющая команда	W
10000*	Задание частоты	W
10001	Задание частоты (0~$F_{макс.}$, шаг: 0,01%)	W
10002	Задание в Гц (5900=590 Гц)	W
10099*	Состояние	R
10100*	Коды ошибок	R
10101	Выходная частота (0~$F_{макс.}$, шаг: 0.1 Гц)	R

Адрес регистра	Спецификация	R/W (чтение/запись)
10102	Выходной ток (шаг: 0,01 А)	R
10103	Выходное напряжение (шаг: 1 В)	R
10104	Выходная мощность (шаг: 0,01 кВт)	R
10105	Скорость двигателя (шаг: 1 об/мин)	R
10106	Напряжение на шине постоянного тока (шаг: 1 В)	R
10107	Задание	R
10108	Обратная связь ПИД-регулятора	R
10109	Выходная частота (0~$F_{макс.}$, шаг: 0,01%)	
10110	Выходная частота (0~590 Гц, шаг: 0,1 Гц)	

* Спецификация регистра 9999

Бит	Спецификация
Биты 7~0 (управление пуском/остановом и др.)	0x00: Нет 0x01: Вращение вперед 0x02: Вращение назад 0x03: Jog 0x04: Jog назад 0x05: Останов 0x06: Останов на выбеге 0x07: Сброс
Биты 11~8 (Выбор фиксированного значения)	0000 B: P00-30 (Значение 0) 0001 B: P00-31 (Значение 1) … 0111 B: P0-37 (Значение 7)
Биты 13~12 (выбор времени разгона/замедления)	00 B: время разгона/замедления 1 01 B: время разгона/замедления 2 10 B: время разгона/замедления 3 11 B: время разгона/замедления 4
Бит 14	Зарезервирован
Бит 15	1 B: Включение функций для Битов 8~13 0 B: Отключение функций для Битов 8~13

* Спецификация регистра 10000

При использовании связи для управления приводом вы можете установить частоту напрямую, записав ее регистр 10000. Значение регистра находится в диапазоне 0,00~P5-08, шаг 0,01 Гц.

* Спецификация регистра 10099

Бит	Спецификация
Бит 0	0 B: Нет 1 B: Предупреждение
Бит 1	0 B: Нет 1 B: Авария
Биты 3~2	00 B: Останов 01 B: Вращение вперед 10 B: Вращение назад 11 B: Зарезервирован
Биты 7~4	Зарезервированы
Биты 11~8	0000 B: Применение фиксированного значения 0 000 1B: Применение фиксированного значения 1 … 0111 B: Применение фиксированного значения 7
Биты 15~12	Зарезервированы

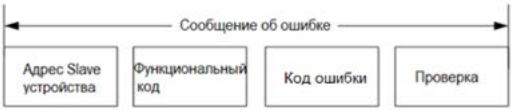
* Спецификация регистра 10100
Регистр 10100 используется для считывания кода предупреждения/аварии ПЧ. Например: когда в ПЧ происходит авария A.48, значение регистра 10100 равно 48. Когда в ПЧ появляется предупреждающий сигнал u.24, значение регистра 10100 равно 24.

7.7. Коэффициент для данных, передаваемых по последовательной связи

Данные, передаваемые по последовательной связи, выражаются в шестнадцатеричном формате, а в шестнадцатеричном формате нет десятичной точки. Например, если вы хотите установить P5-08=61,5, то 61,5 можно увеличить в 10 раз до 615. Таким образом, шестнадцатеричное число 0x0267 (615) можно использовать для выражения 61,5.
Нецелочисленные значения могут быть умножены на степень 10 (1: 10, 2: 100 и т.д.) для передачи в целочисленном виде.
Коэффициенты умножения приведены в списке функциональных параметров. Используемая степень 10 равна количеству знаков после запятой.

7.8. Сообщение об ошибке

В процессе обмена данными могут быть ошибки, например, некоторые параметры доступны только для чтения, но ПК/ПЛК отправляет команду на редактирование, ПЧ в этом случае выдает сообщение об ошибке.
Формат фрейма данных сообщения об ошибке показан ниже:



Здесь функциональный код = код функции запроса + 0x80

Код ошибки	Спецификация
0x01	Ошибка функционального кода, ПЧ не поддерживает такой функциональный код
0x02	Неверный адрес регистра
0x03	Значение параметра выходит за верхний предел допустимого диапазона
0x04	Ошибка операции

7.9. Примеры

7.10. Чтение одного или нескольких регистров (0x03)

7.10.1. Считывание скорости двигателя

Считывание параметра P9-04 (регистр 903) для определения скорости двигателя.
Запрос: 01 03 03 87 00 01 34 67 (шестнадцатеричный)
Отклик: 01 03 02 05 DC BA 8D (шестнадцатеричный)
Спецификация данных запроса:

Поле	Описание
01	Адрес
03	Функция
03 87	Адрес регистра: 903 (0x0387)
00 01	Число считываемых регистров: 1

Спецификация данных отклика:

Поле	Описание
01	Адрес
03	Функция
02	Число байт полученных данных
05 DC	0x05DC преобразуется в десятичное число 1500. Значит, значение P9-04 равно 1500 об/мин

7.10.1.1. Чтение состояния ПЧ, кодов предупреждений/аварий и выходной частоты

Чтение 10099, 10100, 10101 для получения всей информации.
Запрос: 01 03 27 73 00 03 FE A4 (шестнадцатеричный)
Отклик: 01 03 06 00 04 00 00 01 F4 D0 A2 (шестнадцатеричный)

Спецификация данных запроса:

Поле	Описание
01	Адрес
03	Функция
2773	Адрес регистра: 100099 (0x2773)
00 03	Число считываемых регистров: 3
FE A4	Проверка CRC

Спецификация данных отклика:

Поле	Описание
01	Адрес
03	Функция
06	Число байт полученных данных
00 04 00 00 01 F4	Значение в регистре 10099 равно 0x0004. Примечание: Бит 0 имеет значение 0B, означает, что предупреждений нет; Бит 1 имеет значение 0B, означает, что аварий нет; Биты 3~2 имеют значение 01B, означает, что происходит вращение вперед; Биты 11~8 имеют значение 0000B, означает, что выбрано фиксированное значение 0; Значение регистра 10100 равно 0x0000(0). ПЧ не имеет предупреждений/аварий, поэтому оно равно 0. Значение регистра 10101 равно 0x01F4(500). Выходная частота равна 500/10=50,0 Гц.

7.10.2. Запись одиночного регистра (0x06)

Задание номинальной скорости двигателя 1430 об/мин.
Запись P1-07 (регистр 106) =1430.
Запрос: 01 06 00 6A 05 96 2A E8 (шестнадцатеричный)
Отклик: 01 06 00 6A 05 96 2A E8 (шестнадцатеричный)

Спецификация данных запроса:

Поле	Описание
01	Адрес
06	Функция
00 6A	Адреса регистров параметра P1-07: 107-1=106 (0x006A)
05 96	Устанавливаемое значение в P1-07 равно 0x0596 (1430)

Спецификация данных отклика:

Поле	Описание
01	Адрес
06	Функция
00 6A	Адреса регистра параметра P1-07: 107-1= 106 (0x006A)
05 96	Значение параметра P1-07 равно 0x0596 (1430)

7.10.3. Запись нескольких регистров (0x10)

Пуск ПЧ и задание ему выходной частоты.
Запись регистра 9999 для управления ПЧ и регистра 10000 для задания выходной частоты.
Запрос: 01 10 27 0F 00 02 04 00 01 09 C4 5A 1D (шестнадцатеричный)
Отклик: 01 10 27 0F 00 02 7B 7F (шестнадцатеричный)

Спецификация данных запроса:

Поле	Описание
01	Адрес
10	Функция
27 0F	Адрес регистра: 9999 (0x270F)
00 02	Число записываемых регистров: 2
04	Число байт записываемых данных: 4
00 01 09 C4	Регистр 9999= 0x0001 Примечание: Биты 7~0 имеют значение 0x01, означает, что происходит вращение вперед; Биты 11~8 имеют значение 0000B, означает, что выбрано фиксированное значение 0; Биты 13~12 имеют значение 00B, означает, что задано время разгона/замедления 1; Бит 15 имеют значение 0B, означает, что биты 13~8 отключены; Регистр 10000= 0x09C4(2500, опорная частота равна 2500/100 = 25.00 Гц)

Спецификация данных отклика:

Поле	Описание
01	Адрес
10	Функция
27 0F	Адрес регистра: 9999 (0x270F)
00 02	Число записываемых регистров 2
01	Адрес

Оборудование соответствует требованиям указанных ниже технических регламентов:
ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;
ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;
Декларация соответствия №ЕАЭС N RU Д-CN.PA03.B.35255/24, действительна с 04.04.2024 по 03.04.2029

Изготовлено по заказу ООО «ВИЛО РУС».
Jiangxi ABC Electric Co., Ltd.
Made in China.

Версия от 16.06.2026