

# Преобразователь частоты PD210 PROMPOWER

Руководство по быстрому вводу в эксплуатацию



# PROM POWER

# Оглавление

1	Сведения об изделии .....	4
1.1	Введение.....	4
1.2	Заказной номер .....	5
1.3	Описание шильдика .....	5
1.4	Модельный ряд.....	6
1.5	Режимы работы .....	7
1.6	Опции .....	8
2	Механическая установка .....	9
2.1	Техника безопасности .....	9
2.2	Способы монтажа и размеры .....	9
2.2.1	Установка к поверхности монтажной панели.....	10
2.2.2	Установка на DIN рейку.....	12
3	Электрические подключения .....	14
3.1	Описание клемм управления.....	15
3.2	Подключения дискретных входов.....	19
4	Приступаем к работе .....	22
4.1	Работа с кнопочной панелью.....	22
4.1.1	Индикаторы.....	23
4.1.2	Навигация по параметрам преобразователя частоты .....	24
4.2	Изменение режима работы.....	25
4.3	Сброс на заводские настройки .....	26
4.4	Быстрый ввод в эксплуатацию .....	26
4.4.1	Вольт частотное управление U/f.....	26

4.4.2	Векторное управление без датчика скорости SVC .....	28
4.5	Описание функций дискретных и аналоговых входов/выходов .....	30
4.5.1	Дискретные входы .....	30
4.5.2	Дискретные/релейные выходы .....	40
4.5.3	Аналоговые входы .....	44
4.5.4	Аналоговые выходы .....	45
5	Коды ошибок .....	47
	История ошибок .....	47
6	Управление по протоколу Modbus RTU .....	53
6.1	Адресация параметров .....	54
6.2	Коды поддерживаемых функций .....	58

## Введение

Данное руководство пользователя содержит информацию, необходимую для настройки и безопасной эксплуатации преобразователей частоты PD210.

В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования издатель оставляет за собой право вносить изменения в содержание данного руководства без предварительного оповещения пользователей.

Никакую часть данного руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения в письменной форме от издателя.

Ревизия	Дата	Описание изменений
1.0	16.04.2024	Первая ревизия документа

## 1 Сведения об изделии

### 1.1 Введение

PD210 – это серия преобразователей частоты (ПЧ) низкого напряжения, предназначенных для работы в составе электроприводов, к которым не предъявляются повышенные требования к динамическим свойствам и диапазону регулирования скорости. Целевыми применениями PD210 являются: насосы, вентиляторы, транспортеры, конвейеры и т.п.

Отличительными особенностями PD210 являются:

- Двойной номинал мощностей для всего модельного ряда;
- Компактные размеры и высокая удельная мощность;
- Единая с PD310 структура параметров;
- Возможность настройки с помощью программного обеспечения PDSOft;
- Многообразии встроенных функциональных возможностей, позволяющих гибко настраивать электропривод под индивидуальную задачу;
- Встроенные защитные функции (от короткого замыкания на выходе ПЧ, от потери входной/выходной фазы, от перенапряжения, от пониженного напряжения, от потери сигнала обратной связи и др.).

## 1.2 Заказной номер

①                      ②    ③                      ④                      ⑤		
<b>PD210 - A 4 022 B</b>		
<b>1</b> Серия <b>PD210</b>	<b>3</b> Номинальное напряжение <b>B:</b> 1ф, 230 В AC <b>4:</b> 3ф, 400 В AC	<b>4</b> Номинальная мощность <b>004:</b> 0,4 кВт ⋮ <b>220:</b> 22 кВт
<b>2</b> Степень защиты <b>A:</b> IP20		<b>5</b> Тормозной транзистор <b>B:</b> Встроен

Рисунок 1-1 Заказной код PD210

## 1.3 Описание шильдика



**Модель:** Число фаз **PD210-A4055B**

**Вход:** 3ф, 380±15% В, 50/60 Гц

**Выход:** 0 В – U<sub>вх</sub> (0 – 600 Гц)

**Номинальный ток (А):** 13/17

**Мощность (кВт):** 5.5/7.5

**SN:** 010102952310H0001

**PD210-A4055B**

**Вес нетто:** 1.4 кг      **S/W:** 11.26

**Вес брутто:** 1.6 кг      **H/W:** 01.01

**Габариты:** 230\*150\*145 мм

**Степень защиты:** IP20

**Сделано в КНР**

**10.2023**

[www.prompower.ru](http://www.prompower.ru)

**Входное напряжение**

**Входная частота**

**Диапазон выходной частоты**

**Диапазон выходного напряжения**

**Серийный номер**

**Версия программного обеспечения**

**Версия аппаратного обеспечения**

**Дата производства**

Рисунок 1-2 Описание шильдика

## 1.4 Модельный ряд

Преобразователь частоты PD210 имеет 2 набора номинальных параметров для нормального и тяжелого режимов работы.

Нормальный режим	Тяжелый режим
<p>Для применений с невысокой перегрузочной способностью и не требующих полного крутящего момента на низких скоростях (вентиляторы, насосы).</p> <p>Для асинхронных двигателей с самовентиляцией (IC411) нужна дополнительная защита от перегрузок из-за снижения эффективности охлаждения при низких скоростях вращения.</p>	<p>Для применений с постоянным крутящим моментом, где нужна большая перегрузочная способность или полный момент на низких скоростях (например, грузоподъемные механизмы, конвейеры, мельницы и др.).</p>

Выбор перегрузочной способности для выбранного режима работы производится настройкой параметра A4-02. По умолчанию выбраны настройки для тяжелого режима работы.

Таблица 1-1 Технические характеристики преобразователей

Модель	Мощность, кВт	Выходной ток, А	Входной ток, А	Тормозной транзистор
<b>1 фаза: 230 В, 50/60 Гц</b>				
PD210-AB004B	0,4	2,3	5	Встроенный
PD210-AB007B	0,75	4	8,2	
PD210-AB015B	1,5	7	14	
PD210-AB022B	2,2	9,6	23	
<b>3 фазы: 400 В, 50/60 Гц</b>				
PD210-A4004B	0,4 (0,75)	1,5 (2,5)	1,9 (3,5)	Встроенный
PD210-A4007B	0,75 (1,5)	2,5 (3,8)	3,5 (4,6)	
PD210-A4015B	1,5 (2,2)	3,8 (5,1)	4,6 (6,3)	
PD210-A4022B	2,2 (3,0)	5,1 (7,1)	6,3 (8,6)	
PD210-A4040B	4,0 (5,5)	9,5 (13)	12,1 (16,8)	
PD210-A4055B	5,5 (7,5)	13 (17)	16,8 (22)	
PD210-A4075B	7,5 (11)	17 (25)	22 (32,5)	
PD210-A4110B	11 (15)	25 (32)	32,5 (41,5)	
PD210-A4150B	15 (18,5)	32 (37)	41,5 (49,6)	
PD210-A4185B	18,5 (22)	37 (45)	49,6 (59)	
PD210-A4220B	22 (30)	45 (60)	59 (65)	

Величина максимальной перегрузки зависит от используемого электродвигателя и настроек преобразователя частоты. Типовые значения перегрузочной способности по выходному току преобразователя частоты приведены в таблице ниже.

Таблица 1-2 Перегрузочная способность

<b>Тяжелый режим</b>	Перегрузка 150%/60с, 180%/5с, 200%/1с в цикле 300 с
<b>Нормальный режим</b>	Перегрузка 120%/60с в цикле 300 с

Обычно номинальный ток преобразователя частоты превышает номинальный ток подключенного электродвигателя, что позволяет достичь большего уровня перегрузки, чем настройка по умолчанию.

При работе с перегрузкой больше указанного в таблице 1-2 времени преобразователь частоты отключается с ошибкой Err14.

## 1.5 Режимы работы

Преобразователь частоты поддерживает работу с асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором в следующих режимах:

- Вольт-частотное управление  $U/f$  (по умолчанию)
- Векторное управление без датчика скорости

### • Вольт-частотное управление $U/f$

Данный режим работы предназначен для механизмов, не предъявляющих повышенных требований к быстродействию и точности регулирования скорости, в том числе для насосов, вентиляторов, компрессоров и т.п.

Подаваемое на электродвигатель напряжение пропорционально частоте, кроме режима низких частот, когда преобразователь частоты использует повышенное напряжение (форсировка). Степень пропорциональности напряжения по отношению к частоте выбирается параметром F4-00.

Данный режим используется, когда не требуется высокое быстродействие и точность регулирования скорости вращения, например, для работы с насосами или вентиляторами.

Данный режим можно использовать для управления несколькими электродвигателями.

- Векторный режим управления асинхронным электродвигателем без датчика скорости**

Векторное управление без датчика скорости предназначено для механизмов с диапазоном регулирования скорости до 200:1, предъявляющих повышенные требования к быстродействию, у которых вследствие технологических особенностей установка датчика на вал электродвигателя не предусматривается (в том числе экструдеры, дробилки и другие механизмы химической и горнорудной промышленности).

Расчет скорости вращения вала электродвигателя осуществляется по математической модели, основанной на данных шильдика электродвигателя и результатах автонастройки.

Данный режим допускает управление только одним электродвигателем.

*Примечание:*

Для обеспечения наилучшего качества регулирования необходимо ввести параметры электродвигателя (группа параметров F02.0x), выполнить процедуру автонастройки и провести настройку контура скорости (группа параметров F03.0x).

## 1.6 Опции

Таблица 1-3 Внешние панели для PD210

Модель платы	Описание	Дополнительные сведения
PD310KEY7	Внешняя панель с двухстрочным LED дисплеем и возможностью копирования параметров	Запись/чтение параметров из панели Степень защиты IP30
PD310LCD*	LCD панель с расширенным описанием параметров на русском языке и возможностью копирования параметров	Запись/чтение параметров из панели Степень защиты IP30
HMI Drive*	Панель HMI 4.3" с макросами для настройки параметров и расширенной диагностикой	
Keyboard bracket	Держатель панели для установки на дверь шкафа	

\* – панели находятся в разработке и будут доступны для заказа в 2024 году

## 2 Механическая установка

### 2.1 Техника безопасности



Монтаж оборудования должен быть выполнен квалифицированным персоналом, прошедшим обучение по технике безопасности и безопасному проведению монтажных работ.

Для исключения травм персонала и ущерба собственности перед проведением работ следует изучить данное руководство пользователя.

Монтажный персонал отвечает за соответствие правильности установки действующим нормам и требованиям.



Запрещается проводить работы по демонтажу и техническому обслуживанию преобразователя частоты сразу после отключения электропитания. Необходимо выждать не менее 10 минут для полной разрядки конденсаторов звена постоянного тока во избежание поражения электрическим током и остывания радиатора охлаждения.

### 2.2 Способы монтажа и размеры

Преобразователь частоты можно монтировать либо к поверхности, на стандартные DIN-рейки, либо в проем в монтажной панели с помощью отдельного монтажного комплекта. На следующих рисунках показаны габариты преобразователя частоты и расположение монтажных отверстий для каждого из этих методов.

## 2.2.1 Установка к поверхности монтажной панели

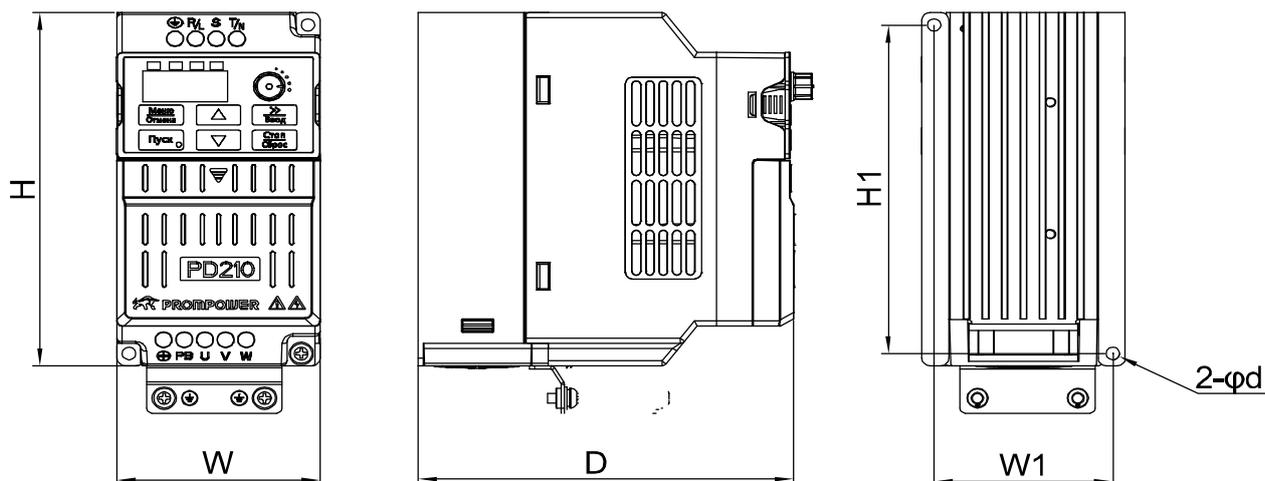


Рисунок 2-1 Габаритные размеры PD210-AB (0,4~1,5 кВт), PD210-A4 (0,4~2,2 кВт)

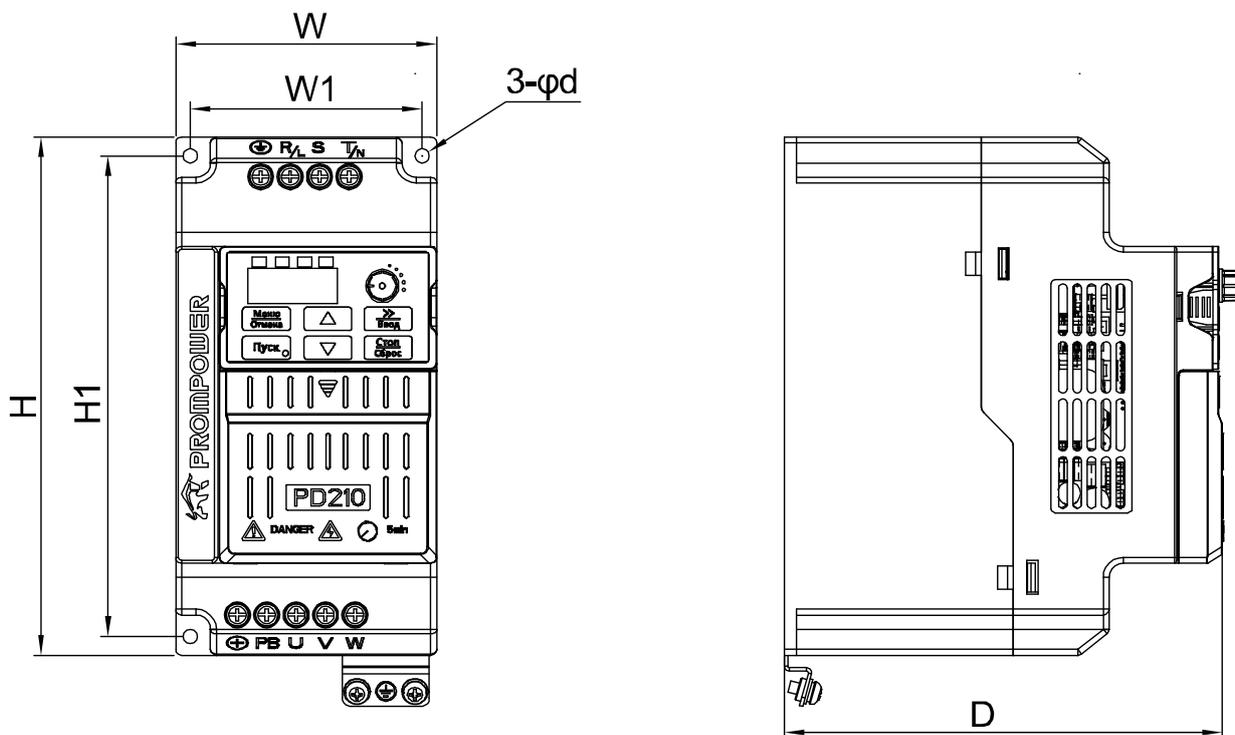


Рисунок 2-2 Габаритные размеры PD210-AB (2,2 кВт), PD210-A4 (4,0~5,5 кВт)

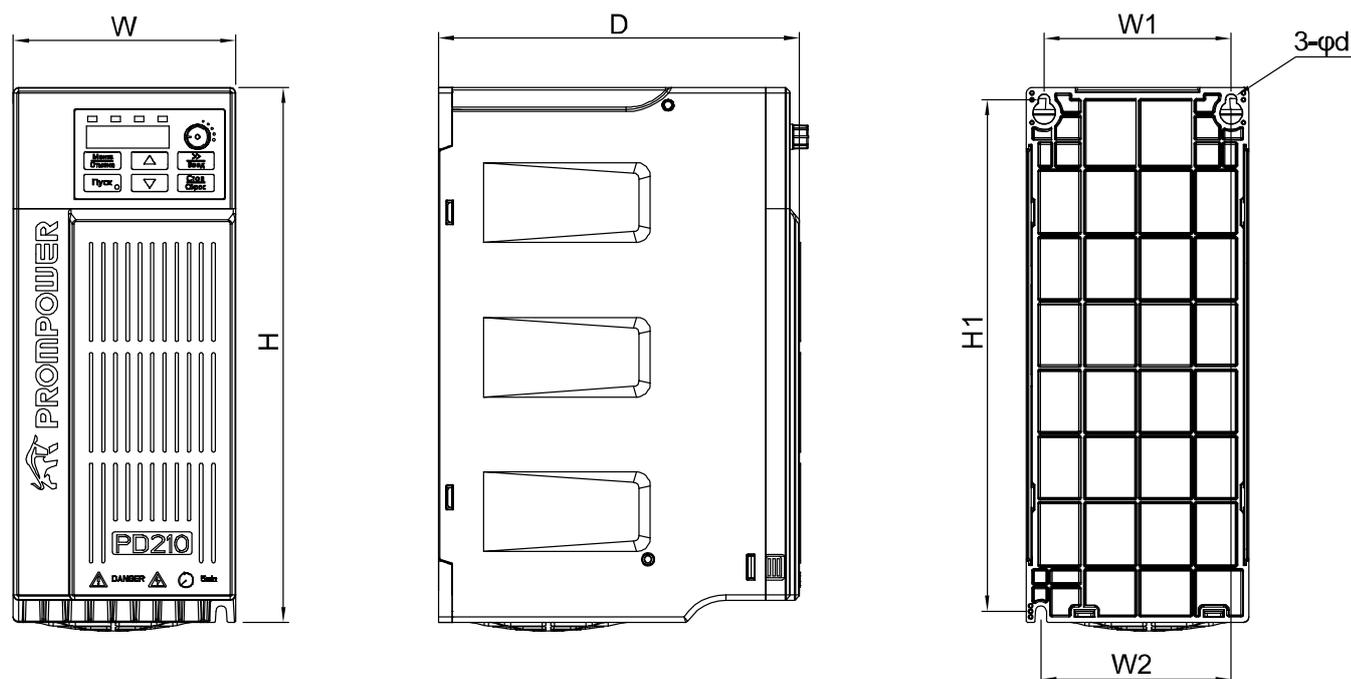


Рисунок 2-3 Габаритные размеры PD210-A4 (7,5~22 кВт)

Таблица 2-1 Габаритные размеры

Модель	Внешние размеры, мм			Установочные размеры, мм			Монтажное отверстие, мм	Масса, кг	Рисунок
	H	D	W	W1	W2	H1	d		
<b>1 фаза: 230 В, 50/60 Гц</b>									
PD210-AB004B	142	123	75	66	/	132	5	0,9	2-1
PD210-AB007B	142	138	75	66	/	132	5	1	
PD210-AB015B									
PD210-AB022B	180	151	90	80	/	167	5	1,4	2-2
<b>3 фазы: 400 В, 50/60 Гц</b>									
PD210-A4004B	142	123	75	66	/	132	5	0,9	2-1
PD210-A4007B	142	138	75	66	/	132	5	1	
PD210-A4015B									
PD210-A4022B	180	151	90	80	/	167	5	1,4	2-2
PD210-A4040B									
PD210-A4055B	242	165	100	84	85	232	5	2,6	2-3
PD210-A4075B	320	181	116	98	98	307	5,5	3,5	
PD210-A4110B									
PD210-A4150B									
PD210-A4185B	383	223,5	142	125	100	372	5,5	7	
PD210-A4220B									

## 2.2.2 Установка на DIN рейку

Модели до 5,5 кВт можно установить на DIN рейку с помощью опциональных монтажных комплектов. В таблице 2-2 перечислены заказные коды комплектов:

Таблица 2-2 Монтажные комплекты для установки на DIN-рейку

Артикул	Примечание
PD210МК1	PD210-AB: 0,4~1,5 кВт PD210-A4: 0,4~2,2 кВт
PD210МК2	PD210-AB: 2,2 кВт PD210-A4: 4~5,5 кВт

Преобразователи частоты допускается устанавливать только в вертикальном положении.

Запрещается устанавливать тормозные резисторы в непосредственной близости с преобразователем частоты, а также на пути движения охлаждающего воздуха.

Преобразователи частоты PD210 допускается устанавливать стенка к стенке, по типу «книжный шкаф», как показано на рисунке ниже.

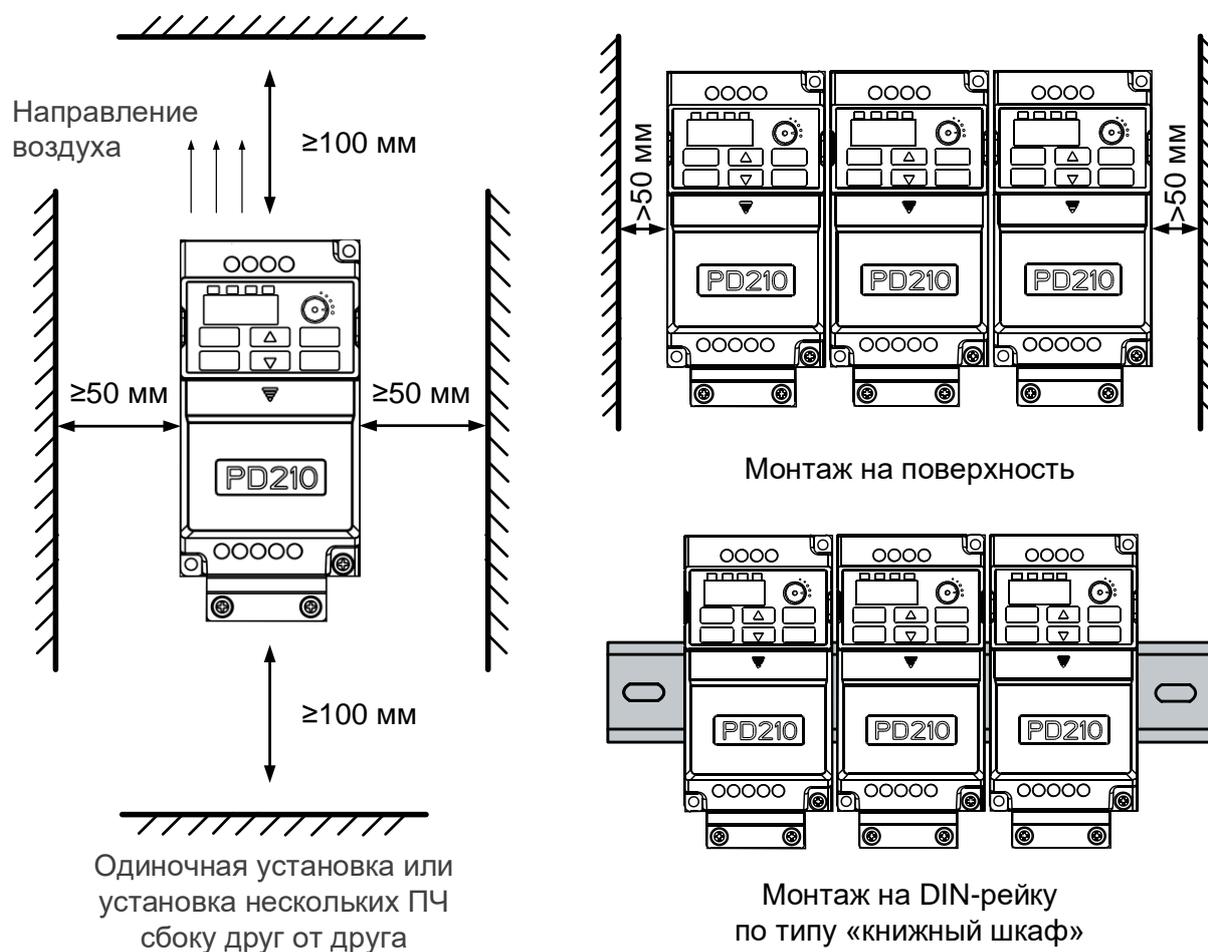
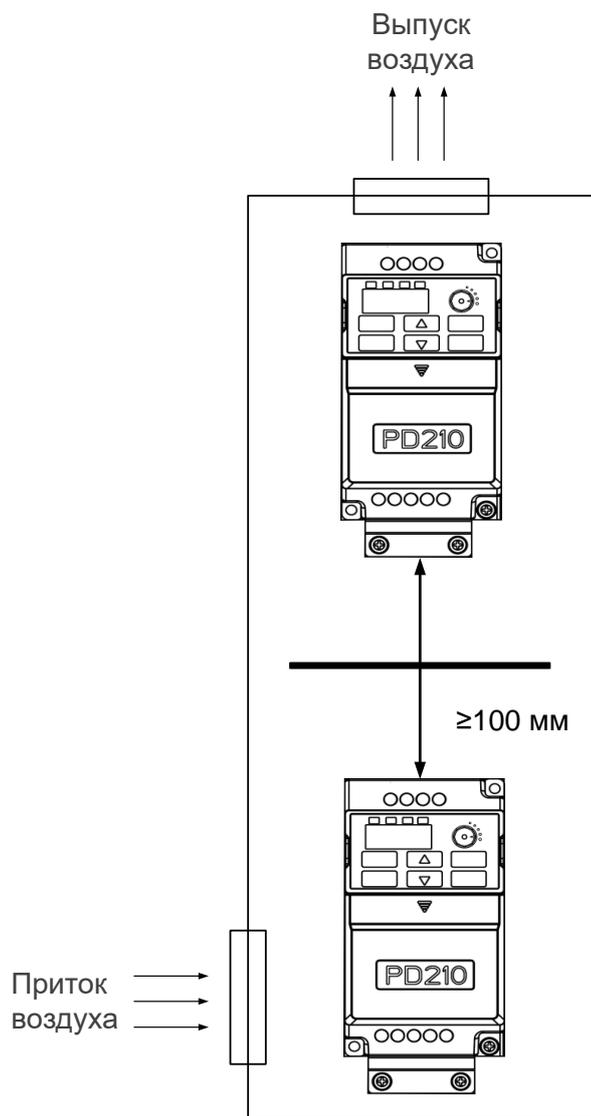
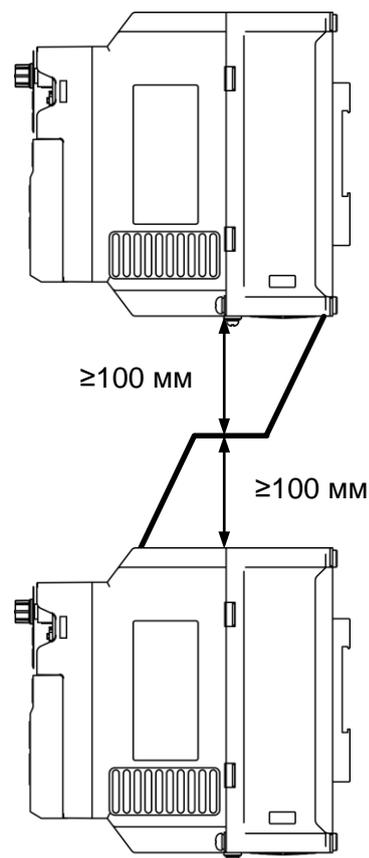


Рисунок 2-4 Установка преобразователя частоты

При установке преобразователей частоты сверху и снизу друг от друга необходимо установить направляющую пластину, как показано на рисунке 2-5.



Установка ПЧ сверху и  
снизу друг от друга



Дефлектор воздушного потока при монтаже  
преобразователей друг над другом

Рисунок 2-5 Установка преобразователя частоты

### 3 Электрические подключения



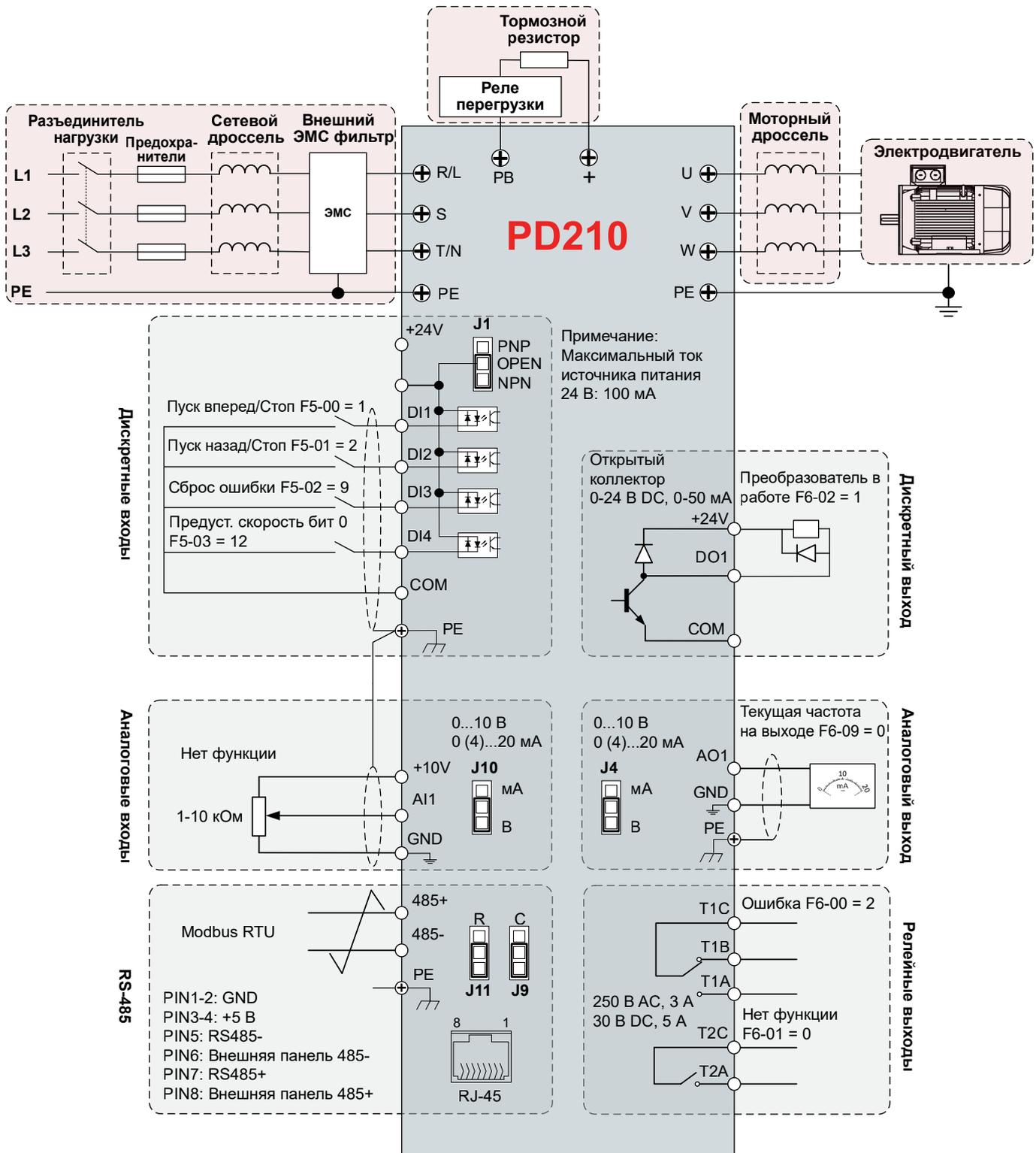
Перед началом работы убедитесь, что тип логики соответствует используемым цепям управления. Использование неверного типа логики может привести к непреднамеренному запуску электродвигателя.

По умолчанию в PD210 используется отрицательная логика (NPN).

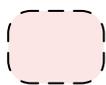
#### *Примечание:*

1. Защиту преобразователя частоты от короткого замыкания на входе обеспечивают только специализированные быстродействующие предохранители для полупроводниковой техники.
2. Все модели преобразователей частоты имеют встроенный тормозной транзистор.
3. Тормозной резистор и реле перегрузки не входит в комплект поставки преобразователя частоты. Рекомендуемые характеристики тормозных резисторов изложены в главе 9 Руководства пользователя.
4. Преобразователи частоты имеют двойной номинал мощности. Следует подбирать опции исходя из фактической установленной мощности электродвигателя.

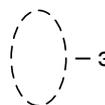
### 3.1 Описание клемм управления



Примечание:



– опционально (в комплект поставки не входит)



– экранированный



– витая пара

Рисунок 3-1 Типовая схема электрических подключений

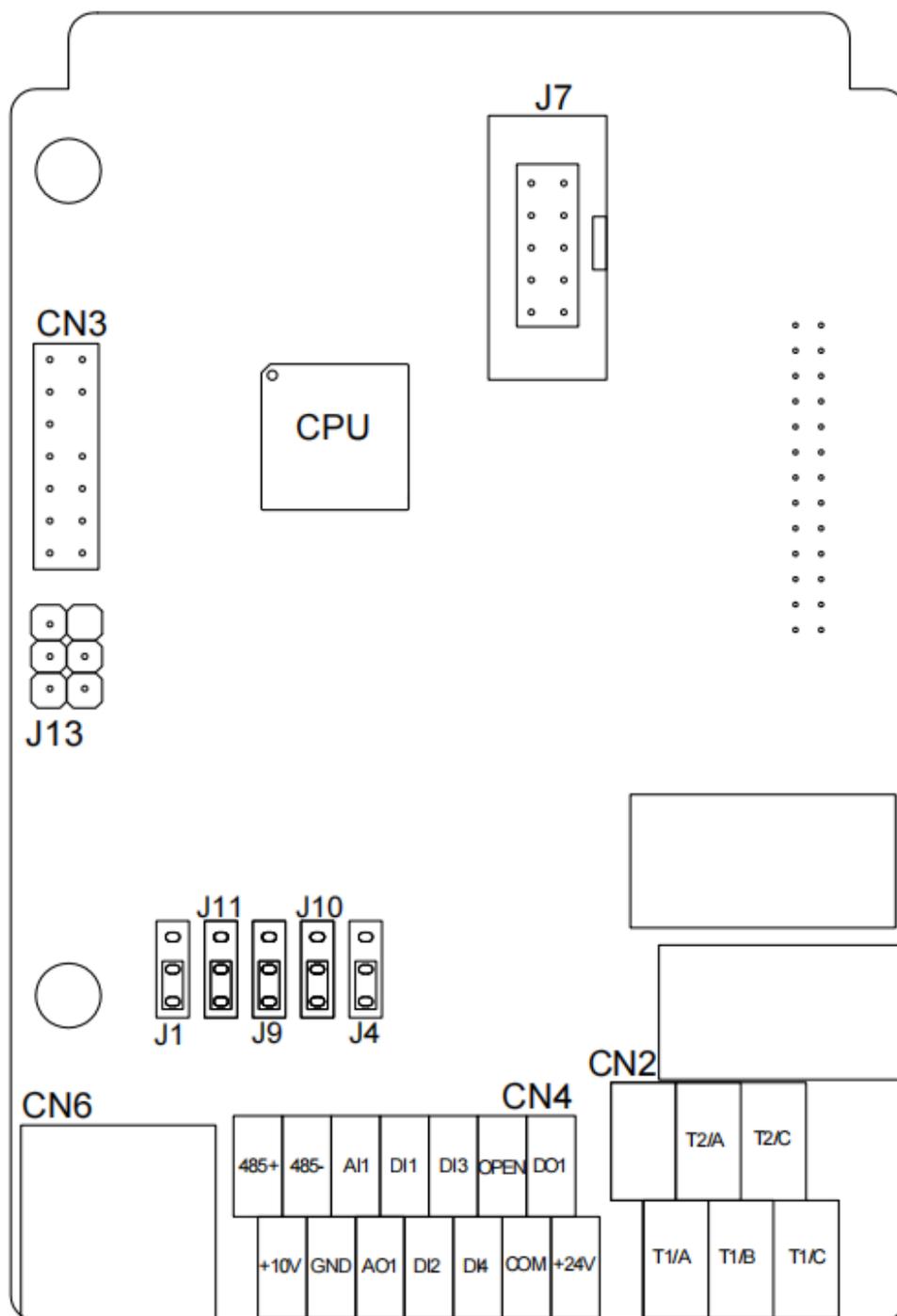


Рисунок 3-2 Расположение клемм управления и DIP-переключателей моделей 0,4~5,5 кВт

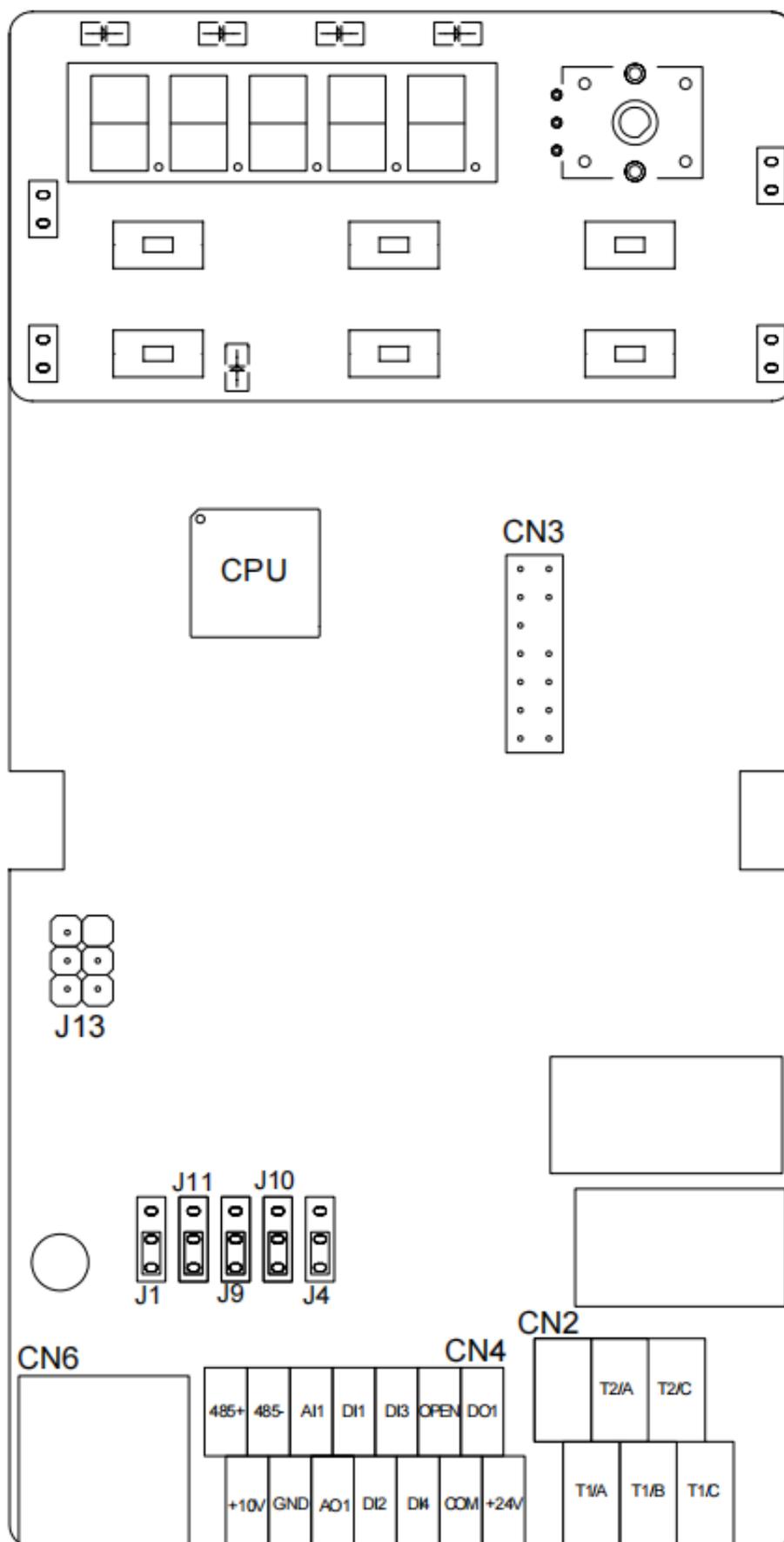


Рисунок 3-3 Расположение клемм управления и DIP-переключателей моделей 5,5~22 кВт

Таблица 3-1 Описание клемм управления

Группа	Клемма	Название	Описание
Источники питания	+10V	Опорное напряжение +10 В	Опорное напряжение для питания внешних устройств с максимальным выходным током 20 мА. Допустимый диапазон сопротивления нагрузки 1~10 кОм. Защита от короткого замыкания.
	GND	Общая клемма опорного напряжения +10 В	Общая клемма для опорного напряжения +10 В.
	+24V	Опорное напряжение +24 В	Опорное напряжение для питания внешних устройств и дискретных входов/выходов с максимальным выходным током 100 мА. Защита от короткого замыкания.
	COM	Общая клемма опорного напряжения +24 В	Общая клемма для опорного напряжения 24 В. Гальванически развязан с GND.
	OPEN	Общая клемма дискретных входов/выходов	Общая клемма дискретных входов/выходов.
Аналоговый вход	AI1-GND	Аналоговый вход 1	Переключение режимов работы 0~10 В / 0~20 мА аналоговых входов с помощью переключателя J10 и параметра F5.54. Входной импеданс при работе по напряжению 22 кОм, при работе по току 470 Ом. Погрешность обработки сигнала <1%.
Дискретные входы	DI1-COM	Многофункциональный дискретный вход 1	Изолированная оптопара, совместимая с биполярным сигналом. Входной импеданс 3,6 кОм. Логическая единица при сигнале 7 В. При работе с внешним источником питания допустимое напряжение 24 В ±10%. Выбор функции выполняется параметрами F05.00-F05.03. Для изменения логики дискретных входов NPN > PNP используется переключатель J1. Макс. частота следования импульсов для дискретного входа DI4 составляет 10 кГц.
	DI2-COM	Многофункциональный дискретный вход 2	
	DI3-COM	Многофункциональный дискретный вход 3	
	DI4-COM	Многофункциональный дискретный вход 4/ Импульсный вход	
Аналоговый выход	AO1-GND	Аналоговый выход	Переключение режимов работы 0~10 В / 0~20 мА аналогового выхода с помощью переключателя J4 и параметра F6.31. Выбор функции выполняется параметром F6.09. Погрешность обработки сигнала <1%.
Дискретный транзисторный выход	DO1-COM	Дискретный выход	Изолированная оптопара с выходом типа открытый коллектор. Диапазон напряжений от 5~24 В (1~10 кОм). Диапазон выходного тока от 2~50 мА. Выбор функции выполняется параметром F6.02.

Группа	Клемма	Название	Описание
Релейные выходы	T1C-T1A	Нормально открытый контакт	Коммутационная способность 240 В AC / 3 А; 30 В DC / 5 А.
	T1C-T1B	Нормально закрытый контакт	
	T2C-T2A	Нормально открытый контакт	
Последовательный интерфейс RS-485	485+	Дифференциальный сигнал 485+	Переключателем J11 выбирается подключение терминирующего резистора 120 Ом. Переключателем J9 выбирается подключение фильтрующего конденсатора 10 нФ. Modbus RTU (300-38400 бод). Настройка протокола в группе Fd.
	485-	Дифференциальный сигнал 485-	
RJ45	CN6	Разъем подключения внешней панели	Подключение внешней панели.



Клеммы GND и COM развязаны между собой и общей землей PE.

Запрещается заземлять клеммы GND и COM во избежание повреждения преобразователя частоты.

### 3.2 Подключения дискретных входов

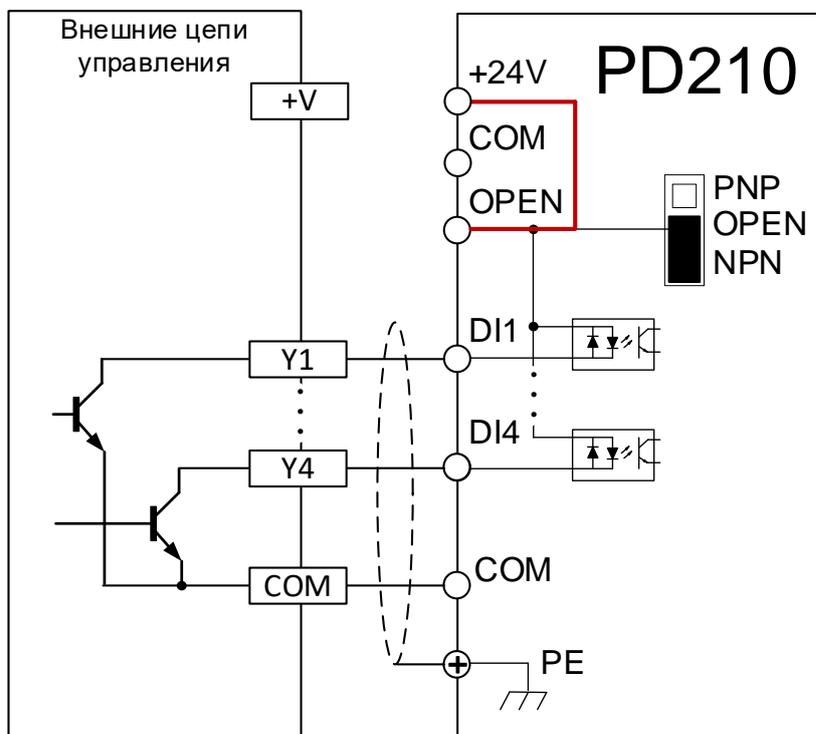


Рисунок 3-4 Подключение дискретных входов в режиме NPN с использованием внутреннего источника питания

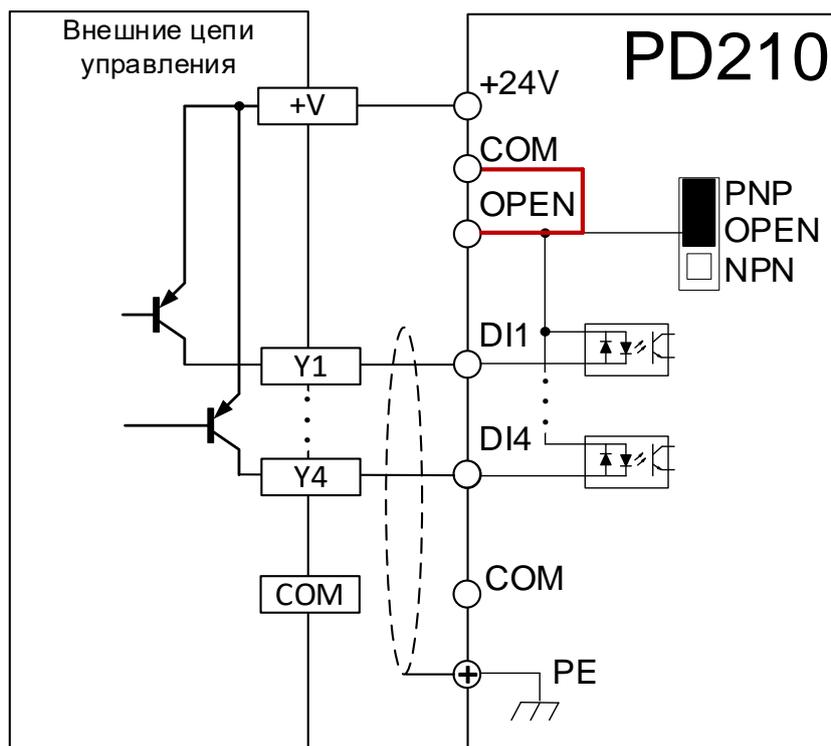


Рисунок 3-5 Подключение дискретных входов в режиме PNP с использованием внутреннего источника питания

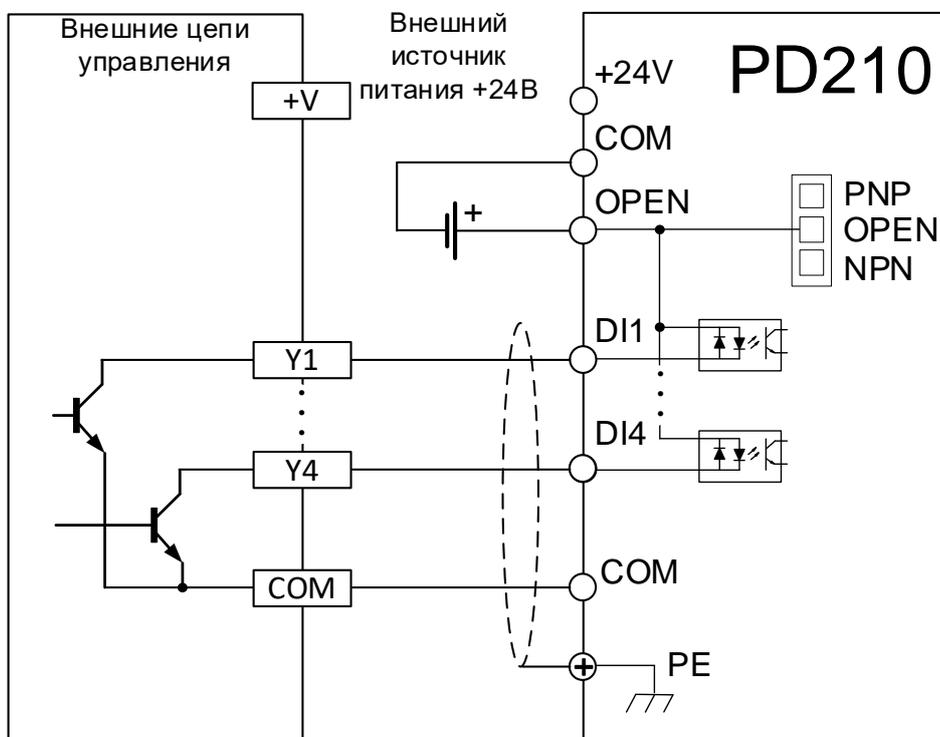


Рисунок 3-6 Подключение дискретных входов в режиме NPN с использованием внешнего источника питания

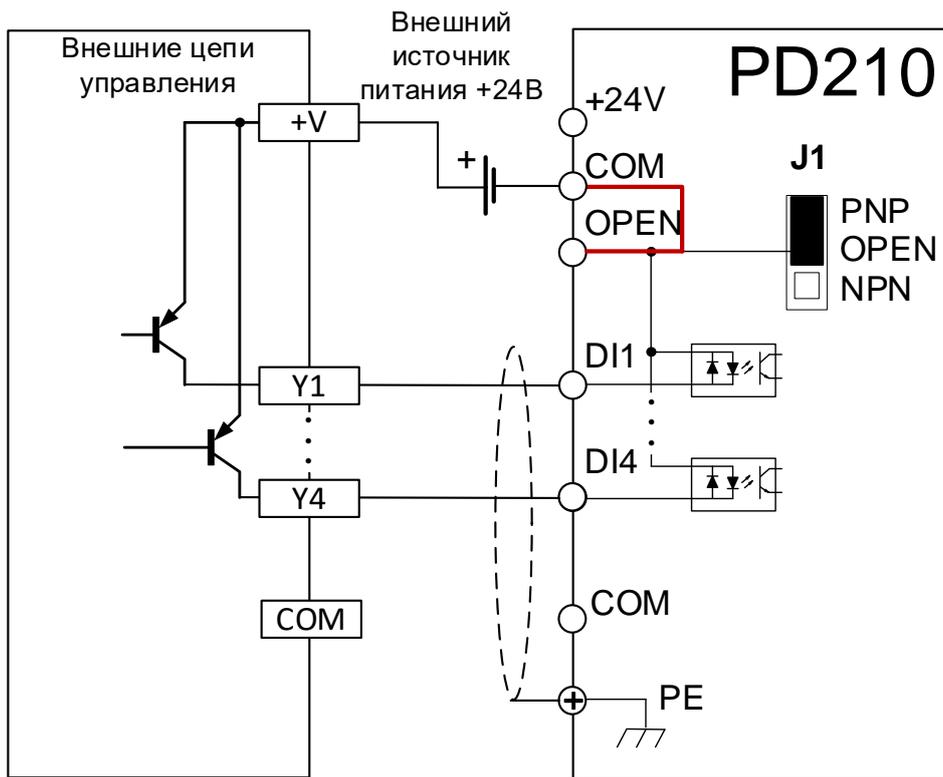


Рисунок 3-7 Подключение дискретных входов в режиме PNP с использованием внешнего источника питания

## 4 Приступаем к работе

### 4.1 Работа с кнопочной панелью

Кнопочная панель управления является основной частью преобразователя частоты, обеспечивающей прием команд и отображение параметров.

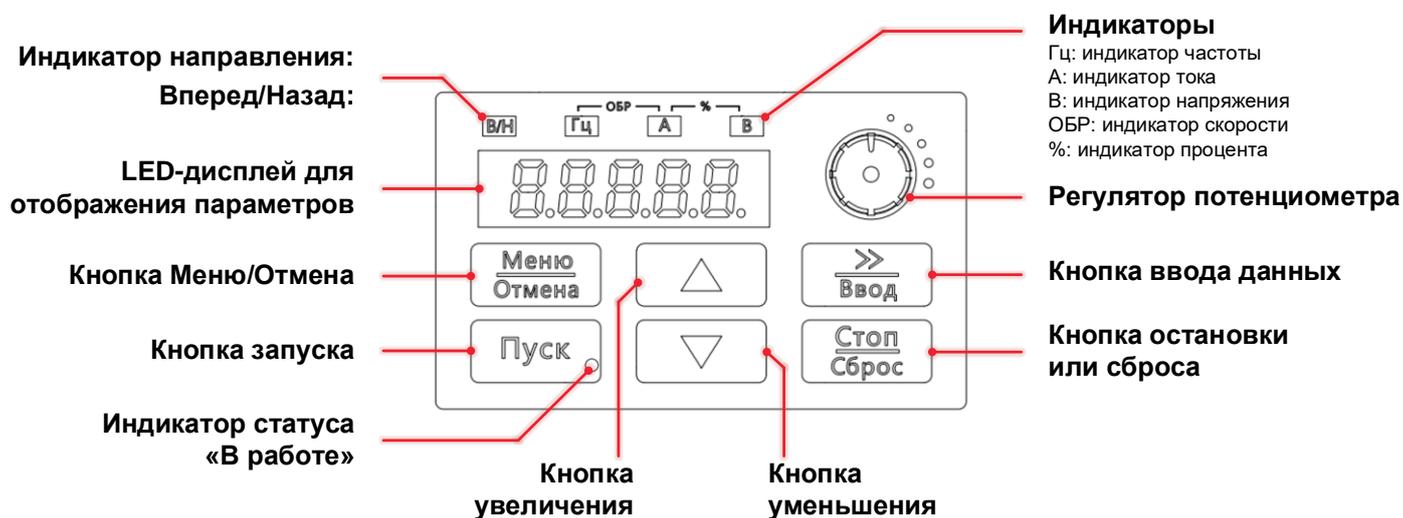
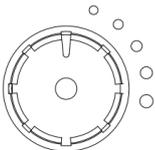


Рисунок 4-1 Описание интерфейса панели управления

Таблица 4-1 Функции кнопок

Внешний вид	Название	Функция
	Меню/Отмена	Вход или выход в меню уровня 1. Возврат в предыдущее меню.
	Увеличение (Вверх)	Перемещение по меню по имеющимся экранам. Увеличение значения при редактировании параметра. Увеличение скорости вращения электродвигателя в состоянии «В работе»
	Уменьшение (Вниз)	Перемещение по меню по имеющимся экранам. Уменьшение значения при редактировании параметра. Уменьшение скорости вращения электродвигателя в состоянии «В работе»
	Ввод	Выбор параметра в состояниях «Остановка» или Выбор разряда, который необходимо изменить при редактировании значения параметра. «В работе». При длительном нажатии ( $\geq 1$ с) вход на новый уровень структуры меню, подтверждение настройки измененных параметров.

Внешний вид	Название	Функция
	Пуск	Запуск преобразователя частоты при управлении с панели управления. Неактивна при управлении через клеммы или сетевой интерфейс.
	Стоп/Сброс	Остановка преобразователя частоты, находящегося в состоянии «В работе». Выполнение операции сброса ошибки, если преобразователя частоты находится в состоянии «Ошибка».
	Потенциометр	Задание частоты вращения электродвигателя при управлении с кнопочной панели

#### 4.1.1 Индикаторы

Таблица 4-2 Значение состояния LED индикаторов

Индикатор	Значение
Пуск	ВКЛ указывает на состояние «В работе» ВЫКЛ указывает на состояние «Остановка»
В/Н	ВКЛ означает прямое вращение электродвигателя ВЫКЛ означает обратное вращение электродвигателя
Гц	Параметр с размерностью «Частота»
А	Параметр с размерностью «Ток»
В	Параметр с размерностью «Напряжение»
Гц + А	Параметр с размерностью «Число оборотов в минуту» скорости вращения электродвигателя
А + В	Параметр с размерностью «Проценты»

## 4.1.2 Навигация по параметрам преобразователя частоты

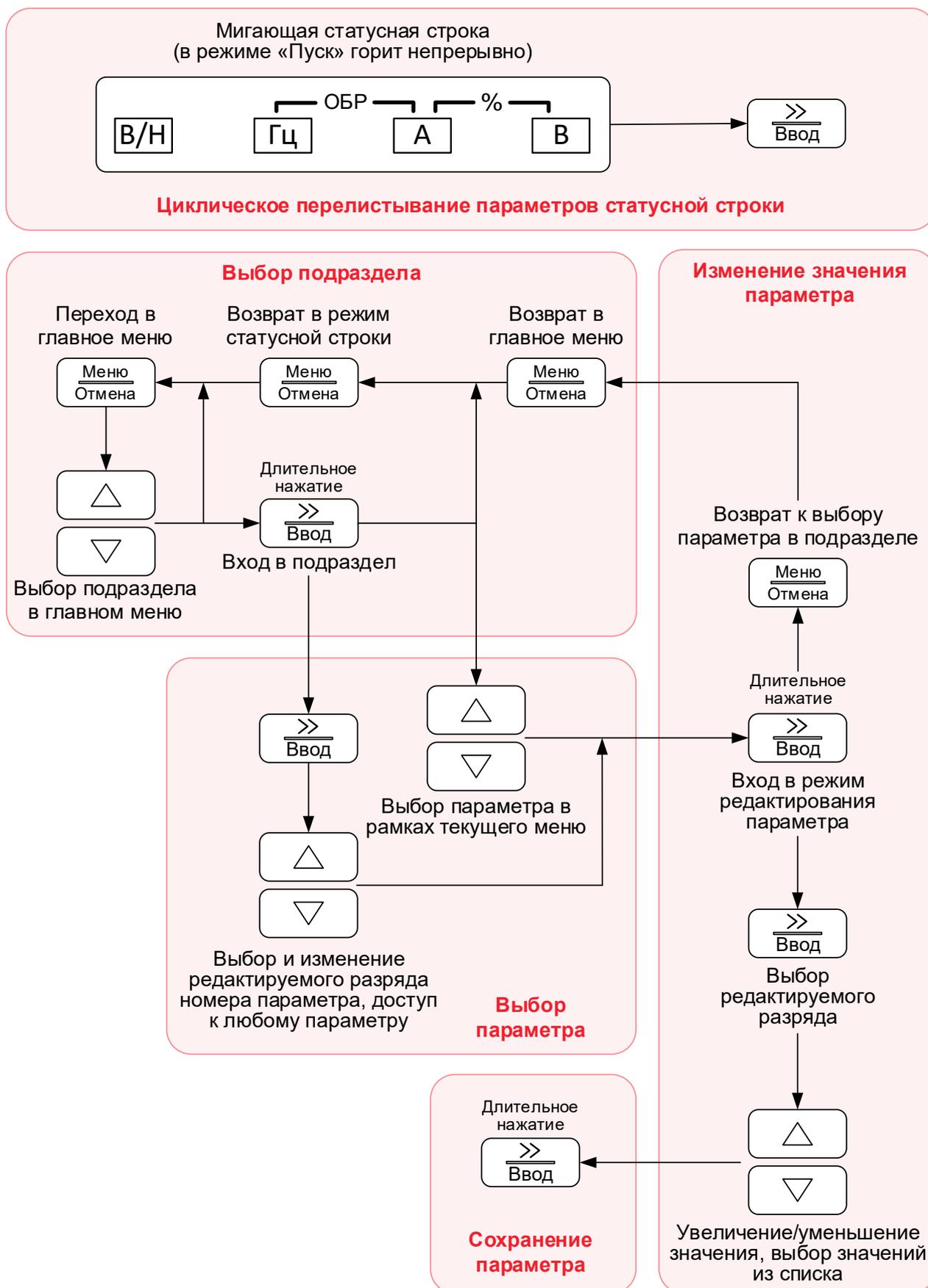


Рисунок 4-2 Навигация и настройка параметров

## 4.2 Изменение режима работы



Выбор режима работы проводится при остановленном электродвигателе и не работающем преобразователе частоты. Убедитесь в отсутствии сигналов на запуск после смены режима работы для исключения непреднамеренного запуска электродвигателя.

При смене режима работы настройки преобразователя частоты не сбрасываются на заводские значения.

Таблица 4-3 Режимы работы

Параметр		Описание	Назначение
F2-00 Режим управ- ления	1	Векторный без датчика скорости (SVC)	Предназначен для механизмов, требующих точного поддержания заданной скорости вращения при изменяющемся моменте на валу приводного электродвигателя.
	2	Вольт-частотное управление $U/f$ (V/F)	Предназначен для механизмов, к которым не предъявляются высокие требования к точности поддержания скорости электродвигателя, а также к динамике переходных процессов. Например, вентилятор, насосы, компрессоры и т.п.



Запрещается подключать к одному преобразователю несколько электродвигателей при работе в векторном режиме управления.

Для таких случаев рекомендуется использовать режим вольт-частотного управления, промежуточный дроссель  $dU/dt$  или  $\sin$ -фильтр, а также защитить каждый из электродвигателей индивидуальным устройством защиты от перегрузки.

### 4.3 Сброс на заводские настройки



Сброс настроек на заводские значения проводится при остановленном электродвигателе и неактивном инверторе. Убедитесь в отсутствии сигналов на пуск после сброса настроек для исключения непреднамеренного запуска электродвигателя.

Таблица 4-4 Сброс настроек

Параметр	Описание	Назначение	
A4-05	0	Нет действия	Нет действия
	1	Сброс на заводские настройки	Сброс на заводские настройки, кроме настроек электродвигателя F2, истории ошибок и F7-07...F7-10
	2	Очистка истории ошибок	Очистка информации об ошибках, очистка значенных параметров группы U0
	067	Копирование в кнопочную панель	Копирование параметров из преобразователя частоты в энергонезависимую память внешней кнопочной панели
	087	Копирование в ПЧ из кнопочной панели	Копирование параметров из внешней кнопочной панели в преобразователь частоты

### 4.4 Быстрый ввод в эксплуатацию



Пусконаладочные работы должны проводиться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение. Несоблюдение этого требования может привести к увечьям или летальному исходу.



При проведении автонастройки с вращением электродвигатель разгоняется до 2/3 от номинальной скорости. Перед запуском убедитесь, что соблюдены все требования по безопасности персонала.

#### 4.4.1 Вольт частотное управление U/f

Действие	Описание
Проверьте перед включением питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сигнал включения преобразователя частоты не подан</li> <li>• Сигнал работы не подан</li> <li>• Электродвигатель подключен</li> <li>• Обмотки электродвигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник)</li> </ul>
Включите питание ПЧ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразователь частоты отображает задание частоты</li> </ul> <p>Если преобразователь частоты отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел <i>Диагностика</i></p>

Действие	Описание
<b>Настройка режима работы</b>	Установите режим работы в A4-02: 0: Тяжелый режим 1: Нормальный режим
<b>Настройка режима управления</b>	Установите режим работы в F2-00: 2: Вольт-частотное управление U/f
<b>Введите номинальные данные электродвигателя</b>	В соответствии с шильдиком электродвигателя установите следующие параметры: • Номинальная мощность F02-01, кВт • Номинальное напряжение F02-02, В • Номинальный ток F02-03, А • Номинальная частота F02-04, Гц • Номинальная скорость вращения F02-05, об/мин • Количество полюсов F02-06
<b>Введите максимальную частоту</b>	Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (F0-09) и назад (F0-10), и минимальную частоту (F0-11) в герцах
<b>Настройка источника команд управления</b>	С помощью параметра F0-00 установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: Сетевой интерфейс
<b>Настройка источника задания частоты</b>	С помощью параметра F0-02 установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Зарезервировано 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Сетевой интерфейс 8: Вход импульсной последовательности DI4 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели
<b>Настройка величины ускорения/замедления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления F0-15               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Максимальная частота A0-00 (по умолчанию)</li> <li>1: Цифровое задание F0-07</li> <li>2: Номинальная частота электродвигателя F2-04</li> </ul> </li> <li>• Установите время ускорения в F0-16, сек</li> <li>• Установите время замедления в F0-17, сек</li> </ul>

Действие	Описание
Автонастройка	<p>Перед включением автонастройки электродвигатель должен быть неподвижен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Автонастройка без вращения F2-37 = 1</li> </ul> <p>Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к электродвигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Автонастройка с вращением F2-37 = 2</li> </ul> <p>Автонастройку с вращением можно использовать только на электродвигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением электродвигатель разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной.</p> <p>Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами F2-35 и F2-36 соответственно.</p> <p><b>Как выполнить автонастройку:</b> Установите F2-37 = 1 для автонастройки без вращения или 2 для автонастройки с вращением. Преобразователь частоты отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки.</p> <p>Отключите сигнал пуска.</p>
Работа	Преобразователь частоты готов к работе

#### 4.4.2 Векторное управление без датчика скорости SVC

Действие	Описание
Проверьте перед включением питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сигнал включения преобразователя частоты не подан</li> <li>• Сигнал работы не подан</li> <li>• Электродвигатель подключен</li> <li>• Обмотки электродвигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник)</li> </ul>
Включите питание ПЧ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преобразователь частоты отображает задание частоты</li> </ul> <p>Если преобразователь частоты отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел Диагностика</p>
Настройка режима работы	<p>Установите режим работы в A4-02:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Тяжелый режим</li> <li>1: Нормальный режим</li> </ul>
Настройка режима управления	<p>Установите режим работы в F2-00:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1: Векторное без датчика скорости</li> </ul>
Введите номинальные данные электродвигателя	<p>В соответствии с шильдиком электродвигателя установите следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Номинальная мощность F02-01, кВт</li> <li>• Номинальное напряжение F02-02, В</li> <li>• Номинальный ток F02-03, А</li> <li>• Номинальная частота F02-04, Гц</li> <li>• Номинальная скорость вращения F02-05, об/мин</li> <li>• Количество полюсов F02-06</li> </ul>

Действие	Описание
<b>Введите максимальную частоту</b>	Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (F0-09) и назад (F0-10), и минимальную частоту (F0-11) в герцах
<b>Настройка источника команд управления</b>	С помощью параметра F0-00 установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: Сетевой интерфейс
<b>Настройка источника задания частоты</b>	С помощью параметра F0-02 установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Зарезервировано 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Сетевой интерфейс 8: Вход импульсной последовательности DI4 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели
<b>Настройка величины ускорения/замедления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления F0-15               <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Максимальная частота A0-00 (по умолчанию)</li> <li>1: Цифровое задание F0-07</li> <li>2: Номинальная частота электродвигателя F2-04</li> </ul> </li> <li>• Установите время ускорения в F0-16, сек</li> <li>• Установите время замедления в F0-17, сек</li> </ul>
<b>Автонастройка</b>	<p>Перед включением автонастройки электродвигатель должен быть неподвижен.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Автонастройка без вращения F2-37 = 1 Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к электродвигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить.</li> <li>• Автонастройка с вращением F2-37 = 2 Автонастройку с вращением можно использовать только на электродвигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением электродвигатель разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной.</li> </ul> <p>Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами F2-35 и F2-36 соответственно.</p> <p><b>Как выполнить автонастройку:</b> Установите F2-37 = 1 для автонастройки без вращения или 2 для автонастройки с вращением. Преобразователь частоты отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки.</p> <p>Отключите сигнал пуска.</p>
<b>Работа</b>	Преобразователь частоты готов к работе



В качестве опорной частоты для ограничения максимальной/минимальной выходной частоты, задания частоты, времени ускорения/замедления используется величина максимальной частоты A0-00. По умолчанию эта величина составляет 50 Гц.

В механизмах с большим моментом инерции для полной остановки за отведенное время необходимо использовать тормозной резистор. Если необходима остановка самовыбегом после снятия команды на пуск, установите параметр F1-05 = 1.

## 4.5 Описание функций дискретных и аналоговых входов/выходов

### 4.5.1 Дискретные входы

Преобразователь частоты PD210 содержит 4 дискретных входа на плате управления.



При управлении от клемм F0-00 = 1 необходимо задать требуемый Режим работы входных клемм F5-11. Данный параметр определяет комбинацию сигналов, необходимых для запуска и поддержания работы преобразователя частоты.

Код	Название параметра	Диапазон значений	По ум.	Адрес EEPROM RAM	Атрибут
F5-11	Режим работы входных клемм	0: Двухпроводный режим 1 1: Двухпроводный режим 2 2: Трехпроводный режим 1 3: Трехпроводный режим 2	0	0xF50B 0x050B	V/F SVC RW, INH

## F5-11 = 0 Двухпроводный режим 1

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды Пуск вперед или Пуск назад. Одновременная подача команд Пуск вперед/Пуск назад приводит к остановке работы.

Остановка производится снятием команды Пуск вперед/Пуск назад. При снятии команды Пуск вперед/Пуск назад происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

#	Название параметра	Пояснение
F5-11 = 0	Режим работы входных клемм	Двухпроводный режим 1
F5-00 = 1	Функция дискретного входа DI1	Пуск вперед
F5-01 = 2	Функция дискретного входа DI2	Пуск назад

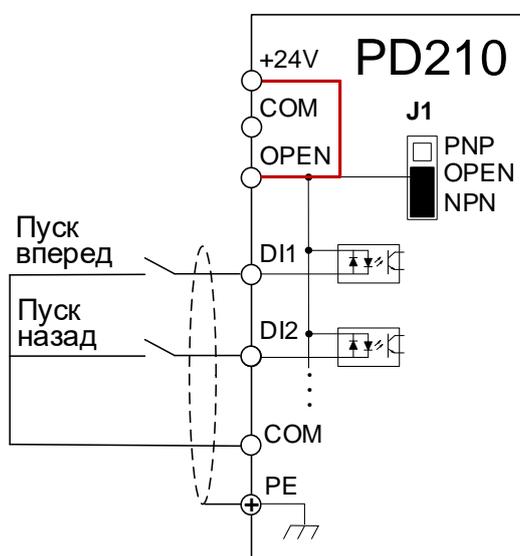


Рис. 4-3 Типовое подключение и настройки ПЧ Двухпроводный режим 1

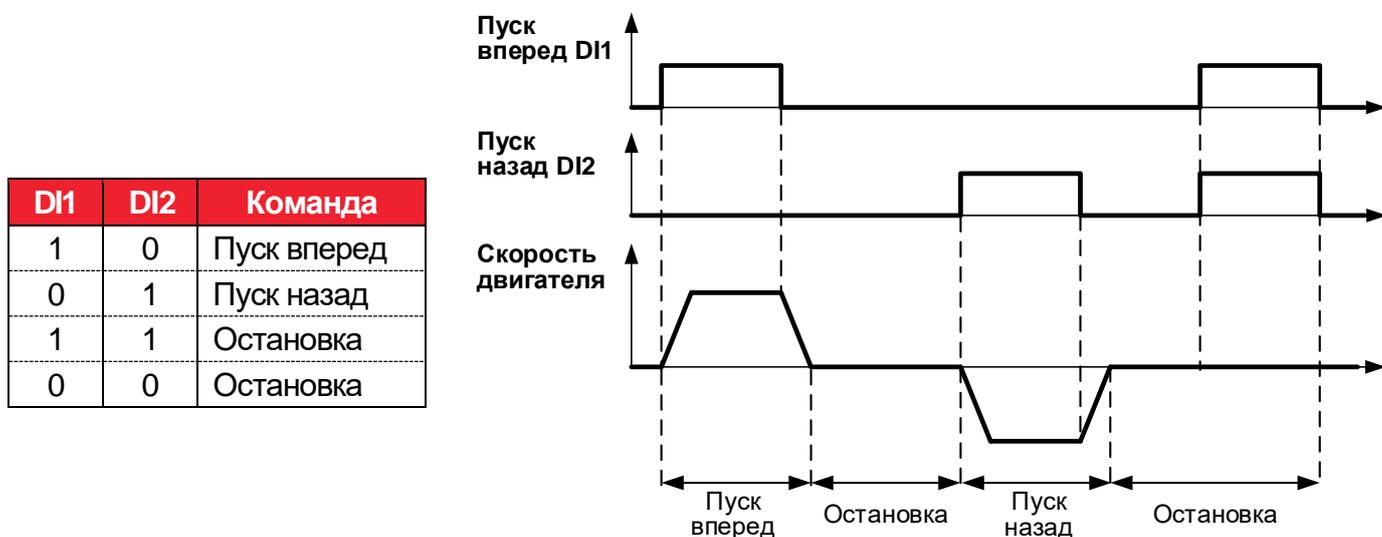


Рис. 4-4 Диаграмма работы Двухпроводный режим 1

## F5-11 = 1 Двухпроводный режим 2

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды Пуск. Для смены направления вращения приводного электродвигателя необходима подача команды на Реверс.

Остановка работы осуществляется снятием команды на Пуск. При снятии команды Пуск происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

#	Название параметра	Пояснение
F5-11 = 1	Режим работы входных клемм	Двухпроводный режим 2
F5-00 = 1	Функция дискретного входа DI1	Пуск
F5-01 = 2	Функция дискретного входа DI2	Реверс

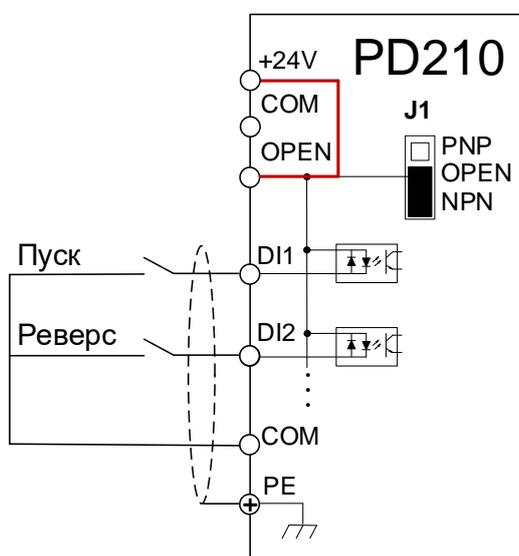


Рис. 4-5 Типовое подключение и настройки ПЧ Двухпроводный режим 2

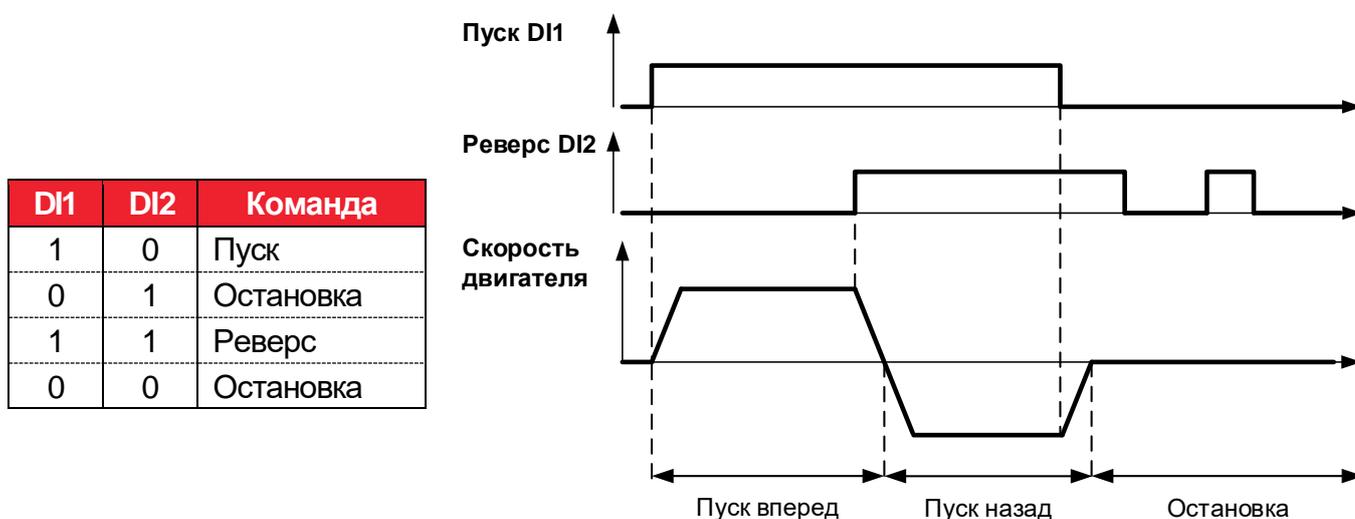


Рис. 4-6 Диаграмма работы Двухпроводный режим 2

## F5-11 = 2 Трехпроводный режим 1

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды на Разрешение работы и кратковременная подача команды на Пуск вперед/Пуск назад.

Остановка работы осуществляется снятием команды на Разрешение работы. При снятии команды Разрешение работы происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

#	Название параметра	Пояснение
F5-11 = 1	Режим работы входных клемм	Трехпроводный режим 1
F5-00 = 1	Функция дискретного входа DI1	Пуск вперед (импульсно)
F5-01 = 2	Функция дискретного входа DI2	Пуск назад (импульсно)
F5-02 = 3	Функция дискретного входа DI3	Разрешение работы

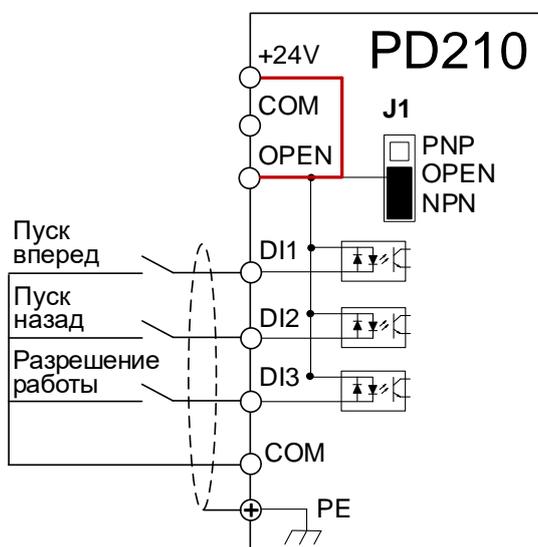


Рис. 4-7 Типовое подключение и настройки ПЧ Трехпроводный режим 1

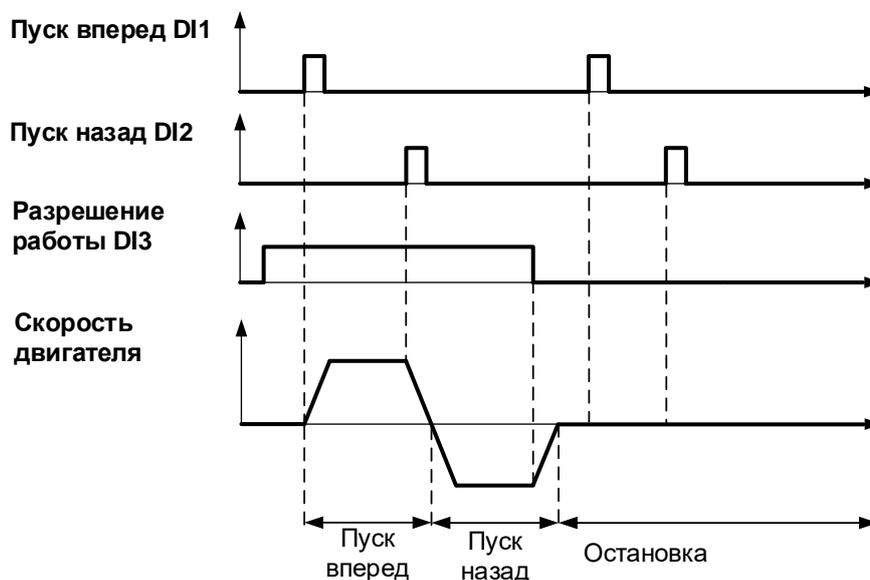


Рис. 4-8 Диаграмма работы Трехпроводный режим 1

## F5-11 = 3 Трехпроводный режим 2

В данном режиме для запуска работы преобразователя частоты необходима постоянная подача команды на Разрешение работы и кратковременная подача команды на Пуск. Для смены направления вращения необходимо постоянно подавать команду на реверс.

Остановка работы осуществляется снятием команды на Разрешение работы. При снятии команды Разрешение работы происходит торможение в соответствии с выбранным в F1-05 способом торможения.

#	Название параметра	Пояснение
F5-11 = 1	Режим работы входных клемм	Трехпроводный режим 2
F5-00 = 1	Функция дискретного входа DI1	Пуск (импульсно)
F5-01 = 2	Функция дискретного входа DI2	Реверс (постоянно)
F5-02 = 3	Функция дискретного входа DI3	Разрешение работы

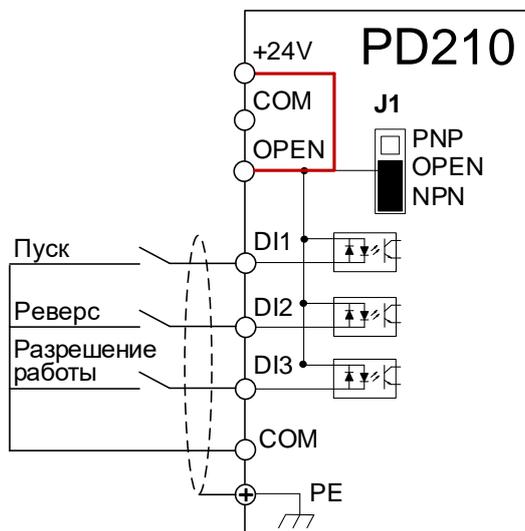


Рис. 4-9 Типовое подключение и настройки ПЧ Трехпроводный режим 2

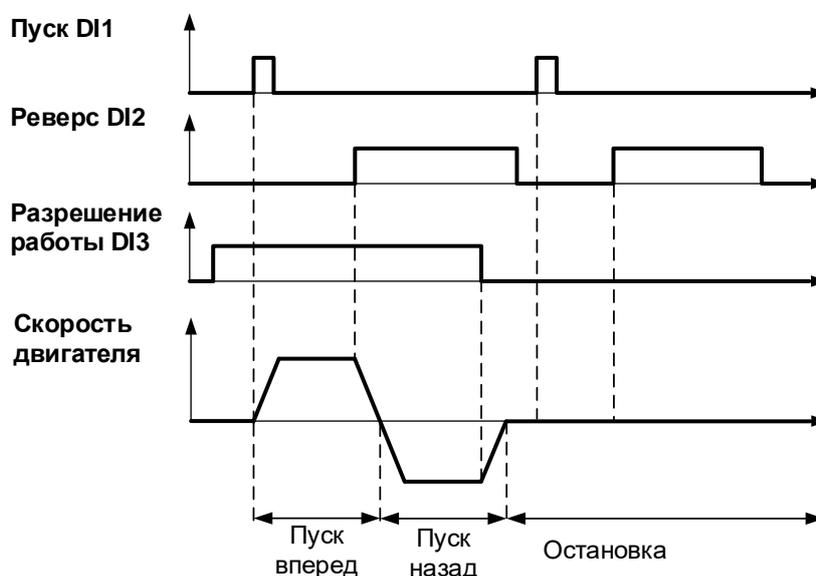


Рис. 4-10 Диаграмма работы Трехпроводный режим 1



При задании команд управления по сетевому интерфейсу F0-00 = 2 функции 8, 9, 26, 45, 46 и 47 можно активировать с помощью дискретных входов, однако они будут активны пока сигнал на используемом дискретном входе находится в «высоком» состоянии. При снятии сигнала с дискретного входа и наличии команды на запуск с помощью слова управления происходит запуск ПЧ до заданной частоты.

При задании команд управления от клемм F0-00 = 1 или от кнопочного пульта F0-00 = 0 для повторного запуска требуется повторно подать команду на запуск, после активации вышеуказанных функций.

Таблица 4-5 Параметры трехпроводного режима 2

Код	Название параметра	Диапазон значений	По ум.	Адрес EEPROM/RAM	Атрибут
F5-00	Функция дискретного входа DI1	0...53	1	0xF500 0x0500	V/F SVC RW, INH
F5-01	Функция дискретного входа DI2		2	0xF501 0x0501	
F5-02	Функция дискретного входа DI3		9	0xF502 0x0502	
F5-03	Функция дискретного входа DI4		12	0xF503 0x0503	

Таблица 4-6 Описание функций дискретных входов

Значение	Название функции	Описание работы
0	Нет функции	Нет привязки к функциям преобразователя частоты.
1	Пуск вперед (ВПП)	Команда на запуск вращения электродвигателя в направлении вперед/назад.
2	Пуск назад (НАЗ)	
3	Разрешение работы (только для трехпроводного управления)	Команда на разрешение работы в режиме трехпроводной схемы.
4	Толчок вперед	Преобразователь частоты игнорирует основное задание частоты и работает на частоте толчкового режима F0-37. Для толчкового режима предусмотрены отдельные настройки ускорения и замедления (F0-38/F0-39). Толчковый режим имеет приоритет над основным заданием частоты.
5	Толчок назад	
6	Мотор-потенциометр увеличение частоты	Если выбрано цифровое задание частоты (F0-02 = 0, 1 или 9) активация данных функция позволяет изменять заданную частоту путем дополнительного задания. Темп изменения частоты задается параметром F5-12.
7	Мотор-потенциометр уменьшение частоты	

Значение	Название функции	Описание работы
8	Остановка самовыбегом	Преобразователь частоты снимает напряжение с выхода и электродвигатель останавливается самовыбегом. Для возобновления работы необходимо подать сигнал запуска повторно.
9	Сброс ошибки (Сброс)	Сброс текущей ошибки.
10	Пауза	Электродвигатель останавливается с заданным методом торможения до полной остановки. Пока активен сигнал паузы преобразователь частоты не может быть запущен. Сигнал готовности (11) при этом не снимается.
11	Внешняя ошибка (нормально открытый контакт)	При активации данной функции преобразователь частоты инициирует ошибку Err21 и выполняет действия в соответствии с настройкой параметра F9-21. По умолчанию, происходит остановка самовыбегом. Для возобновления работы необходимо квитировать ошибку и подать сигнал запуска повторно.
12	Предустановленная скорость бит 1	Выбор уставки предустановленной скорости FC-00...FC-15. Для активации работы необходимо установить F0-02/F0-4 = 4.
13	Предустановленная скорость бит 2	
14	Предустановленная скорость бит 3	
15	Предустановленная скорость бит 4	
16	Темп ускорения/замедления бит 1	Выбор уставки ускорения/замедления F0-16...F-23.
17	Темп ускорения/замедления бит 2	
18	Переключение источника задания частоты 1	Сигнал на переключение источника задания частоты в соответствии с настройкой F0-01. Например, при настройке F0-01 = 2 активация функции приводит к смене задания с F0-02 на F0-04.
19	Сброс задания мотор-потенциометра (клеммы и кнопочная панель)	Сброс дополнительного задания, вносимого функцией мотор-потенциометра.
20	Переключение источника задания команд управления 1	Переключение между источником задания команд управления: управление от кнопочной панели <> управление от клемм.
21	Запрет ускорения/замедления	При активации функции преобразователь частоты продолжает работать на текущей частоте и игнорирует сигналы на изменение частоты (в том числе на реверс). Команды на остановку при этом не игнорируются.
22	Пауза ПИД-регулятора	Преобразователь частоты не реагирует на задание частоты от ПИД регулятора и продолжает поддерживать текущую выходную частоту.

Значение	Название функции	Описание работы
23	Сброс текущего шага профиля скорости	Остановка выполнения текущего шага профиля скорости. При повторной команде на запуск начинается выполнение профиля с начала.
24	Пауза функции маятника	Работа на заданной частоте без дополнительной частоты качания маятника.
25	Запуск таймера	Сигнал на запуск таймера. См. F8-32...F8-33
26	Торможение постоянным током	Запуск торможения постоянным током. Торможение происходит пока активен сигнал на дискретном входе. При снятии сигнала с дискретного входа, происходит разгон до заданной частоты.
27	Внешняя ошибка (нормально закрытый контакт)	При активации данной функции преобразователь частоты инициирует ошибку Err21 и выполняет действия в соответствии с настройкой параметра F9-21. При заводских настройках функция активирована. Для возобновления работы необходимо квитировать ошибку и подать сигнал запуска повторно.
28	Инкремент счетчика (только DI4)	Входной сигнал для функции счетчика (меню Fb).
29	Сброс счетчика	Сброс счетчика импульсов.
30	Инкремент счетчика длины (только DI4)	Входной сигнал для подсчета длины (меню Fb).
31	Сброс счетчика длины	Сброс счетчика длины.
32	Запрет работы регулятора момента	Запрет работы регулятора момента и переключение в режим регулирования скорости (без возможности переключиться обратно).
33	Вход импульсной последовательности (только DI4)	Входной сигнал импульсной последовательности для задания скорости вращения электродвигателя
34	Запрет изменения задания частоты	Запрещено изменение задания частоты. Преобразователь работает на той частоте задания, которая была на момент активации функции.
35	Реверс выхода ПИД	Реверс выхода ПИД регулятора.
36	Остановка по выбранному в F1-05 способу	Остановка по выбранному в F1-05 способу (только для управления с кнопочной панели).
37	Переключение источника задания команд управления 2	Переключение между источником задания команд управления: управление от клемм <> управление по коммуникационному интерфейсу.
38	Запрет работы интегральной составляющей ПИД	Запрет работы интегральной составляющей ПИД регулятора. Задание от интегральной составляющей «замораживается», пропорциональная и дифференциальная составляющая продолжают работу.

Значение	Название функции	Описание работы
39	Переключение источника задания между основным заданием X и цифровым заданием F0-07	Переключение источника задания между основным заданием X и цифровым заданием F0-07.
40	Переключение источника задания между дополнительным заданием Y и цифровым заданием F0-07	Переключение источника задания между дополнительным заданием Y и цифровым заданием F0-07.
41	Зарезервировано	
42	Зарезервировано	
43	Переключение параметров ПИД регулятора	При настройке параметра FA-21 = 1 (смена параметров ПИД по сигналу дискретного входа), данная функция позволяет изменить рабочие коэффициенты ПИД с FA-00...FA-02 на FA-18...FA-20.
44	Переключение режимов управления скорость/момент	Переключение между режимами управления моментом/скоростью.
45	Блокировка работы	При активации функции блокируется работа инвертора. Сигнал ошибки не инициируется, сигнал готовности не снимается (DO = 11). Для возобновления работы необходимо подать сигнал запуска повторно.
46	Остановка по рампе	Остановка по рампе с темпом F0-19. Активна при любом источнике задания сигналов управления F0-00. Для возобновления работы необходимо подать сигнал запуска повторно.
47	Торможение и активация функции торможения постоянным током	Остановка по рампе с темпом F0-19 и запуск торможения постоянным током с частоты F1-06. Функция активна пока активен сигнал на дискретном входе. При снятии сигнала с дискретного входа происходит ускорение до заданной частоты.
48	Сброс текущего времени наработки	Сброс текущего времени наработки. Функция активна только при установке F8-40...F8-42.
49	Переключение между Режимами двух/трехпроводного управления	Переключение между режимами двух- и трехпроводного управления. Переключение возможно только в режиме остановки.
50	Запрет реверса	Реверс относительно текущей частоты невозможен.
51	Пользовательская ошибка 1	Активация сигнала ошибки Err49 или Err50. Преобразователь частоты реагирует в соответствии с настройкой параметра F9-21.
52	Пользовательская ошибка 2	
53	Запустить функцию сна для ПИД регулятора	Запустить функцию сна для ПИД регулятора.

Таблица 4-7 Настройки работы дискретных входов

Код	Название параметра	Диапазон значений	По ум.	Адрес EEPROM RAM	Атрибут
F5-10	Фильтр дискретных входов	0,000~1,000с	0,010 с	0xF50A 0x050A	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-13	Инверсия сигнала входных клемм 1	<b>Ед.:</b> DI1 <b>Десят.:</b> DI2 <b>Сот.:</b> DI3 <b>Тыс.:</b> DI4 <b>Дес. тыс.:</b> Резерв 0: Высокий уровень 1: Низкий уровень	0x00000	0xF50D 0x050D	V/F SVC RW, INH
F5-43	Задержка срабатывания DI1	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF52B 0x052B	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-44	Задержка отключения DI1	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF52C 0x052C	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-45	Задержка срабатывания DI2	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF52D 0x052D	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-46	Задержка отключения DI2	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF52E 0x052E	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-47	Задержка срабатывания DI3	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF52F 0x052F	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-48	Задержка отключения DI3	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF530 0x0530	V/F SVC RW, RUN, FI

## 4.5.2 Дискретные/релейные выходы

Преобразователь частоты PD210 имеет один встроенный дискретный выход DO1 и два реле ТА/ТВ/ТС и Т2А/Т2С.

Таблица 4-8 Параметры дискретных выходов и реле

Код	Название параметра	Диапазон значений	По ум.	Адрес EEPROM RAM	Атрибут
F6-00	Функция реле ТА/ТВ/ТС	См. таблицу 4-7	2	0xF600 0x0600	V/F SVC RW, RUN
F6-01	Функция реле Т2А/Т2С		0	0xF601 0x0601	V/F SVC RW, RUN
F6-02	Функция дискретного выхода DO1		1	0xF602 0x0602	V/F SVC RW, RUN
F6-21	Задержка замыкания реле ТА/ТВ/ТС	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF615 0x0615	V/F SVC RW, RUN, FI
F6-22	Задержка замыкания реле Т2А/Т2С	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF616 0x0616	V/F SVC RW, RUN, FI
F6-23	Задержка срабатывания дискретного выхода DO1	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF617 0x0617	V/F SVC RW, RUN, FI
F6-26	Задержка размыкания реле ТА/ТВ/ТС	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF61A 0x061A	V/F SVC RW, RUN, FI
F6-27	Задержка размыкания реле Т2А/Т2С	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF61B 0x061B	V/F SVC RW, RUN, FI
F6-28	Задержка снятия сигнала с DO1	0,0~3600,0 с	0,0 с	0xF61C 0x061C	V/F SVC RW, RUN, FI
F6-32	Инверсия сигнала выходных клемм	<b>Ед.:</b> ТА/ТВ/ТС <b>Десят.:</b> Т2А/Т2С <b>Сот.:</b> DO1 0: Высокий уровень 1: Низкий уровень	0x000	0xF620 0x0620	V/F SVC RW, RUN

Таблица 4-9 Описание функций дискретных выходов и реле

Зна- чение	Название функции	Описание работы
0	Нет функции	Нет привязки к функциям преобразователя частоты.
1	В работе	Преобразователь частоты в работе. На выходных клеммах есть напряжение
2	Ошибка	Преобразователь частоты находится в состоянии ошибки, на выходе отсутствует напряжение. На кнопочном пульте высвечивается индикация <b>Err</b> с указанием номера ошибки. Для сброса ошибки необходимо подать сигнал на Сброс ошибки.  Примечание: Часть ошибок может быть маскирована с помощью параметров F9-20...F9-22. Сигнал ошибки в этом случае не возникает.
3	Достигнута частота FDT1	Выходная частота превышает значение, заданное в F8-20. См. F8-20...F8-21
4	Достигнута частота FAR	Выходная частота находится в диапазоне $\pm A0-00 * F8-24$ от заданной частоты
5	Нулевая частота (не активна при остановке)	Функция активна если преобразователь частоты в состоянии работы и задание частоты после ramпы равно 0
6	Перегрузка электродвигателя	Предупреждение по перегрузке электродвигателя в соответствии с заданной кривой перегрузочной способности. См. F9-00...F9-02
7	Перегрузка преобразователя частоты	Дискретный выход активируется за 10 с до срабатывания защиты от перегрузки.
8	Завершен полный цикл профиля скорости	При завершении одного полного цикла профиля скорости формируется сигнал продолжительностью 250 мс
9	Достигнута уставка по общему времени наработки	Когда общее время наработки превышает значение, установленное F8-42, активируется дискретный выход.
10	Достигнута заданная частота функции маятника	См. группу параметров Fb.
11	Готов к работе	На преобразователь частоты подано напряжение, нет активных ошибок и нет команды на остановку работы (самовыбег или торможение) См. таблицу 4.6
12	Зарезервировано	
13	Достигнуто максимальное ограничение частоты	Частота на выходе ПЧ достигла уровня максимального ограничения частоты F0-09.

Значение	Название функции	Описание работы
14	Достигнуто минимальное ограничение частоты (не активно при остановке)	Частота на выходе ПЧ достигла уровня минимального ограничения частоты F0-11.
15	Пониженное напряжение DC	Напряжение на звене постоянного тока ниже минимального допустимого значения.
16	Активация по коммуникационному интерфейсу	Активация через коммуникационный интерфейс. См. Главу 6, регистр 0x2001
17	Выход функции таймера	Связан с функцией DI=25. Если на дискретном входе присутствует сигнал дольше времени, установленного в F8-32, активируется дискретный выход. См. F8-32...F8-33
18	Активен реверс	Активен сигнал смены направления вращения
19	Зарезервировано	
20	Достигнуто заданное значение длины (только DI4)	Достигнута заданная длина функции подсчета длины по сигналу импульсной последовательности DI4 (см. Fb-04).
21	Ограничение момента	Достигнут максимальный развиваемый момент электродвигателя. Функция активна только в режиме бездатчикового векторного управления скоростью (SVC).
22	Достигнута уставка выходного тока 1	Выходной ток достиг значения, установленного в F8-11. См. F8-11...F8-12.
23	Достигнута уставка выходной частоты 1	Выходная частота достигла значения, установленного в F8-16. См. F8-16...F8-17.
24	Температура силовой части преобразователя достигла значения F8-06	Температура силовой части преобразователя U1-46 достигла значения F8-06.
25	Потеря нагрузки	Нагрузка преобразователя частоты меньше, чем значение, установленное в F9-34 в течение времени F9-35.
26	Достигнута уставка по общему времени включения	Общее время включения достигло значения, установленного в F8-28.
27	Достигнута уставка по текущему времени включения	Текущее время включения достигло значения, установленного в F8-31. Для работы нужно включить функцию в параметре F8-29 и выбрать источник времени в F8-30
28	Зарезервировано	
29	Достигнуто заданное значение функции счетчика (только для DI4)	Текущее значение функции счетчика достигло заданной в Fb-06 величины (см. меню Fb).

Значение	Название функции	Описание работы
30	Достигнуто заданное значение длины (только для DI4)	Текущая длина функции подсчёта длины достигла заданной в Fb-07 величины (см. меню Fb).
31	Зарезервировано	
32	Активен механический тормоз	Активен выход функции механического тормоза.
33	Нулевая частота (активна при остановке)	Функция активна если преобразователь частоты в состоянии работы и задание частоты после ramпы равно 0.
34	Достигнута частота FDT2	Выходная частота превышает значение, заданное в F8-22. См. F8-22...F8-23.
35	Нулевой ток	Выходной ток преобразователя частоты меньше значения, установленного в F8-07 в течение времени F8-08.
36	Зарезервировано	
37	Достигнуто минимальное ограничение частоты (активно при остановке)	Частота на выходе преобразователя частоты достигла уровня минимального ограничения частоты F0-11.
38	Предупреждение	Преобразователь частоты в состоянии активного предупреждения <b>ALA</b> .
39	Зарезервировано	
40	A11 вне диапазона F6-33... F6-34	Активно, когда напряжение на аналоговом входе находится за границами диапазона F6-33...F6-34.
41	Зарезервировано	
42	Зарезервировано	
43	Достигнута уставка выходной частоты 2	Выходная частота достигла значения, установленного в F8-18. См. F8-18...F8-19.
44	Достигнута уставка выходного тока 2	Выходная частота достигла значения, установленного в F8-13. См. F8-13...F8-14.
45	Неисправность (не активно при пониженном напряжении или маскировании ошибки)	Обнаружена неисправность преобразователя частоты.

### 4.5.3 Аналоговые входы

Преобразователь частоты PD210 имеет один встроенный аналоговый вход AI1. Назначение функции аналогового входа производится в параметрах преобразователя частоты при настройке связанных функций.



Преобразователь частоты пересчитывает задание из миллиампер в вольты в расчете  $20 \text{ mA} = 10 \text{ В}$ .

При использовании аналогового входа в режиме тока  $0(4)\dots 20 \text{ mA}$  необходимо установить параметр F5-54 = 1 и перевести переключатель J4 в крайнее верхнее положение. При необходимости задания сигнала  $4\dots 20 \text{ mA}$ , установите F5-15 = 2В.

Таблица 4-10 Описание функций аналогового входа AI1

Код	Название параметра	Диапазон значений	По ум.	Адрес EEPROM RAM	Атрибут
F5-15	Минимальный уровень сигнала AI1	0,00~10,00 В	0,00 В	0xF50F 0x050F	V/F SVC RW, RUN
F5-16	Значение, соответствующее минимальному уровню сигнала AI1	-100,0~100,0%	0,00%	0xF510 0x0510	V/F SVC RW, RUN
F5-17	Максимальный уровень сигнала AI1	0,00~10,00 В	10,00 В	0xF511 0x0511	V/F SVC RW, RUN
F5-18	Значение, соответствующее макс. уровню сигнала AI1	-100,0~100,0%	100,00%	0xF512 0x0512	V/F SVC RW, RUN
F5-27	Фильтр сигнала AI1	0,00~10,00 с	0,10 с	0xF51B 0x051B	V/F SVC RW, RUN, FI
F5-49	Работа AI1 в качестве дискретного входа	Функции дискретных входов 0~53	0	0xF531 0x0531	V/F SVC RW, INH
F5-52	Инверсия сигнала AI при работе в режиме дискретных входов	0: Высокий уровень 1: Низкий уровень	0	0xF534 0x0534	V/F SVC RW, INH
F5-53	Настройка кривой аналоговых входов	0: Линейная зависимость по 2 точкам F5-15~F5-18 1: Кусочно-линейная функция 1 A6-00~A6-07 2: Кусочно-линейная функция 2 A6-08~A6-15	0	0xF535 0x0535	V/F SVC RW, RUN
F5-54	Тип аналогового сигнала	<b>Ед.:</b> AI1 <b>Десят.:</b> Зарезервировано 0: Напряжение 0...10 В 1: Ток 0...20 mA	0x00	0xF536 0x0536	V/F SVC RW, RUN

#### 4.5.4 Аналоговые выходы

Преобразователь частоты PD210 имеет один встроенный аналоговый выход АО1.

Таблица 4-11 Описание функций аналогового входа АО1

Код	Название параметра	Диапазон значений	По ум.	Адрес EEPROM RAM	Атрибут
F6-09	Функция аналогового выхода АО1	0~16 (см. таблицу 4-10)	0	0xF609 0x0609	V/F SVC RW, RUN
F6-13	Минимальный уровень сигнала АО1	-100,0%~F6-15	0,00%	0xF60D 0x060D	V/F SVC RW, RUN
F6-14	Значение, соответствующее мин. уровню сигнала АО1	0,00~10,00 В	0,00 В	0xF60E 0x060E	V/F SVC RW, RUN
F6-15	Максимальный уровень сигнала АО1	F6-13~100,0%	100,00%	0xF60F 0x060F	V/F SVC RW, RUN
F6-16	Значение, соответствующее макс. уровню сигнала АО1	0,00~10,00 В	10,00 В	0xF610 0x0610	V/F SVC RW, RUN
F6-31	Режим работы аналогового выхода АО1	0: Напряжение 0...10 В 1: Ток 0...20 мА	0	0xF61F 0x061F	V/F SVC RW, RUN

Таблица 4-12 Значения параметра F6-09

Код	Описание	Диапазон значений
0	Текущая частота	0 Гц ... A0-00
1	Заданная частота	0 Гц ... A0-00
2	Выходной ток	100% соответствует двойному значению номинального тока электродвигателя (2*F2-03)
3	Выходная мощность	100% соответствует двойному значению номинальной мощности электродвигателя (2*F2-01)
4	Выходное напряжение	100% соответствует 120% номинального напряжения электродвигателя (1,2*F2-02)
5	Текущее значение аналогового входа AI1	0...10 В
6	Зарезервировано	
7	Управление по сетевому интерфейсу	0,0...100,0%
8	Момент электродвигателя	0...200% от расчетного номинального момента электродвигателя
9	Текущая длина	0...Fb-04

Код	Описание	Диапазон значений
10	Текущее значение счетчика	0...Fb-06
11	Скорость вращения электродвигателя	0 об/мин ... F2-05
12	Напряжение на звене постоянного тока	0...1000 В
13	Значение частоты на входе импульсной последовательности DI4	0...10 кГц
14	Выходной ток	100% соответствует 1000.0 А
15	Выходное напряжение	100% соответствует 1000.0 В
16	Момент электродвигателя	-200...+200% от расчетного момента электродвигателя

## 5 Коды ошибок

При возникновении ошибки преобразователь частоты останавливает свою работу, а электродвигатель останавливается самовыбегом, если не применяется маскирование ошибок параметрами F9-20...F9-22.

### История ошибок

При обнаружении ошибки преобразователь частоты заносит в энергонезависимую память код ошибки, а также условия, при которых возникла ошибка.

Преобразователь частоты хранит информацию о последних 3 ошибках. Данные о последних ошибках можно просмотреть в группе U0.



При выходе из строя преобразователя частоты запрещается выполнять процедуру очистки истории ошибок.

При поступлении гарантийного преобразователя частоты в сервисный центр история ошибок без записей может быть основанием для отказа в гарантийном обслуживании.

Последняя ошибка имеет порядковый номер «3».

Таблица 5-1 Структура лога ошибок

№ ошибки	3	2	1
Код ошибки	U0-00	U0-01	U0-02
Частота вращения, Гц	U0-03	U0-11	U0-19
Ток, А	U0-04	U0-12	U0-20
Напряжение звена пост. тока, В	U0-05	U0-13	U0-21
Состояние дискретных входов	U0-06	U0-14	U0-22
Состояние дискретных выходов	U0-07	U0-15	U0-23
Состояние ПЧ	U0-08	U0-16	U0-24
Время включения, мин	U0-09	U0-17	U0-25
Время работы, мин	U0-10	U0-18	U0-26

Таблица 5-2 Список ошибок и пути их устранения

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
Err01	Защита ПЧ от короткого замыкания	Мгновенное значение выходного тока выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток
Err02	Защита ПЧ от короткого замыкания при разгоне	Мгновенное значение выходного тока выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток при разгоне
Err03	Защита ПЧ от короткого замыкания при торможении	Мгновенное значение выходного тока выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток при торможении
Err04	Защита ПЧ от короткого замыкания при работе на постоянной скорости	Мгновенное значение выходного тока выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток при работе на постоянной скорости
Err08	Перенапряжение при ускорении	Перенапряжение в звене постоянного тока при ускорении См. таблицу 5.3
Err09	Перенапряжение при замедлении	Перенапряжение в звене постоянного тока при торможении См. таблицу 5.3
Err10	Перенапряжение при работе на постоянной скорости	Перенапряжение в звене постоянного тока при работе на постоянной скорости См. таблицу 5.3
Err11	Пониженное напряжение	Пониженное напряжение в звене постоянного тока См. таблицу 5.3
Err12 ALA12	Потеря питающей фазы	Отсутствие напряжения на одной из входных фаз R, S, T. Функция активна при установке параметра F9-14 = 1. Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки ( _ 0 _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err12. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( _ 1 _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA12, и после полной остановки выдаст ошибку Err12. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( _ 2 _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA12 и продолжит работу.
Err13 ALA13	Обрыв выходной фазы	Обрыв выходной фазы. Функция активна при установке параметра F9-15 = 1 при выходной частоте >0,8 Гц. Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки ( _ 0 _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err13. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( _ 1 _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA13, и после полной остановки выдаст ошибку Err13. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( _ 2 _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA13 и продолжит работу.

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
Err14	Перегрузка преобразователя частоты	Выходной ток преобразователь частоты длительно превышает заданные пределы.
Err15 ALA15	Перегрузка электродвигателя	Выходной ток преобразователя частоты длительно превышает выбранную кривую перегрузочной способности (F9-01). Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки ( _ _ _ 0 ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err15. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( _ _ _ 1 ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA15, и после полной остановки выдаст ошибку Err15. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( _ _ _ 2 ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA15 и продолжит работу.
Err16	Неисправность датчиков тока	Система управления обнаружила смещение сигнала датчиков тока, установленных на выходных фазах ПЧ.
Err17	Перегрев преобразователя частоты	Температура преобразователя частоты (U1-46) превышает предельные значения для данной модели.
Err18 ALA18	Защита от пониженной нагрузки	Обнаружена потеря нагрузки электродвигателя (F9-33 = 1). Ошибка возникает при частоте более 5% от номинальной, выходном токе менее 5% от номинального и длительности больше, чем указано в параметре F9-35. Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки ( _ _ 0 _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err18. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( _ _ 1 _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA18, и после полной остановки выдаст ошибку Err18. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( _ _ 2 _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA18 и продолжит работу.
Err19 ALA19	Отклонение от заданной скорости вращения	Обнаружено несоответствие скорости вращения электродвигателя и заданной скорости. Величина несоответствия превышает значение A0-00*F9-26, а ее продолжительность больше времени, указанного в параметре F9-27. Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки ( _ 0 _ _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err19. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ 1 _ _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA19, и после полной остановки выдаст ошибку Err19. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ 2 _ _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA19 и продолжит работу.

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
Err20	Короткое замыкание на землю	<p>При подаче питания на электродвигатель выполняется кратковременная подача напряжения на фазу U для определения короткого замыкания на землю. Если выполняется одно из следующих условий, формируется ошибка:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение на шине постоянного тока увеличивается более чем на 65 В;</li> <li>2. Срабатывает программная защита от короткого замыкания;</li> <li>3. Выходной ток более чем на 20% превышает номинальный ток электродвигателя;</li> <li>4. Срабатывает аппаратная защита от короткого замыкания.</li> </ol>
Err21 ALA21	Внешняя ошибка	<p>Ошибка формируется при активации одного из дискретных входов (Dix = 11/27).</p> <p>Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки ( _ _ 0 _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err21.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ _ 1 _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA21, и после полной остановки выдаст ошибку Err21.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ _ 2 _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA21 и продолжит работу.</p>
Err22	Быстродействующее ограничение тока	<p>Мгновенное значение тока на одной из выходных фаз превышает максимальное значение (<math>2 \cdot 1,41 \cdot \text{номинальный ток ПЧ}</math>) в течение 500 мс. Данную функцию можно отключить с помощью параметра F9-03 = 0.</p>
Err23 ALA23	Ошибка коммуникации	<p>Таймаут сообщений по последовательному порту превышает величину, указанную в параметре FD-04.</p> <p>Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки ( _ _ _ 0 ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err23.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ _ _ 1 ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA23, и после полной остановки выдаст ошибку Err23.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ _ _ 2 ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA23 и продолжит работу.</p>
Err24	Разрыв соединения Ведущий-Ведомый	<p>При работе с функций Ведущий-Ведомый обнаружена потеря связи в течение времени, указанного в параметре A1-08.</p>
Err25 ALA25	Ошибка чтения EEPROM	<p>Ошибка чтения/записи микросхемы EEPROM памяти.</p> <p>Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки ( 0 _ _ _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err25.</p> <p>Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( 1 _ _ _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA25, и после полной остановки выдаст ошибку Err25.</p> <p>Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки ( 2 _ _ _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA25 и продолжит работу.</p>

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
Err26 ALA26	Обрыв обратной связи PID регулятора	<p>Если источником задания частоты выступает встроенный ПИД-регулятор, а его сигнал обратной связи меньше, чем значение, указанное в параметре FA-16, в течение времени, указанного в FA-17, вызывается ошибка.</p> <p>Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки ( _ _ _ _ 0 ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err26.</p> <p>Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( _ _ _ _ 1 ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA26, и после полной остановки выдаст ошибку Err26.</p> <p>Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( _ _ _ _ 2 ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA26 и продолжит работу.</p>
Err27	Превышение наработки	Превышена уставка допустимой наработки преобразователя частоты.
Err28	Зарезервировано	Зарезервировано
Err30 ALA30	Наработка за текущую сессию	<p>Значение текущей наработки U1-39 больше величины, указанной в параметре F8-31.</p> <p>Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки ( _ _ 0 _ _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err30.</p> <p>Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( _ _ 1 _ _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA30, и после полной остановки выдаст ошибку Err30.</p> <p>Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( _ _ 2 _ _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA30 и продолжит работу.</p>
Err31 ALA31	Превышение суммарной наработки	<p>Значение общего времени наработки U1-43 больше величины, указанной в параметре F8-28.</p> <p>Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки ( 0 _ _ _ _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err31.</p> <p>Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( 1 _ _ _ _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA31, и после полной остановки выдаст ошибку Err31.</p> <p>Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки ( 2 _ _ _ _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA31 и продолжит работу.</p>
Err32	Ошибка автонастройки	Некорректные результаты автонастройки.
Err33	Превышение скорости электродвигателя	Текущая частота вращения электродвигателя больше, чем предельное значение A0-00*F9-28, а длительность превышает значение, указанные в параметре F9-29.

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
Err49 ALA49	Пользовательская ошибка 1	<p>Активация пользовательской ошибки 1 с помощью дискретного входа DIx = 51.</p> <p>Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки ( _ 0 _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err49.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ 1 _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA49, и после полной остановки выдаст ошибку Err49.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( _ 2 _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA49 и продолжит работу.</p>
Err50 ALA50	Пользовательская ошибка 2	<p>Активация пользовательской ошибки 2 с помощью дискретного входа DIx = 52.</p> <p>Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки ( 0 _ _ _ ), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err50.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( 1 _ _ _ ), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA50, и после полной остановки выдаст ошибку Err50.</p> <p>Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки ( 2 _ _ _ ), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA50 и продолжит работу.</p>

Таблица 5-3 Уровни напряжения для срабатывания защит

Напряжение питания, В	Пониженное напряжение, В Err11	Сброс ошибки пониженного напряжения, В	Напряжение включения тормозного транзистора, В	Повышенное напряжение, В Err8-10
220	170	186	360	420
380	350	370	690	810

## 6 Управление по протоколу Modbus RTU

Modbus – открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий-ведомый. Благодаря универсальности и открытости, стандарт позволяет интегрировать оборудование разных производителей.

Преобразователь частоты PD210 имеет встроенный интерфейс RS-485 с поддержкой протокола Modbus RTU. Преобразователь частоты работает в режиме Ведомый.

Таблица 6-1 Конфигурационные параметры

Код	Название	Диапазон	По ум.	Описание
F0-00	Источник задания команд управления	0: Кнопочная панель 1: Клеммы управления 2: Сетевой интерфейс	2	Источник задания команд – сетевой интерфейс
F0-02	Основное задание частоты X	0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Зарезервировано 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Сетевой интерфейс 8: Вход импульсной последовательности DI4 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели	7	Источник задания основной частоты – сетевой интерфейс
Fd-00	Скорость передачи данных	0: 300 бит/с 1: 600 бит/с 2: 1200 бит/с 3: 2400 бит/с 4: 4800 бит/с 5: 9600 бит/с 6: 19200 бит/с 7: 38400 бит/с	5	
Fd-01	Формат данных	0: 8 бит, без проверки четности, 2 стоп бита (8-N-2) 1: 8 бит, проверка на четность, 1 стоп бит (8-E-1) 2: 8 бит, проверка на нечетность, 1 стоп бит (8-O-1) 3: 8 бит, без проверки четности, 1 стоп бит (8-N-1)	0	
Fd-02	Адрес устройства	от 0 до 247 (0 для широковещательных сообщений)	1	Локальный адрес MODBUS RTU

## 6.1 Адресация параметров

Правило обращения к параметрам:

### Группа параметров (СЗБ) + Номер параметра в группе (МЗБ)

Адресация параметров происходит в шестнадцатеричном формате.

Определение адресов параметров чтения/записи в EEPROM и RAM памяти приведено в таблице 6-2.

Таблица 6-2 Адресация параметров

Группа параметров	Адрес Modbus RTU в EEPROM памяти (с возможностью чтения и записи)	Адрес Modbus RTU в RAM памяти (только запись)
F0...FE	F0...FE	00...0E
A0...AF	B0...BF	50...5F
U0...UF	70...7F (только чтение)	

Например, адрес параметра F0-21 соответствует 0xF015 в шестнадцатеричной системе счисления.

Десятичная система	Шестнадцатеричная система	Итоговый адрес параметра
F0	F0	0xF015
21	15	

*Примечание:*

Группа FF: параметры не могут быть ни прочитаны, ни изменены;

Группа U: параметры можно только считывать, изменять нельзя.

При изменении параметров кодов функций следует обращать внимание на диапазон параметров, единицы измерения и соответствующие описания.



Ресурс количества перезаписи ячеек EEPROM памяти составляет более 1 млн перезаписей. В обычных условиях эксплуатации такое количество циклов перезаписи труднодостижимо, но при использовании управления по сетевому интерфейсу такое количество циклов может быть достигнуто менее чем за 1 час работы, поэтому для параметров задания частоты, напряжения и др. необходимо использовать оперативную память (RAM) микроконтроллера.

EEPROM память рекомендуется использовать для настройки параметров с нециклическим изменением значений. Адресация параметров RAM памяти приведена в таблице 6-3.

В руководстве пользователя в главе 10 приведена информация по адресации параметров, возможности чтения/записи.

Для удобства работы в ПЧ предусмотрены наиболее часто используемые параметры, хранящиеся в RAM памяти.

Таблица 6-3 Адресация параметров RAM памяти

Адрес	Описание параметра	Адрес	Описание параметра
0x1000/ 0x9000	1000: * Задание частоты в % (-10000~10000) (десятичное) (ед.: 0,01%), RW/RO	0x1014	Значение аналогового входа AI1 перед коррекцией (ед.: 0,001 В), RO
	9000: Задание частоты в Гц 0 Гц ~ A0-00 (мин. ед.: 0,01 Гц), RW/RO	0x1015	Зарезервировано
0x1001	Заданная частота (ед.: 0,01 Гц), RO	0x1016	Фактическая линейная скорость (ед.: 1 м/мин), RO
0x1002	Частота на выходе ПЧ (ед.: 0,01 Гц), RO	0x1017	Скорость механизма (ед.: задается пользователем, см. F8-36), RO
0x1003	Напряжение на шине DC (ед.: 0,1 В), RO	0x1018	Текущее время включения питания (ед.: 1 мин), RO
0x1004	Выходное напряжение (ед.: 0,1 В), RO	0x1019	Текущее время наработки (ед.: 0,1 мин), RO
0x1005	Выходной ток (ед.: 0,1 А), RO	0x101A	Частота импульсов на входе DI4 (ед.: 1 Гц), RO
0x1006	Выходная мощность (ед.: 0,1 кВт), RO	0x101B	Основное задание частоты X (ед.: 0,01 Гц), RO
0x1007	Состояние дискретных входов, HEX (ед.: 1), RO	0x101C	Вспомогательное задание частоты Y (ед.: 0,01 Гц), RO
0x1008	Состояние дискретных выходов, HEX (ед.: 1), RO	0x101D	Цифровое задание момента (ед.: 0,1%), номинальный момент электродвигателя равен 100%, RO
0x1009	Задание ПИД (ед.: 1), RO	0x101E	Текущая нагрузка электродвигателя относительно номинального тока двигателя (ед.: 0,1%), RO
0x100A	Обратная связь ПИД (ед.: 1), RO	0x101F	Текущая нагрузка электродвигателя относительно номинального тока преобразователя частоты (ед.: 0,1%), RO

Адрес	Описание параметра
0x100B	Значение аналогового входа AI1 после коррекции (ед.: 0,01 В), RO
0x100C	Зарезервировано
0x100D	Значение аналогового выхода AO1 (ед.: 0,01 В), RO
0x100E	Этап профиля скорости (ед.: 1), RO
0x100F	Скорость вращения (ед.: 1 об/мин), RO
0x1010	Вход значения счетчика (ед.: 1), RO
0x1011	Частота импульсов на входе DI4 (ед.: 0,01 кГц), RO
0x1012	Обратная связь по скорости с энкодера (ед.: 0,1 Гц), RO
0x1013	Оставшееся время работы (ед.: 0,1 мин), RO

Адрес	Описание параметра
0x1020	Ограничение момента
0x1021	Задание напряжения при раздельном управлении U/f (ед.: 1 В), RO
0x1022	Выходное напряжение при раздельном управлении U/f (ед.: 1 В), RO
0x1023	Зарезервировано
0x1024	Зарезервировано
0x1025	Текущее значение длины (ед.: 1), RO
0x1026	Зарезервировано
0x1027	Состояние преобразователя частоты U1-36 (ед.: 1), RO
0x1028	Код текущей неисправности (ед.: 1), RO

**Примечание:**

Регистр 0x1000 представляет собой относительное задание частоты (F0-10), при этом 10000 соответствует 100,00%, а -10000 соответствует -100,00%.

Таблица 6-4 Адресация параметров RAM памяти

Тип	Адрес команды	Содержание команды
Команда управления (RW)	0x2000	0001: Пуск вперед 0002: Пуск назад 0003: Толчок вперед 0004: Толчок назад 0005: Остановка самовыбегом 0006: Остановка по рампе 0007: Квитирование ошибки 0008: Квитирование ошибки (только в режиме управления по сетевому интерфейсу)
Текущее состояние (RO)	0x3000	0001: Вращение вперед 0002: Вращение назад 0003: Остановка
Управление дискретными выходами (RW)	0x2001	BIT0: Управление реле TA/TB/TC BIT1: Управление выходом DO1 BIT2: Управление реле T2A/T2C

Тип	Адрес команды	Содержание команды
Управление аналоговым выходом АО1 (WO)	0x2002	0~7FFF (0%~100%)
Код ошибки (RO)	0x8000	0000: Неисправность отсутствует 0001: Err01 Защита ПЧ от короткого замыкания 0002: Err02 Защита ПЧ от короткого замыкания при разгоне 0003: Err03 Защита ПЧ от короткого замыкания при торможении 0004: Err04 Защита ПЧ от короткого замыкания при работе на постоянной скорости 0008: Err08 Перенапряжение при ускорении 0009: Err09 Перенапряжение при замедлении 000A: Err10 Перенапряжение при постоянной скорости 000B: Err11 Пониженное напряжение 000C: Err12 Обрыв входной фазы 000D: Err13 Обрыв выходной фазы 000E: Err14 Перегрузка преобразователя частоты 000F: Err15 Перегрузка электродвигателя 0010: Err16 Неисправность датчиков тока 0011: Err17 Перегрев преобразователя частоты 0012: Err18 Защита от пониженной нагрузки 0013: Err19 Отклонение от заданной скорости вращения 0014: Err20 Короткое замыкание на землю 0015: Err21 Внешняя ошибка 0016: Err22 Быстродействующее ограничение тока 0017: Err23 Ошибка коммуникации 0018: Err24 Разрыв соединения Ведущий-Ведомый 0019: Err25 Ошибка чтения EEPROM 001A: Err26 Обрыв обратной связи PID регулятора 001B: Err27 Превышение наработки 001C: Err28 Ошибка питания 001D: Err29 Зарезервировано 001E: Err30 Наработка за текущую сессию 001F: Err31 Превышение суммарной наработки 0020: Err32 Ошибка автонастройки 0021: Err33 Превышение скорости электродвигателя 0024: Err36 Зарезервировано 0026: Err38 Перегрев электродвигателя 0031: Err49 Пользовательская ошибка 1 0032: Err50 Пользовательская ошибка 2

**Примечание:**

Для управления аналоговыми/дискретными выходами необходимо выбрать функцию 16 для дискретных выходов и 7 для аналоговых выходов.

## 6.2 Коды поддерживаемых функций

### 0x03: Чтение регистров (Read Holding Registers)

Пример чтения одного параметра F0-07 = 50 Гц из RAM памяти (0x0007) с преобразователя частоты с адресом Fd-02 = 1.

#### Запрос ведущего (Клиент → Сервер)

Описание	Байт	Пример, HEX
Адрес ведомого	0	1
Код функции	1	03
СЗБ начального адреса регистра	2	00
МЗБ начального адреса регистра	3	07
СЗБ числа 16-битных регистров	4	00
МЗБ числа 16-битных регистров	5	01
МЗБ (младший значащий байт) CRC	6	
СЗБ (младший значащий байт) CRC	7	

#### Ответ ведомого (Сервер → Клиент)

Описание	Байт	Пример, HEX
Адрес ведомого	0	1
Код функции	1	03
Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах)	2	02
СЗБ регистровых данных 0	3	13
МЗБ регистровых данных 0	4	88
МЗБ CRC	3 + число байтов	
СЗБ CRC	4 + число байтов	

Пример чтения группы параметров: напряжение на шине DC = 327,5 В (0x1003), выходное напряжение = 214,5 В (0x1004) и выходной ток = 1,3 А (0x1005) из RAM памяти преобразователя частоты с адресом Fd-02 = 1.

### Запрос ведущего (Клиент → Сервер)

Описание	Байт	Пример, HEX
Адрес ведомого	0	1
Код функции	1	03
СЗБ начального адреса регистра	2	10
МЗБ начального адреса регистра	3	03
СЗБ числа 16-битных регистров	4	00
МЗБ числа 16-битных регистров	5	03
МЗБ (младший значащий байт) CRC	6	
СЗБ (младший значащий байт) CRC	7	

### Ответ ведомого (Сервер → Клиент)

Описание	Байт	Пример, HEX
Адрес ведомого	0	1
Код функции	1	03
Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах)	2	06
СЗБ регистровых данных 0	3	0C
МЗБ регистровых данных 0	4	CB
СЗБ регистровых данных 1	5	08
МЗБ регистровых данных 1	6	61
СЗБ регистровых данных 2	7	00
МЗБ регистровых данных 2	8	0D
МЗБ CRC	7 + число байтов	
СЗБ CRC	8 + число байтов	

*0x06: Запись одного регистра*

Записывает значение в один 16-разрядный регистр. Обычным ответом является “эхо” запроса, возвращаемое после записи регистра.

Пример записи одного параметра F0-07 = 30 Гц в EEPROM память (0xF007) преобразователя частоты с адресом Fd-02 = 1.

## Запрос ведущего (Клиент → Сервер)

Описание	Байт	Пример, HEX
Адрес ведомого	0	1
Код функции	1	06
СЗБ адреса регистра	2	F0
МЗБ адреса регистра	3	07
СЗБ регистровых данных 0	4	0B
МЗБ регистровых данных 0	5	B8
МЗБ (младший значащий байт) CRC	6	
СЗБ (младший значащий байт) CRC	7	

## Ответ ведомого (Сервер → Клиент)

Описание	Байт	Пример, HEX
Адрес ведомого	0	1
Код функции	1	06
СЗБ адреса регистра	2	F0
МЗБ адреса регистра	3	07
СЗБ регистровых данных 0	4	0B
МЗБ регистровых данных 0	5	B8
МЗБ (младший значащий байт) CRC	6	
СЗБ (младший значащий байт) CRC	7	