



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРИИ A300



РУКОВОДСТВО ПО БЫСТРОМУ ЗАПУСКУ ВЕРСИЯ 1.21

МОСКВА, ЗЕЛЕНОГРАД.

Содержание

1. Информация о безопасности	3
2. Механический монтаж	6
3. Электрический монтаж	10
4. Пульт управления	14
5. Основные параметры.....	17
6. Примеры управления.....	22
7. Ошибки и способы их устранения.....	28

1. Информация о безопасности.

1.1 Монтаж и обслуживание.

К работе по монтажу и обслуживанию преобразователя частоты допускается персонал, имеющий необходимую квалификацию и обученный правилам безопасности при эксплуатации электроустановок. Неправильный монтаж и эксплуатация преобразователя частоты может привести к его неисправности, а так же угрозе жизни и здоровью обслуживающего персонала.



- Не использовать неисправный преобразователь или преобразователь с недостающими деталями.
- Использовать электродвигатель с изоляцией класса В или выше.
- Преобразователь должен быть установлен на поверхность из негорючего материала, например: металла. Запрещается размещать вблизи преобразователя легковоспламеняющиеся вещества.
- Не отвинчивать установочные винты оборудования, особенно винты, помеченные **КРАСНЫМ**.
- Между преобразователем и источником питания необходимо установить автоматический выключатель или предохранители.
- Обеспечить надёжное заземление преобразователя.
- Убедитесь в том, что напряжение питания соответствует номинальному напряжению преобразователя, а подключение кабеля ввода/вывода верны. В противном случае, могут возникнуть неисправности преобразователя. Крышку преобразователя необходимо закрыть перед подачей питания.
- Не производите испытание преобразователя повышенным напряжением (мегаомметром и др.). До начала измерения кабеля или двигателя отсоедините кабель двигателя от преобразователя.
- Не открывать крышку преобразователя после подачи питания.
- Не трогать влажными руками преобразователь и подключённую к нему электрическую цепь.
- Не трогать руками систему вентиляции или внешний тормозной резистор, чтобы проверить температуру.
- Проверку наличия сигналов во время эксплуатации может проводить только квалифицированный персонал.
- Не ремонтировать и не проводить техническое обслуживание оборудования при подключённом питании.
- Убедитесь в том, что ремонт и техническое обслуживание проводится после отключения светодиодного индикатора.

Внимание

- Соблюдать осторожность при погрузке во избежание повреждений преобразователя.
- Не использовать неисправный электродвигатель или преобразователь без недостающих деталей.
- Установить преобразователь в место, защищённое от прямого воздействия солнечного света и вибраций.
- При установке более двух инверторов в одном шкафу особое внимание следует обратить на место их установки для обеспечения отвода тепла.
- Запрещается подавать напряжение на клеммы [U], [V], [W].
- Учитывать обозначения клемм для обеспечения их правильного соединения.
- Убедиться в том, что электрическая цепь соответствует требованиям к ЭМС и нормам безопасности в рабочей зоне. Перед выполнением электрических соединений ознакомится с указаниями в инструкции.
- Запрещается подключать тормозной резистор между клеммами [+] и [-] шины постоянного тока.
- Внешнее оборудование должно быть соединено в соответствии со схемой, представленной в данном руководстве.
- Изменение параметров преобразователя должен выполнять квалифицированный персонал.
- Во время монтажа эксплуатации преобразователя посторонние предметы не должны попадать внутрь оборудования.
- Запрещается включать и выключать преобразователь с помощью контактора.

1.2. Меры предосторожности

1.2.1 Проверка изоляции двигателя

Во избежание повреждения преобразователя из-за повреждения изоляции обмоток двигателя при первом запуске двигателя или при повторном использовании двигателя после продолжительного хранения следует провести проверку сопротивления его изоляции. Провода двигателя должны быть отсоединены от преобразователя во время проверки сопротивления изоляции.

1.2.2 Тепловая защита двигателя

Если номинальные значения двигателя не соответствуют параметрам преобразователя, особенно когда номинальная мощность преобразователя выше номинальной мощности двигателя, необходимо установить соответствующие параметры защиты двигателя в преобразователе или установить термическое реле для защиты двигателя.

1.2.3 Работа с частотой, превышающей номинальную частоту электродвигателя

Преобразователь может работать при выходной частоте от 0 Гц до 300 Гц. Если пользователю необходимо работать с частотой более 50 Гц, следует принять во внимание влияние механической нагрузки оборудования на вал электродвигателя.

1.2.4 Вибрация механического оборудования

При определённых выходных частотах преобразователя может возникать механический резонанс, которого можно избежать, установив значения нежелательной частоты в преобразователе.

1.2.5 Нагревание и шум двигателя

Поскольку выходное напряжение преобразователя является ШИМ и содержит гармоники, увеличение температуры, шума и вибрация двигателя будут выше, чем в случае, когда двигатель работает от источника питания стандартной частоты.

1.2.6 Переключающие устройства – контакторы, используемые на входе и выходе преобразователя

Если контактор установлен между источником электропитания и входными клеммами преобразователя, то использовать контактор для включения/выключения преобразователя недопустимо. Если использование такого контактора неизбежно, то он должен использоваться с интервалом, не менее одного часа. Частый заряд и разряд сокращают срок службы конденсаторов. Если переключающие устройства, например контакторы, установлены между выходной стороной преобразователя и двигателя, то необходимо убедиться в том, что включение/выключение проводятся тогда, когда инвертор не выдаёт выходного напряжения. В противном случае модули в преобразователе могут быть повреждены.

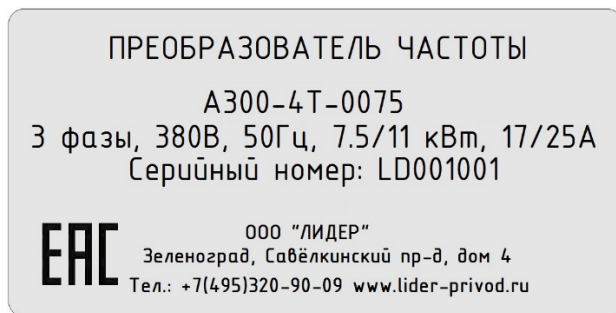
1.2.7 Высота над уровнем моря и снижение значений

При высоте над уровнем моря более 1000 метров, отвод тепла преобразователя может снизиться из-за разреженного воздуха. Таким образом, для эксплуатации следует снизить нагрузку или использовать преобразователь на шаг выше от номинальной мощности двигателя.

2. Механический монтаж

2.1. Проверка прибора

Перед установкой проверьте характеристики преобразователя частоты (указаны на табличке прибора). Если вы получили модель отличную от заказной, свяжитесь с вашим поставщиком. Осмотрите прибор на предмет механических повреждений.



Табличка на преобразователе

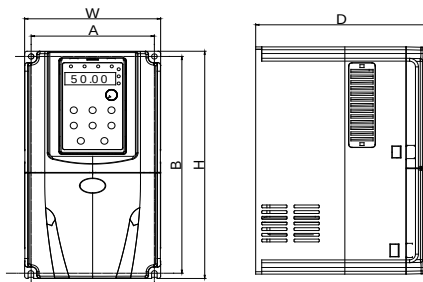
A300 – 4T – 0075

Мощность электродвигателя: 0075 = 7,5/11 кВт
7,5/11 кВт – пост./перем. нагрузка (см.п.5.1)
Напряжение: 4T = 3фазы, 380 В
Серия: A300

2.2. Условия эксплуатации

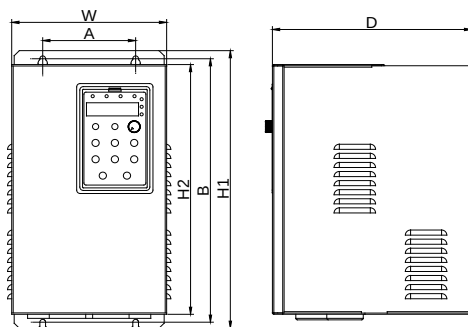
Параметры	Описание
Место установки	Внутри помещения
Рабочая температура	От -10°C до +40°C В случае установки прибора в закрытый шкаф предусмотрите принудительную вентиляцию, чтобы температура внутри шкафа не выходила за допустимый диапазон. Не допускайте образования льда на преобразователе частоты.
Температура хранения	От -20°C до +60°C
Относительная влажность	≤90% (без каплеобразования)
Высота над уровнем моря	До 1000 м
Вибрация	До 5,9 м/с ² (0.6g)

2.3. Габаритные и установочные размеры



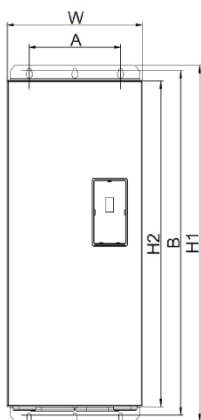
4.0-5.5 кВт пластиковый корпус

Мощность (кВт)	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)		Крепёжное отверстие
	W	H	D	A	B	
0.75-2.2	110	185	155	98	174	M4
4 – 5.5	135	240	173	123	229	M4

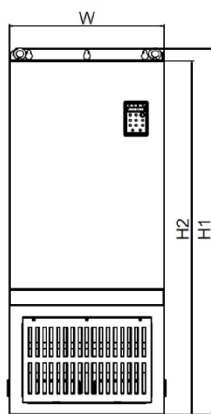
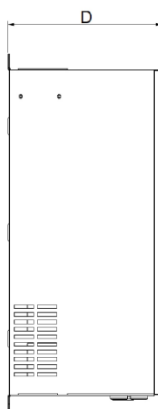


7.5 – 30 кВт металлический корпус

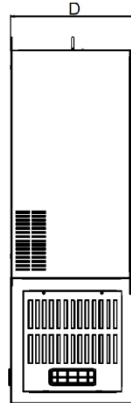
Мощность (кВт)	Габаритные размеры (мм)				Монтажные размеры (мм)		Крепёжное отверстие
	W	H1	H2	D	A	B	
7.5	170	315	185	175	90	301	M4
11 - 15	200	330	300	183	90	317	
18.5 – 22	225	400	365	190	120	385	M5
30	255	445	403	215	140	424	



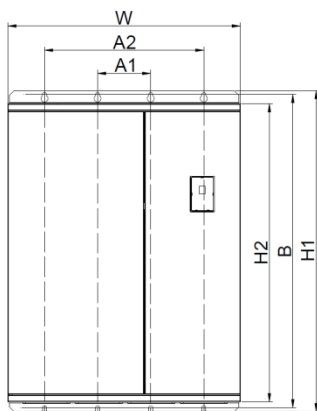
37 – 200 кВт (стандартное исполнение без базы)



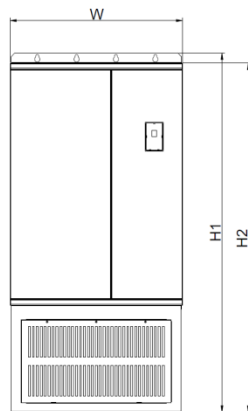
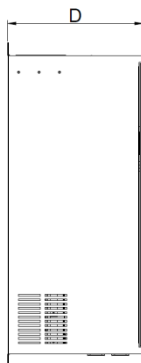
132 – 200 кВт (с базой)



Мощность (кВт)	Габаритные размеры (мм)				Монтажные размеры (мм)		Крепёжное отверстие
	W	H1	H2	D	A	B	
37 – 45	280	570	521	265	190	552	M6
55 – 75	320	600	555	335	230	582	M8
90 – 110	320	715	662	335	230	695.5	M8
132 – 200 (без базы)	480	790	725	385	360	768	M10
132 – 200 (с базой)	480	1165	1125	385			M10



220 – 630 кВт (без базы)



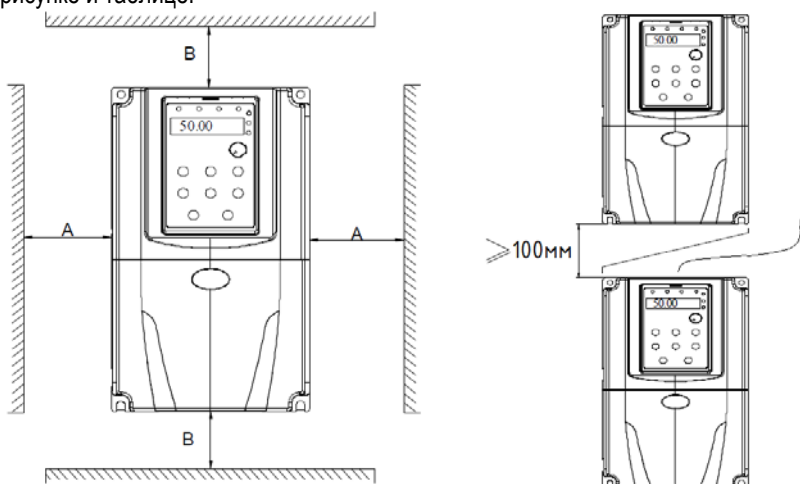
220 – 630 кВт (с базой)



Мощность (кВт)	Габаритные размеры (мм)				Монтажные размеры (мм)			Крепёжное отверстие
	W	H1	H2	D	A1	A2	B	
220 – 315 (без базы)	700	970	900	408	160	480	946	M10
220 – 315 (с базой)	700	1390	1350	408				
350 – 700 (без базы)	940	1140	1100	458	240	660	1146	M10
350 – 700 (с базой)	940	1690	1650	458				

2.4. Расположение при монтаже

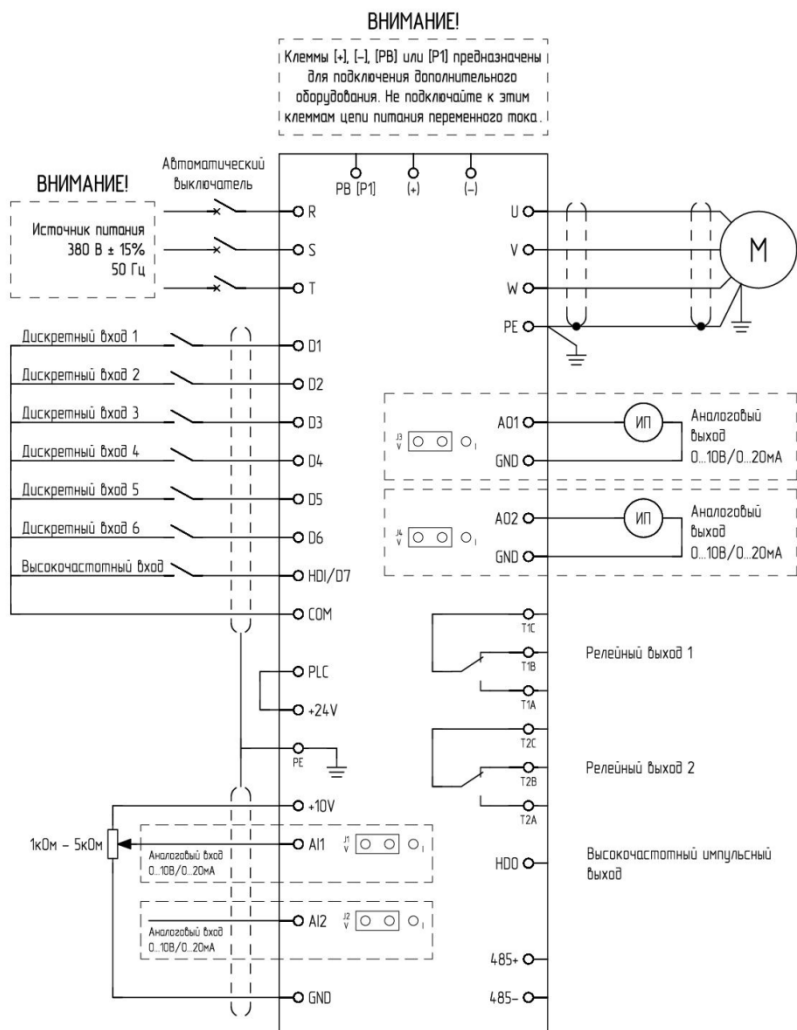
Всегда устанавливайте преобразователь частоты в вертикальном положении, установка под углом или горизонтально не допускается. Для обеспечения требуемого охлаждения соблюдайте минимальные зазоры, указанные ниже на рисунке и таблице.



Мощность	Размеры	
	A (мм)	B (мм)
≤ 15 кВт	≥ 50	≥ 100
18.5 – 30 кВт	≥ 50	≥ 200
≥ 37 кВт	≥ 50	≥ 300

3. Электрический монтаж

3.1. Подключение силовых цепей и цепей управления



3.2. Клеммы силовых цепей

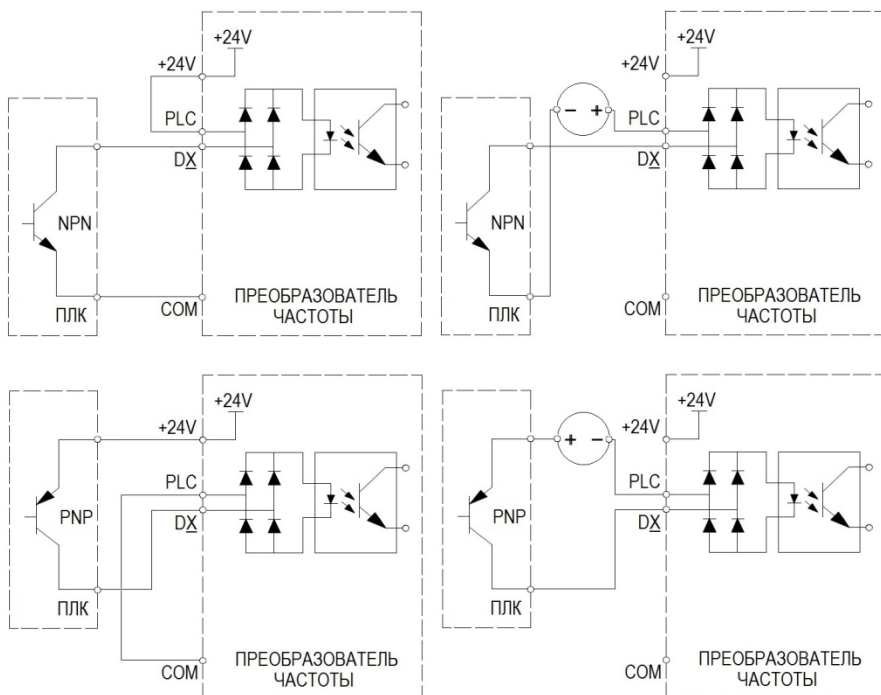
Клеммы	Наименование	Описание
[R], [S], [T]	Клеммы ввода	Подключение источника электропитания преобразователя частоты
➤ При подключении источника электропитания преобразователя частоты соблюдение последовательности фаз, не требуется.		
[U], [V], [W]	Клеммы выхода	Подключение электродвигателя
➤ Запрещается подключать к выходным клеммам любую другую нагрузку, кроме 3-фазного асинхронного электродвигателя. ➤ Запрещается подключать к выходным клеммам конденсаторы и разрядники. ➤ Запрещается подавать электропитание на выходные клеммы. ➤ Запрещается замыкать выходные клеммы между собой или на заземление. ➤ При использовании контактора в цепи между электродвигателем и преобразователем, не допускайте его переключений, когда на выходе преобразователя имеется напряжение, это может привести к неисправности преобразователя. ➤ В случае управления несколькими двигателями от одного преобразователя, между преобразователем и каждым двигателем установите тепловое реле перегрузки электродвигателя. Схема управления преобразователем должна предусматривать остановку его работы от сигнальных контактов тепловых реле перегрузки электродвигателей. ➤ При использовании кабеля электродвигателя более 50 метров, рекомендуется устанавливать на выходе преобразователя частоты моторный (выходной) дроссель.		
[+], [-]	Клеммы шины постоянного тока	Подключение внешнего тормозного блока для преобразователей мощностью $\geq 18,5$ кВт
➤ Не подключайте тормозной резистор прямо к шине постоянного тока, необходимо использовать внешний тормозной блок, в противном случае возможно повреждение преобразователя и возникновение пожара. ➤ Соблюдайте полярность при подключении внешнего тормозного блока, т.к. неправильная полярность приведёт к повреждению преобразователя и тормозного блока.		
[+], [PB]	Подключение тормозного резистора	Подключение тормозного резистора для преобразователей мощностью $< 18,5$ кВт
➤ Длина кабеля соединяющего преобразователь с тормозным резистором не должна превышать 5 метров.		
[+], [P1]	Подключение дросселя постоянного тока	Замкнуты перемычкой. Для подключения дросселя постоянного тока удалите перемычку. Доступно для преобразователей мощностью ≥ 37 кВт
	Заземление	Клемма защитного заземления
➤ Провод заземления преобразователя должен иметь по возможности минимальную длину ➤ При установке нескольких преобразователей, провода заземления не должны образовывать замкнутый контур и не должны подключаться последовательно.		

3.3. Клеммы цепей управления

Клеммы	Наименование	Описание
[+24V]	Источник питания 24В	Источник питания 24В постоянного тока (максимально допустимый ток 200мА). В заводской установке используется как источник питания для дискретных входов [D1] ~ [D6] и [HDI].
[COM]	Общая точка дискретных входов	Общая клемма нулевого потенциала для дискретных входов [D1] ~ [D6] и [HDI]. Клемма изолирована от точки нулевого потенциала аналогового контура [GND].
[+10V]	Источник питания 10В постоянного тока	Источник питания 10В постоянного тока (максимально допустимый ток 10мА). Используется как источник питания для внешнего потенциометра (диапазон сопротивления потенциометра 1~5 кОм).
[GND]	Общая точка аналоговых входов/выходов	Общая клемма нулевого потенциала для аналоговых входов/выходов. Клемма изолирована от точки нулевого потенциала дискретного контура [COM].
[PLC]	Питание ПЛК	Вход +24В для внешнего питания дискретных входов [D1] ~ [D6] и [HDI]. Для подключения внешнего источника питания удалите перемычку между клеммами [+24V] и [PLC]
[AI1]	Аналоговый вход 1	Аналоговые входа 0~10В/0~20мА. Тип входного сигнала устанавливается перемычками (2 положения [V] и [I]): [J1] – для входа 1 (заводская установка 0~10В) [J2] – для входа 2 (заводская установка 0~10В) Полное сопротивление: 22 кОм для 0~10В, 500 Ом для 0~20мА
[AI2]	Аналоговый вход 2	
[D1] ~ [D6]	Дискретные входы 1~6	Программируемые дискретные входы (функции входов задаются в параметрах [P4-00]~[P4-05]). В заводской установке используется логика NPN. Полное сопротивление: 4,7 кОм Напряжение: 9~30В
[HDI]	Дискретный / импульсный вход	В заводской установке используется как дискретный вход [D7], но может быть назначен как высокочастотный импульсный вход для задания скорости или других параметров. Максимальная входная частота: 100 кГц
[AO1]	Аналоговый выход 1	Программируемые аналоговые выходы 0~10В/0~20мА (функции выходов задаются в пар. [P5-07] и [P5-08]). Тип выходного сигнала устанавливается перемычками (2 положения [V] и [I]): [J3] – для выхода 1 (заводская установка 0~10В) [J4] – для выхода 2 (заводская установка 0~10В)
[AO2]	Аналоговый выход 2	

[HDO]	Выход с открытым коллектором / импульсный	Может использоваться как выход с открытым коллектором, так и как программируемый высокочастотный выход (тип сигнала задаётся в параметре [P5-00], функция выхода с открытым коллектором задаётся в параметре [P5-01], а функция импульсного выхода в параметре [P5-06]). Максимальная входная частота: 100 кГц
[T1A],[T1C], [T1B]	Релейный выход 1 (перекидной контакт)	Программируемые релейные выхода (функции выходов задаются в параметрах [P5-02] и [P5-03]). [T1C]~[T1B], [T2C]~[T2B] нормально закрытые контакты [T1C]~[T1A], [T2C]~[T2A] нормально открытые контакты Максимальная переключающая способность: 1А для 250В пер. тока и 30В пост. тока
[T2A],[T2C], [T2B]	Релейный выход 2 (перекидной контакт)	

3.4. Схема подключения NPN / PNP логики



4. Пульт управления

4.1. Внешний вид пульта управления

Пульт со светодиодной индикацией используется для просмотра и программирования функциональных параметров преобразователя частоты, отображения текущего состояния и информации о неисправностях, пуска / остановки двигателя.

Пульт управления можно снять и вынести с помощью опционального кабеля с разъемами RJ45, например, на удалённый пульт оператора или дверцу электрошкафа. Максимальная длина кабеля не должна превышать 50 метров. Неправильный подбор и прокладка удлинительного кабеля будут снижать эффективность его работы и удаленность пульта управления.



4.2. Кнопки и элементы управления

Обозначение	Наименование	Функция
	Программирование	Вход / выход в меню параметров для их программирования.
	Ввод	Вход в меню следующего уровня и сохранение значения (функции) параметра.
	Увеличение	Увеличение задания или кода функции.
	Уменьшение	Уменьшение задания или кода функции.
	Многофункциональная	Функция кнопки задаётся в параметре [P7-01]

	Сдвиг	Выбор отображаемого параметра в работающем состоянии или в режиме ожидания. В состоянии программирования, выбор разряда значения параметра.
	Пуск	Осуществляет пуск преобразователя
	Стоп / сброс	Осуществляет остановку преобразователя и сброс кода ошибки.
	Потенциометр	Задание значения параметра

4.3. Светодиодная индикация пульта управления

Светодиод	Функция		
РАБОТА	Преобразователь работает.		
ВПЕРЕД/ НАЗАД	ВЫКЛЮЧЕН: направление вращения «ВПЕРЕД». ВКЛЮЧЕН: направление вращения «НАЗАД».		
УПРАВЛЕНИЕ	ВЫКЛЮЧЕН: управление с пульта преобразователя МИГАЕТ: управления по интерфейсу RS485 ВКЛЮЧЕН: управление по дискретными входами		
СОСТОЯНИЕ	ВЫКЛЮЧЕН: регулирование крутящего момента МИГАЕТ МЕДЛЕННО: производится «АВТОНАСТРОЙКА» МИГАЕТ БЫСТРО: в состоянии «ОШИБКА»		
Гц	Частота «Гц»	Частота вращения «об/мин»	Проценты «%»
A	Сила тока «А»		
B	Напряжение «В»		

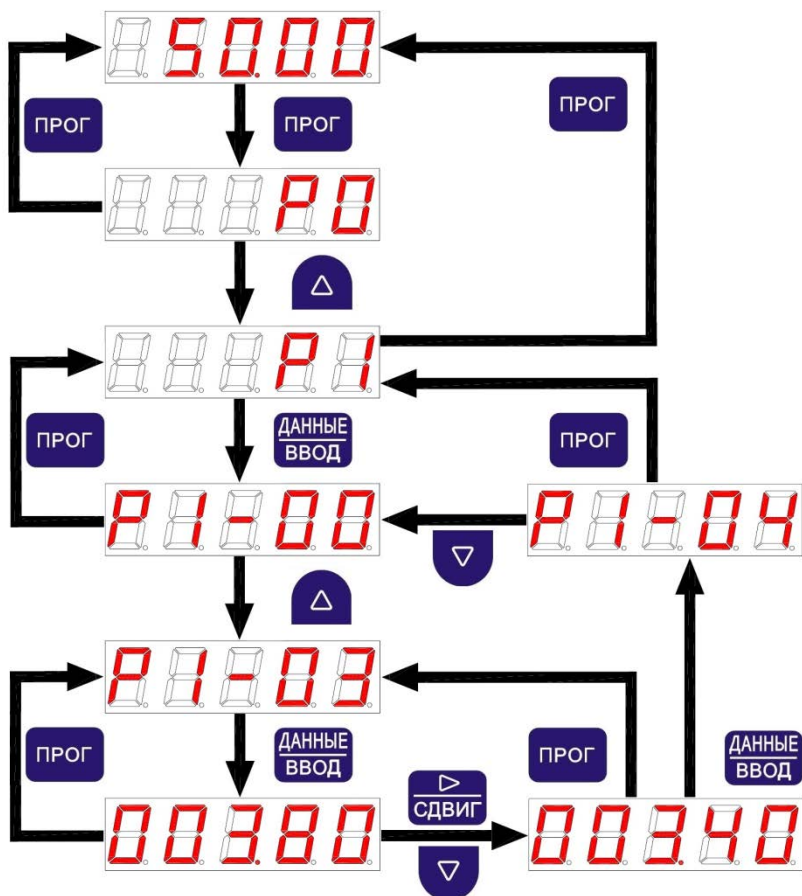
4.4. Структура меню и установка параметров

Меню имеет трёхуровневую структуру:

- уровень 1: группа функциональных параметров [P1] ~ [U0]
- уровень 2: функциональные параметры группы [P# - ##]
- уровень 3: значение функционального параметра [#####]

Пример:

изменение значения параметра [P1-03] со значения [3.8] на значение [3.4].



5. Основные параметры

5.1. Обязательные настройки при первом подключении

Параметр	Наименование	Диапазон	Заводская настройка
P0-00	Тип нагрузки	1 ~ 2	1

«1» - Постоянная нагрузка во всем диапазоне изменения скорости (например, конвейеры, компрессоры и поршневые насосы).

«2» - Переменная нагрузка, т.е. момент нагрузки возрастает с увеличением скорости (центробежные насосы и вентиляторы).

P0-01	Режим управления	0 ~ 1	0
-------	------------------	-------	---

«0» - Режим U/f (скалярное управление).

«1» - Векторное управление без датчика скорости (SVC).

P0-02	Источник команд управление	0 ~ 2	0
-------	----------------------------	-------	---

К командам управления преобразователем частоты относятся: пуск, стоп, вращение вперёд, вращение назад, толчковый режим, сброс ошибки и т.д.

«0» - Пульт управления (светодиод «Управление» не горит). Для запуска/останова используются клавиши [ПУСК] и [СТОП/СБРОС]. Если многофункциональной клавише [ВПЕРЁД/НАЗАД] задана функция «переключения вперёд/назад» (пар-р [P7-01]=2), тогда она может быть использована для изменения направления вращения электродвигателя.

«1» - Дискретные входы (светодиод «Управление» горит постоянно). Команды управления подаются с помощью дискретных входов [D1-D6 и HDI].

«2» - Интерфейс RS485 (светодиод «Управление» мигает). Управление преобразователем частоты осуществляется через последовательный интерфейс (протокол Modbus-RTU).

P0-03	Выбор источника основной частоты «А»	0 ~ 9	1
-------	--------------------------------------	-------	---

Выберите необходимый способ задания выходной частоты преобразователя частоты.

«0» - Начальная частота установлена в [P0-08]. Значение заданной частоты может

быть изменено с помощью клавиш «▲» и «▼» на клавиатуре пульта управления ПЧ (или команд «ВВЕРХ/ВНИЗ» запрограммированных на дискретных входах [D1- D6 и HDI]). Заданная частота в процессе работы ПЧ сбрасывается после отключения питания ПЧ на значение, установленное в [P0-08].

- «1» - Начальная частота установлена в [P0-08]. Значение заданной частоты может быть изменено с помощью клавиш «▲» и «▼» на клавиатуре пульта управления ПЧ (или команд «ВВЕРХ/ВНИЗ» запрограммированных на дискретных входах [D1- D6 и HDI]). Заданная частота в процессе работы остаётся неизменной после отключения питания.
- «2» - Частота задаётся с помощью аналогового входа [AI1].
- «3» - Частота задаётся с помощью аналогового входа [AI2].
- «4» - Частота задаётся с помощью потенциометра на клавиатуре пульта управления ПЧ
- «5» - Частота задаётся с помощью высокочастотного импульсного сигнала поданного на вход [HDI].
- «6» - Многоступенчатое изменение частота задаётся комбинацией дискретных входов (настройка входов осуществляется в группе параметров «P4», настройка значений частоты и времени ускорения/замедления для комбинаций дискретных входов осуществляется в группе параметров «PC»).
- «7» - С помощью ПЛК можно задать программу работы ПЧ с многоступенчатым изменением частоты и временем работы на каждой из ступеней (см. группу параметров «PC»).
- «8» - Значение частоты задаёт ПИД-регулятор (см. группу параметров «PA»).
- «9» - Значение частоты задаётся по протоколу Modbus.

P0-09	Направление вращения	0 ~ 1	0
-------	----------------------	-------	---

Изменяя значение данного параметра, можно поменять направление вращения двигателя.

- «0» - Вращение вперёд (светодиод «ВПЕРЁД/НАЗАД» не горит).
- «1» - Вращение назад (светодиод «ВПЕРЁД/НАЗАД» горит).

Примечание: при сбросе параметров на заводские настройки, направление вращения вернётся в первоначальное значение.

P0-10	Максимальная выходная частота, Гц	50,00 ~ 600,00	50,00
-------	-----------------------------------	----------------	-------

Все входные аналоговые сигналы задания частоты (0-10В и 0/4-20mA) масштабируются на полный диапазон выходной частоты ПЧ. Например, для

сигнала 0-10В, 0 – соответствует минимальной частоте, а 10В – соответствует максимальной выходной частоте.

P0-12	Верхнее предельное значение частоты, Гц	[P0-14] ~ [P0-10]	50,00
-------	---	-------------------	-------

В этом параметре задаётся предельное значение выходной частоты (как правило устанавливается номинальная частота двигателя).

P0-14	Нижнее предельное значение частоты, Гц	0,00 ~ [P0-12]	0,00
-------	--	----------------	------

Если заданная частота меньше нижнего предельного значения, выходная частоты работы ПЧ определяется в параметре [P8-14].

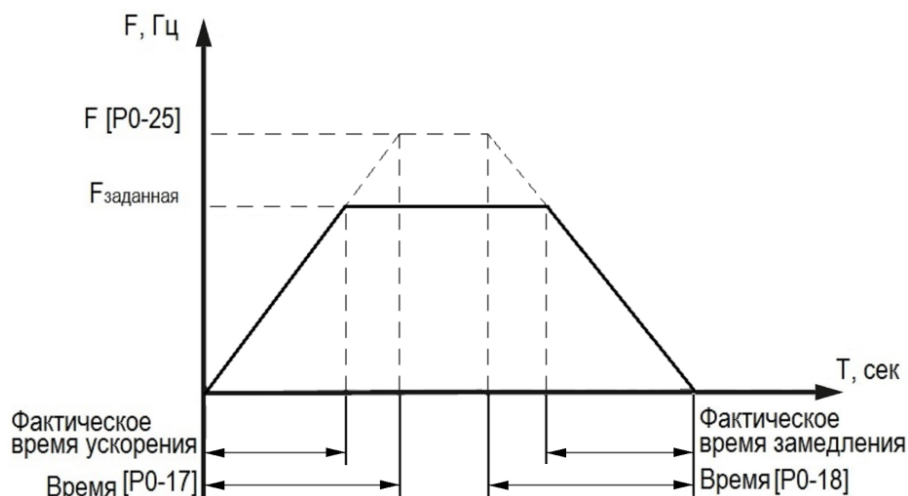
P0-15	Несущая частота ШИМ, кГц	1,0 ~ 16,0	Зависит от модели ПЧ
-------	--------------------------	------------	----------------------

Параметр устанавливает несущую частоту широтно-импульсной модуляции (ШИМ) выходного напряжения ПЧ. Влияние изменения несущей частоты ШИМ приведены в таблице.

Несущая частота ШИМ	Акустический шум	ЭМ помехи и ток утечки	Нагрев
1 кГц	ВЫСОКИЙ ↓ НИЗКИЙ	НИЗКИЙ ↓ ВЫСОКИЙ	НИЗКИЙ ↓ ВЫСОКИЙ
9 кГц			
16 кГц			

P0-17	Время ускорения 1, сек	0,01 ~ 36000	Зависит от модели ПЧ
P0-18	Время замедления 1, сек	0,01 ~ 36000	Зависит от модели ПЧ

Время ускорения представляет собой время ускорения от 0Гц до значения частоты заданного в параметре [P0-25]. Время замедления представляет собой время замедления от значения частоты заданного в параметре [P0-25] до 0Гц.



P0-25	Расчётная частота времени ускорения/замедления	0 ~ 2	0
-------	--	-------	---

Параметр задаёт расчётную точку времени ускорения/замедления.

«0» - [P0-10]

«1» - Заданная частота. Ускорение двигателя изменяется при смене заданной частоты.

«2» - 100 Гц

P1-00	Тип двигателя	0 ~ 1	0
-------	---------------	-------	---

«0» - Стандартный асинхронный двигатель.

«1» - Асинхронный двигатель для частотного регулирования (АДЧР)

P1-01	Номинальная мощность двигателя, кВт	0,1 ~ 1000,0	Зависит от модели ПЧ
P1-02	Номинальное напряжение двигателя, В	1 ~ 2000	Зависит от модели ПЧ
P1-03	Номинальный ток двигателя, А	0,01 ~ 6553,5	Зависит от модели ПЧ
P1-04	Номинальная частота двигателя, Гц	0,01 ~ [P0-10]	Зависит от модели ПЧ
P1-05	Номинальная скорость двигателя, об/мин	1 ~ 65000	Зависит от модели ПЧ

Вышеприведённые параметры представляют собой электрические параметры

двигателя, управляемого ПЧ. Установите значения данных параметров согласно паспортным данным двигателя.

Примечание: точность автоматической настройки [P1-11] зависит от заданных значений параметров двигателя

P1-11	Автоматическая настройка двигателя	0 ~ 2	0
-------	------------------------------------	-------	---

Перед началом автоматической настройки (требуется только для векторного режима управления) необходимо правильно установить параметры [P1-00] ~ [P1-05].

«0» - Не выполняется.

«1» - Автоматическая настройка в статическом режиме. Настройка производится без вращения ротора двигателя. Данный режим подходит для вариантов использования, когда ротор двигателя сложно отсоединить от нагрузки. После настройки ПЧ сможет установить параметры [P1-06] ~ [P1-08].

Описание процесса настройки: установите значение [P1-11=1], на дисплее отобразится надпись «TUNE» (светодиод «СОСТОЯНИЕ» мигает), затем нажмите кнопку «ПУСК» (светодиод «РАБОТА» горит), ПЧ начнёт выполнять автоматическую настройку в статическом режиме. По завершению настройки надпись «TUNE» пропадёт (светодиоды «РАБОТА» и «СОСТОЯНИЕ» погаснут).

«2» - Автоматическая настройка в режиме вращения. Для настройки в этом режиме ротор двигателя должен быть отсоединён от нагрузки (холостой ход). После настройки ПЧ сможет установить параметры [P1-06] ~ [P1-10] и параметры группы «P2».

Описание процесса настройки: установите значение [P1-11=2], на дисплее отобразится надпись «TUNE» (светодиод «СОСТОЯНИЕ» мигает), затем нажмите кнопку «ПУСК» (светодиод «РАБОТА» горит), ПЧ начнёт выполнять автоматическую настройку в статическом режиме, затем увеличит номинальную частоту двигателя до 80% с учётом времени ускорения [P0-17], удержит её в течении нескольких секунд и снизит её до 0 Гц в соответствии с временем замедления [P0-18]. По завершению настройки надпись «TUNE» пропадёт (светодиоды «РАБОТА» и «СОСТОЯНИЕ» погаснут).

Примечание: автоматическая настройка возможна только при управлении с ПУ ПЧ [P0-02=0], её нельзя запустить с помощью дискретных входов или по интерфейсу RS485.

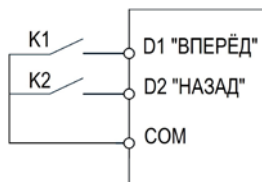
6. Примеры управления

6.1. Дистанционное управление пуском и остановом ПЧ (P0-02=1).

6.1.1. Двухпроводное управление 1

Параметр	Наименование	Диапазон	Описание
P0-02	Источник команд управление	1	Дискретные входы
P4-00	Функция входа D1	1	Вращение вперёд
P4-01	Функция входа D2	2	Вращение назад
P4-11	Режим управления	0	Двухпроводное управление 1

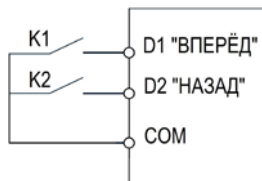
K1	K2	Команда управления
0	0	Останов
1	0	Вращение вперёд
0	1	Вращение назад
1	1	Останов



6.1.2. Двухпроводное управление 2

Параметр	Наименование	Диапазон	Описание
P0-02	Источник команд управление	1	Дискретные входы
P4-00	Функция входа D1	1	Вращение вперёд
P4-01	Функция входа D2	2	Вращение назад
P4-11	Режим управления	1	Двухпроводное управление 2

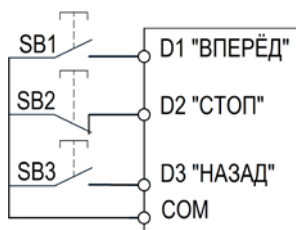
K1	K2	Команда управления
0	0	Останов
1	0	Вращение вперёд
0	1	Останов
1	1	Вращение назад



6.1.3. Трёхпроводное управление 1

Параметр	Наименование	Значение	Описание
P0-02	Источник команд управление	1	Дискретные входы
P4-00	Функция входа D1	1	Вращение вперёд
P4-01	Функция входа D2	3	Трёхпроводное управление
P4-02	Функция входа D3	2	Вращение назад
P4-11	Режим управления	2	Трёхпроводное управление 1

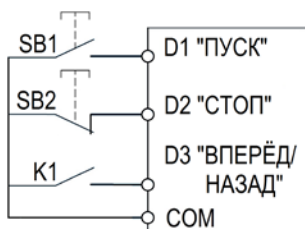
SB1	Вращение вперёд (НО-контакт без фиксации)	
SB2	Останов (НЗ-контакт без фиксации)	
SB3	Вращение назад (НО-контакт без фиксации)	



6.1.4. Трёхпроводное управление 2

Параметр	Наименование	Значение	Описание
P0-02	Источник команд управление	1	Дискретные входы
P4-00	Функция входа D1	1	Вращение вперёд
P4-01	Функция входа D2	3	Трёхпроводное управление
P4-02	Функция входа D3	2	Вращение назад
P4-11	Режим управления	3	Трёхпроводное управление 2

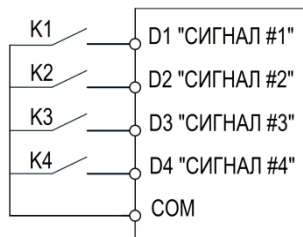
SB1	ПУСК (НО-контакт без фиксации)	
SB2	Останов (НЗ-контакт без фиксации)	
K1	0	Вращение вперёд
	1	Вращение назад



6.2. Многоступенчатое управление

6.2.1. Многоступенчатое задание частоты.

Используя комбинации из 4-х сигналов на дискретные входы [D1-D6, HDI], можно задать до 16-ти предустановленных выходных частот преобразователя частоты. При этом источником команд управления [P0-02], может быть ПУ преобразователя или дискретные входы.



Параметр	Наименование	Значение	Описание
P0-03	Выбор источника основной частоты «А»	6	Многоступенчатое задание частоты
P4-00	Функция входа D1	12	Сигнал #1 многоступенчатого управления
P4-01	Функция входа D2	13	Сигнал #2 многоступенчатого управления
P4-02	Функция входа D3	14	Сигнал #3 многоступенчатого управления
P4-03	Функция входа D4	15	Сигнал #4 многоступенчатого управления

K4	K3	K2	K1	Описание	Параметр	Диапазон
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 1	PC-00	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 2	PC-01	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 3	PC-02	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 4	PC-03	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 5	PC-04	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 6	PC-05	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 7	PC-06	-100 ~ 100%
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 8	PC-07	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 9	PC-08	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 10	PC-09	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 11	PC-10	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 12	PC-11	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 13	PC-12	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Задание 14	PC-13	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Задание 15	PC-14	-100 ~ 100%
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Задание 16	PC-15	-100 ~ 100%

Примечание: диапазон значений [-100 ~ 100%] выражается в процентном отношении к максимальной выходной частоте [P0-10].

6.2.2. Многоступенчатое задание времени ускорения/замедления.

Аналогично многоступенчатому заданию частоты (см. п.6.2.1) использование 2-х сигналов на дискретные входа [D1-D6, HDI], позволяет изменять время ускорения/замедления выходной частоты преобразователя.

Параметр	Наименование	Значение	Описание
P4-00	Функция входа D1	16	Сигнал #1 многоступенчатого управления
P4-01	Функция входа D2	17	Сигнал #2 многоступенчатого управления

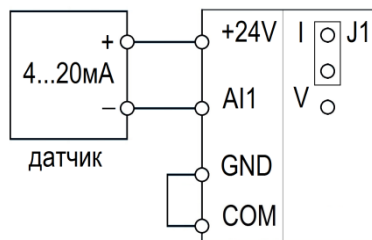
K1	K2	Описание	Параметры	Диапазон
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Время ускорения / замедления 1	P0-17 / P0-18	0.1 ~ 3600 сек.
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения / замедления 2	P8-03 / P8-04	0.1 ~ 3600 сек.
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Время ускорения / замедления 3	P8-05 / P8-06	0.1 ~ 3600 сек.
ВКЛ.	ВКЛ.	Время ускорения / замедления 4	P8-07 / P8-08	0.1 ~ 3600 сек.

6.3. ПИД регулирование

Встроенный ПИД-регулятор, используется для поддержания заданного значения необходимого показателя технологического процесса, за счёт регулирования частоты вращения электродвигателя.

6.3.1. Пример подключения датчика (с выходном 4...20mA) обратной связи.

Питание датчика подключить к клемме [+24V], токовый сигнал подключить на аналоговый вход [AI1], необходимо установить перемычку между клеммами [COM] и [GND]. Переставить перемычку [J1] в положение [I] (в заводской установке перемычка установлена в положение [V]).



Примечание: перемычки [J1] ~ [J4] расположены на плате, рядом с клеммами цепей управления.

6.3.2. Проверка сигнала датчика обратной связи.

После подключения датчика, подайте напряжение питания на преобразователь частоты, на дисплее появиться индикация заданного значения выходной частоты (горит светодиод [Гц]).



Нажмите кнопку «СДВИГ» два раза. Должно появиться значение обратной связи, в диапазоне от 0 до 10 (горит светодиод [В]).



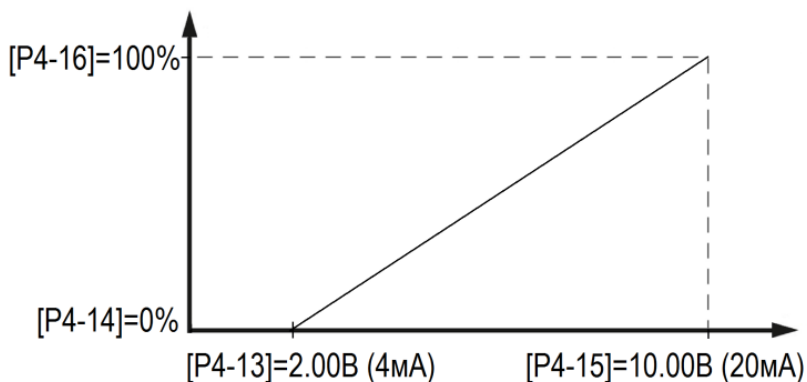
На рисунке выше показано значение сигнала обратной связи равное 4мА.

Примечание: когда аналоговый вход задан как токовый, то 0.5В соответствует 1мА, т.е. диапазону настройки параметров аналогового входа 0...10В будет соответствовать диапазон 0...20мА.

6.3.3. Настройка параметров аналогового входа для датчика с выходом 4...20мА.

Параметр	Наименование	Значение
P4-13	Нижний предел входа AI1 (В)	2.00
P4-14	Соответствующее значение нижнего предела входа AI1 (%)	0.00
P4-15	Верхний предел входа AI1 (В)	10.00
P4-16	Соответствующее значение верхнего предела входа AI1 (%)	100.00

Данные параметры определяют соотношение между значением аналогового входа и соответствующим значением настройки (процент). Если значение напряжения аналогового входа выходит за верхний или нижний пределы, входной сигнал будет восприниматься как соответствующий верхнему или нижнему пределу.



6.3.4. Настройка параметров ПИД-регулятора

Параметр	Наименование	Значение	Описание
P0-03	Выбор источника основной частоты «А»	8	ПИД-регулятор
PA-00	Источник задания ПИД-регулятора	0	Задание устанавливается в параметре PA-01
PA-01	Задание ПИД-регулятора (%)	0 ~ 100	Задаётся в процентах от диапазона датчика обратной связи
PA-02	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0	Аналоговый вход AI1
PA-03	Направление действия ПИД-регулятора	0	Если значение обратной связи превышает заданное значение, то выходная частота будет снижаться.
		1	Если значение обратной связи превышает заданное значение, то выходная частота будет повышаться

Выставьте задание ПИД-регулятора в параметре PA-01, т.е. значение поддерживаемого параметра в процентах (0-100%) от диапазона датчика $PA-01 = (\text{значение поддерживаемого параметра} / \text{диапазон датчика}) * 100\%$.

Пример задания уставки:

Подключён датчик давления 16бар с выходным сигналом 4...20 мА. Для поддержания давления в 10бар необходимо ввести значение $PA-01 = (10/16) * 100\% = 62,5\%$

7. Ошибки и способы их устранения

Код	Ошибка	Возможные причины	Методы устранения неисправности
E-01	Короткое замыкание или перегрузка	Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя	Проверить электродвигатель и кабель электродвигателя
		Слишком длинный кабель до электродвигателя.	Использовать кабель меньшей длины или использовать на выходе моторный дроссель
		Перегрев модуля	Проверить работу системы охлаждения преобразователя
		Ослабление соединений кабеля с преобразователем.	Протяжка соединений
E-02	Перегрузка по току во время ускорения	Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя	Проверить электродвигатель и кабель электродвигателя
		В режиме векторного регулирования не определены параметры электродвигателя	Задать параметры электродвигателя
		Слишком короткое время ускорения	Увеличить время ускорения
		Не правильное усиление крутящего момента в ручном режиме или кривая U/f регулирования	Отрегулировать усиление крутящего момента в ручном режиме или параметр U/f регулирования
		Низкое напряжение питания преобразователя	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
		Запуск электродвигателя	Выбрать поиск оборотов при запуске электродвигателя до момента остановки
		Низкая мощность преобразователя	Установить преобразователь большей мощности
E-03	Перегрузка по току во время торможения	Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя	Проверить электродвигатель и кабель электродвигателя
		В режиме векторного регулирования не определены параметры электродвигателя	Задать параметры электродвигателя
		Слишком короткое время торможения	Увеличить время торможения
		Низкое напряжение питания преобразователя	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
E-03	Перегрузка по току во время торможения	Не установлено устройство торможения и тормозной резистор	Установить устройство торможения и тормозной резистор

E-04	Перегрузка по току во время работы на постоянных оборотах	Короткое замыкание или замыкание на землю на выходе преобразователя	Проверить электродвигатель и кабель электродвигателя
		В режиме векторного регулирования не определены параметры электродвигателя	Определить параметры электродвигателя
		Низкое напряжение питания преобразователя	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
		Обеспечить напряжение в допустимом диапазоне	Установить преобразователь большей мощности
E-05	Перенапряжение во время ускорения	Высокое напряжение питания преобразователя	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
		Скачек напряжения питания преобразователя	Установить сетевой дроссель со стороны питания преобразователя
		Слишком короткое время ускорения	Увеличить время ускорения
		Внешний фактор влияет на работу двигателя	Устраните дополнительное воздействие внешней силы на двигатель
		Не установлены блок торможения и тормозной резистор	Установите блок торможения и тормозной резистор
E-06	Перенапряжение во время торможения	Высокое напряжение питания преобразователя	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
		Слишком короткое время торможения	Увеличьте время торможения или установите устройство торможения и тормозной
E-07	Перенапряжение во время работы на постоянных оборотах	Высокое напряжение питания преобразователя	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
		Внешний фактор влияет на работу двигателя	Устраните дополнительное воздействие внешней силы на двигатель
E-08	Сбой в сети питания преобразователя	Отклонение параметров входного напряжения	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
		Возникновение перебоев в сети питания преобразователя	Сбросьте ошибку
E-09	Низкое напряжение в сети питания преобразователя	Отклонение параметров входного напряжения	Обеспечить допустимый диапазон допустимых параметров входного напряжения
		Возникновение перебоев в сети питания преобразователя	Сбросьте ошибку
E-10	Перегрузка преобразователя	Слишком большая нагрузка или блокирование двигателя	Уменьшить нагрузку и проверить режим работы электродвигателя и оборудования
		Низкая мощность преобразователя	Установить преобразователь большей мощности
E-11	Перегрузка двигателя	Установлено неправильное значение параметра [P9-01]	Установите верное значение параметра [P9-01]

		Слишком значительная нагрузка или блокирование двигателя	Уменьшить нагрузку и проверить режим работы двигателя и оборудования
		Низкая мощность преобразователя	Установить преобразователь большей мощности
E-12	Обрыв фазы на входе	Плохой контакт на входных клеммах «R», «S», «T»,	Проверьте затяжку резьбовых соединений
		Произошел обрыв фазы входного напряжения питания	Проверьте напряжение питания преобразователя
		Возникновение перебоев в сети питания преобразователя	
E-13	Обрыв фазы на выходе	Поврежден кабель между преобразователем и двигателем	Проверить кабель двигателя
		Повреждение статора двигателя	Замерьте выходной ток и проверьте статор двигателя
		Плохой контакт на выходных клеммах «U», «V», «W»	Проверьте затяжку резьбовых соединений
E-14	Перегрев модуля IGBT	Слишком высокая температура окружающей среды	Снизить температуру окружающей среды
		Заблокирован воздуховод	Прочистить воздуховод
		Вышли из строя вентиляторы охлаждения	Заменить вентиляторы охлаждения
E-15	Внешняя неисправность	Сигнал неисправности внешнего устройства на дискретный вход	Проверить внешнее устройство
E-16	Сбой в системе передачи данных	Поврежден кабель передачи данных	Проверить линию связи
		Неисправность ведущего (Master) устройства	Проверить ведущее устройство и соединение
		Неправильная настройка параметров связи (передачи данных)	Выполнить правильную настройку параметров связи группы «Pd»
E-18	Сбой цепи измерения	Обратитесь в сервисную службу	
E-19	Ошибка системы настройки параметров двигателя	Неправильно установлены параметры двигателя [P1-00] ~ [P1-05]	Установить параметры в соответствии с паспортом двигателя
		Задержка процесса идентификации параметров	Проверить кабель соединения преобразователя с двигателем
E-21	Ошибка EEPROM	Обратитесь в сервисную службу	
E-22	Ошибка аппаратных средств	Перенапряжение	Обеспечить напряжение питания в допустимом диапазоне
E-23	Замыкание на землю	Замыкание двигателя на землю	Проверить двигатель и кабель его соединения преобразователем
E-26	Обратитесь в сервисную службу		
E-27	Ошибка 1	Настраивается параметрами [P4-00] ~ [P4-06] функцией 44.	

E-28	Ошибка 2	Настраивается параметрами [P4-00] ~ [P4-06] функцией 45.	
E-29	Обратитесь в сервисную службу		
E-30	Работа без нагрузки	Выходной ток меньше значения параметра [P9-64]	Проверьте нагрузку двигателя и параметры [P9-64] и [P9-65]
E-31	Потеря обратной связи	Значение обратной связи ПИД-регулирования меньше параметра [PA-26]	Проверьте сигнал обратной связи или выполните правильную установку параметра [PA-26]
E-40	Перегрузка по току	Слишком большая нагрузка или блокировка двигателя	Проверьте нагрузку двигателя
		Низкая мощность преобразователя	Установить преобразователь большей мощности