



# AStar-AS320

---

*Руководство по быстрому запуску для  
станции ШК6000*

Редакция 2.14

8.2.2023

---

## **Инструкция по быстрой настройке параметров.**

Настоящее руководство предназначено для правильного механического и электрического монтажа, с последующим программированием параметров частотного привода фирмы Степ AS320 и AS620.

В стандартную комплектацию входит только ПЧ и интеллектуальная панель управления с данным руководством. Можно заказать такие дополнительные опции, как тормозной резистор, сетевой дроссель, ЭМС фильтр.

В качестве датчиков обратной связи можно использовать импульсный энкодер, абсолютный энкодер с протоколом передачи данных эндат и SIN/COS.

### **Техника безопасности.**

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели человека и может стать причиной повреждения оборудования.**

К монтажу и техническому обслуживанию привода допускаются только квалифицированный персонал.

- Запрещается выполнять какие-либо работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя при включенном напряжении питания. После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо для разряда конденсаторов промежуточной цепи постоянного тока привода.

Обязательно убедитесь с помощью мультиметра (входное сопротивление не менее 1 МОм) в том, что:

1. Отсутствует напряжение между фазами питания привода L1, L2 и L3 и землей.
2. Отсутствует напряжение между выводами + и – и землей.
3. Отсутствует напряжение между выводами 2+ и В– и землей.
4. убедитесь в отсутствии напряжения на клеммах двигателя U, V и W

- Запрещается выполнять какие-либо работы с кабелями управления при включенном напряжении питания привода или внешних устройств управления. Даже при выключенном питании привода цепи управления, имеющие внешнее питание, могут находиться под опасными напряжениями.

- Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции привода.

- Привод не рассчитан на ремонт на месте эксплуатации. Не пытайтесь ремонтировать неисправный привод; обратитесь за заменой в официальный сервисный центр.

- При монтаже привода следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении отверстий, не попала внутрь привода. Попадание проводящей пыли или стружки внутрь привода может стать причиной его повреждения или неправильной работы.

- Обеспечьте достаточное охлаждение.

- Перед настройкой и вводом в эксплуатацию привода необходимо убедиться в том, что двигатель и подсоединенное к нему оборудование рассчитано на работу в диапазоне скоростей, обеспечиваемых приводом. В зависимости от настройки привода скорость вращения двигателя может быть больше или меньше скорости вращения двигателя, непосредственно подключенного к электросети.

- Не включайте функции автоматического сброса неисправности, если в результате возможно возникновение опасной ситуации. Если эти функции включены, они обеспечивают сброс и возобновление работы привода после возникновения отказа.

### **Рекомендации по монтажу преобразователя частоты.**

Установочные размеры.

Для предотвращения перегрева ПЧ рекомендуется не уменьшать рекомендуемые размеры установки в шахту или в металлический короб.

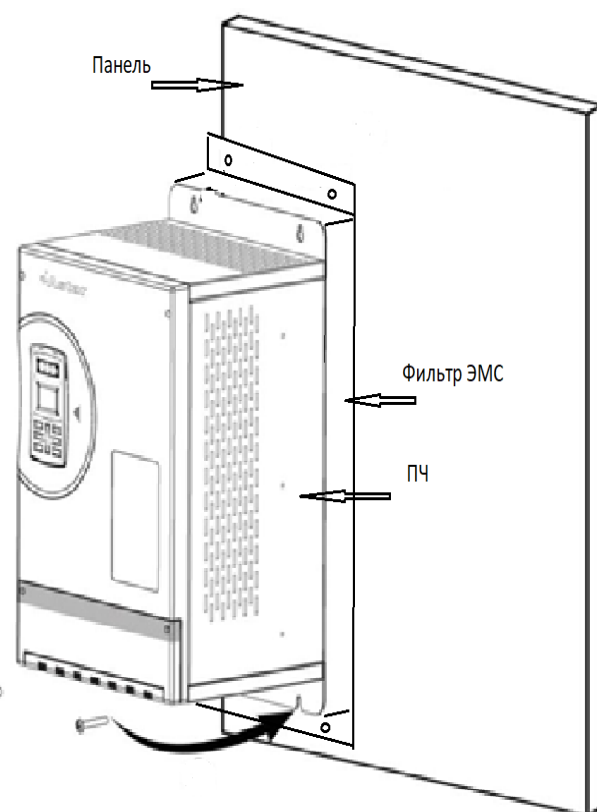
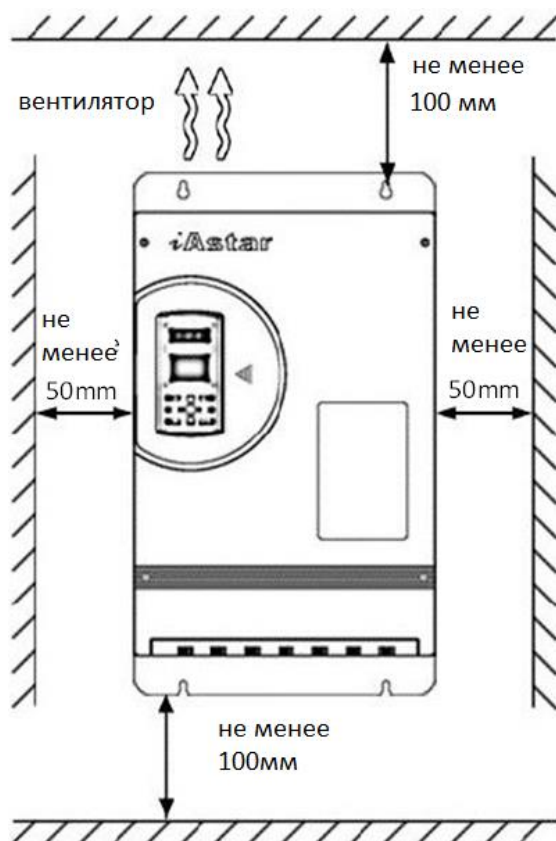


Рис.1а. Установка ПЧ с минимальными размерами

Рис.1б. Установка на панель с фильтром ЭМС

## Прокладка кабельной продукции.

### Требования к прокладке кабеля.

Силовой кабель подключения двигателя и кабель выхода ПЧ должен быть заземлен с двух сторон, экраны силового кабеля также должны быть заземлены.

Сигнальный кабель должен быть заземлен со стороны станции управления.

Во избежание помех сигнальный кабель управления должен быть проложен отдельно от силового кабеля и как можно дальше от них. Рис. 2(а) показывает эту ситуацию. На рис. 2(б) показано, что необходимо обеспечить перпендикулярное пересечение, когда сигнальный кабель должен проходить через силовой кабель источника питания или двигателя.



Рис.2.(а) Параллельная прокладка



Рис.2(б) Пересечение проводки

Фильтр ЭМС снижает уровень шумовых помех в обоих направлениях передачи, разрешая прохождение сигнала постоянного тока и сигнала с рабочей частотой 50Hz и фильтруя электромагнитные помехи более высокой частоты. Поэтому данный фильтр может не только препятствовать попаданию помех в направлении из кабеля в устройство. Применение фильтра ЭМС полностью удовлетворяет требованиям норм стандартов по электромагнитной совместимости в области чувствительности к излучению; также фильтр препятствует излучению помех устройствами во внешнюю среду.

### Моменты, на которые стоит обратить внимание при установке фильтра ЭМС

1. Установка фильтра во внутренней части шкафа следует производить как можно ближе к месту входа кабеля питания в ПЧ, причем следует разместить фильтра так, чтобы прохождение самого кабеля питания внутри шкафа было минимальным.
2. Если входящий кабель фильтра и выходящий кабель фильтра проложены слишком близко друг к другу, то высокочастотные помехи могут блокировать работу фильтра. Между входящим кабелем в фильтр и выходящим кабелем из фильтра существует прямая связь, эффект использования фильтра резко снижается при прокладке кабелей близко друг от друга.
3. Обычно во внешнем корпусе фильтра имеется специальный разъем заземления. Однако если подсоединить один данный разъем к корпусу шкафа преобразователя, то при высоком сопротивлении, обусловленной длиной кабеля, эффективность фильтра может быть низкой. Правильный способ заземления заключается в установке фильтра всей плоскостью корпуса на токопроводящую металлическую стену шкафа преобразователя. В этом случае площадь контакта будет достаточной для эффективной работы фильтра. При установке обращайте внимание на цвет изоляции проводов, правильно производите необходимое соединение.

# Подключение ПЧ AS620/AS320 к станции управления ШК6000-2х битовая комбинация

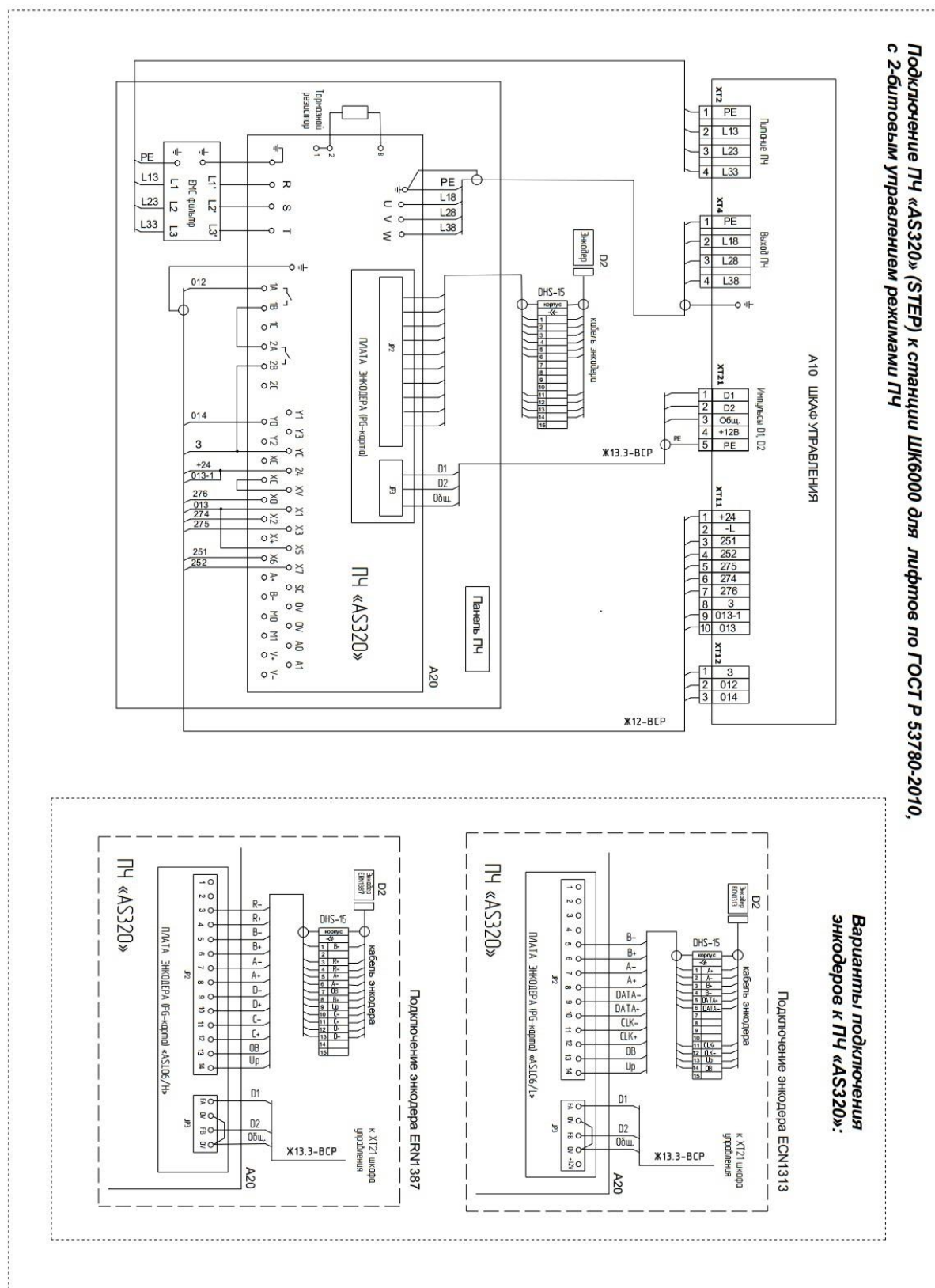


Рис.3а Подключение ПЧ AS320 к станции управления ШК6000- 2 бита скорости



# Подключение ПЧ AS620/AS320 к станции управления ШК6000-3х битовая комбинация

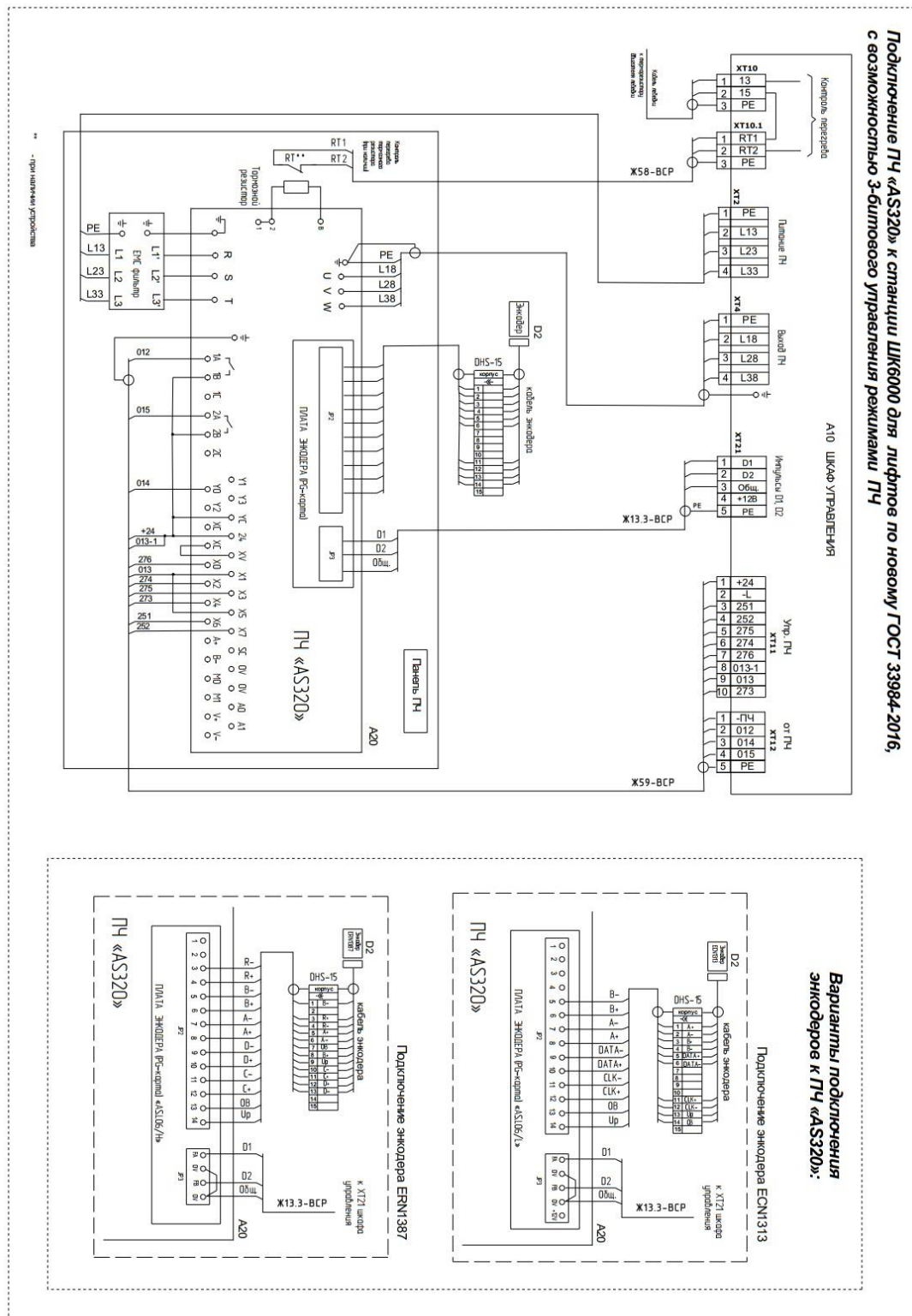
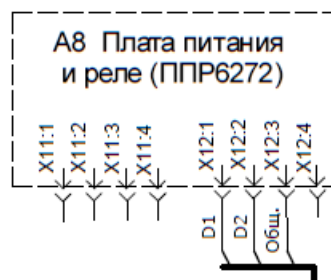


Рис.36 Подключение ПЧ AS320 к станции управления ШК6000- 3 бита скорости

№	Клеммы в станции	Клеммы в ПЧ	Функция
Силовые цепи			
1	L13	R	Входные фазы питания ПЧ
2	L23	S	
3	L33	T	
4	L18	U	Выходные фазы питания электродвигателя через пускатель
5	L28	V	
6	L38	W	
7		+2	Подключение тормозного резистора
8		B	
Цепи управления			
9			
10	XT11.7 276	X0 ARD	Сигнал эвакуации
11	XT11.10 013	X1 BBK	Сигнал аварийного отключения
12	XT11.6 274	X2 SPD0	Скорость 1
13	XT11.5 275	X3 SPD1	Скорость 2
14		X4 SPD2	Скорость 3 (при наличии)
15	XT11.7 013	X5 Enable	Разрешение работы
16	XT11.3 251	X6 Up	Направление вверх
17	XT11.4 252	X7 Down	Направление вниз
18		XV-XC	0В Общий провод входных сигналов ПЧ
19	XT12.2 012	1A Brake	Сигнал управления тормозом
20	XT12.1- 3	1B,2B	Сигнал движения
21	XT12.3 014	Y0 Ready	Сигнал готовности ПЧ
22	XT11.1+24, 013-1	24	+ 24 ПЧ
Выходные сигналы платы энкодера, разъем JP3 PG карты SIN/COS AS.L06./H			
№ в станции		№ в ПЧ	Функция
Д1(ШК)		FA	Выход с делением частоты фаза А
Общ(ШК)		0V	GND- общий провод
Д2(ШК)		FB	Выход с делением частоты фаза В
Общ(ШК)		0V	GND- общий провод

Внимание! Заводскую перемычку 24-XV УДАЛИТЬ, при этом XV зануляется на 0В а управление осуществляется от источника питания ПЧ . Установить перемычку XV-XC.



#### ВНИМАНИЕ!

Перед первым включением ПЧ AS320, на плате ППР6272 обязательно переставить розетку с позиции X11 на X12.

При использовании сигналов повторителя энкодера от ПЧ на лифте с МП подключение производить по следующей схеме:

**FA-Д1**

**FB-Д2**

**Общий провод в ПЧ не подключать, а в станции управления установить перемычку com-+24В ПЧ**



## Подключение энкодера.

Для подключения энкодера с протоколом Sin/cos используется плата энкодера AS.L06./H (sin/cos div64) с делением выходного сигнала div64. Для подключения энкодера с протоколом EnDat используется плата энкодера AS.L06/L(EnDat div64) Для удобства подключения соединительный кабель сигналов энкодера подключается через разъем DSUB 15.

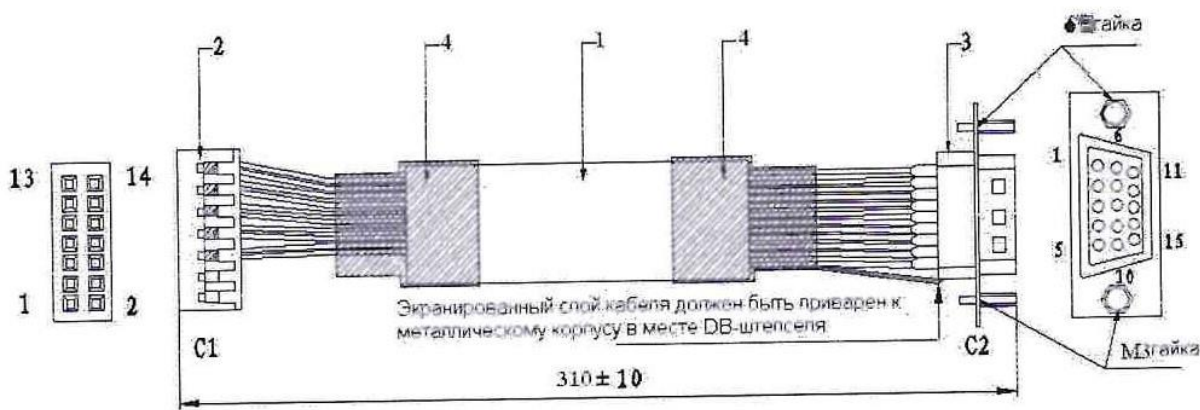


Рис. 4

Соответствие сигналов подключения энкодера Hohner SMRS64S с протоколом sin/cos и кабелем энкодера под ПЧ **ABB** приведены в таблице 2а

JP2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
сигнал	-	-	R-	R+	B-	B+	A-	A+	D-	D+	C-	C+	0V	+5V
Dsub15	-	-	14	15	2	7	1	6	9	13	5	10	8	11

Соответствие сигналов подключения энкодера Hohner SMRS64S с протоколом sin/cos и кабелем энкодера под **AS320** приведены в таблице 2б

JP2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
сигнал	-	-	R-	R+	B-	B+	A-	A+	D-	D+	C-	C+	0V	+5V
Dsub15	-	-	4	3	1	8	6	5	13	12	10	11	7	9

Соответствие сигналов подключения энкодера с протоколом EnDat приведены в таблице 2с:

JP2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
сигнал	-	-	-	-	Cos-	Cos+	Sin-	Sin+	Data-	Data+	Clock-	Clock+	0V	+5V
Dsub15	-	-	-	-	4	3	2	1	6	5	12	11	14	13

Подключение выходных сигналов энкодеров с делением на 64.

Платы энкодеров с протоколом EnDat и sin/cos имеют возможность трансляции сигналов для обеспечения счетчика импульсов при безшунтовом методе управления движения и замедления.

Сигналы, в зависимости от станции управления подключаются к разъему JP3 PG карты FA,FB, 0V. Смотри схему подключения.

**Пульт программирования параметров.**



рис.5

**Пульт программирования AS.OP/A имеет следующий вид.**

Основной экран, рис.5 отображает заданную и фактическую скорости. Передвигаясь из основного экрана стрелками < > можно попасть в диагностические экраны, отображающие необходимые для визуализации параметры. Состояние входов, выходов, потребляемый ток, частоту и т.д. Через 5 секунд после включения питания отображается панель режима «Наблюдение».

Пара-метр	Наименование	Содержание	Ед. изм.
Vref	Заданная скорость	Отображает заданную скорость электродвигателя	rpm
Vfbk	Текущая скорость	Отображает текущую скорость электродвигателя	rpm
Vdev	Отклонение скорости	Отображает отклонение текущей скорости от заданной	rpm
DI	Состояние входов X0-X7	Отображает текущее состояние клемм входов X0-X7. DI отображается как «XXXXXXXX», где X = 0 – вход не активен; X = 1 – вход активен.	
DO	Состояние выходов Y0-Y3 и K1, K2	Отображает текущее состояние клемм выходов Y0-Y3 и реле K1, K2. DO отображается как «XXXXXX», где X=0 – выход не активен; X=1 – выход активен	

Из Нажав клавишу ENTER входим в меню рабочих режимов.

1. Режим настройки. ( Установка и изменение всех параметров ПЧ)
2. Настройка электродвигателя. (Проведение теста асинхронного двигателя).
3. Проверка неисправности. ( Отображает 8 последних ошибок с их описанием)
4. Работа с параметрами. (Сохранение, загрузка, сброс на заводские настройки и исправление ошибок)

Клавиша RUN запускает тест двигателя и движение в режиме местного управления.



Клавиша LO/RE переключает режим местного режима и управление от станции управления. Клавиша STOP служит для остановки двигателя в местном режиме.


Пульт управления является основным инструментом работы с преобразователем. Он используется для мониторинга состояния аппарата и отображает код неисправности; позволяет задавать и проводить проверку всех параметров преобразователя. Пульт управления имеет следующий вид:



### 【Установка параметров】



Параметры изменяются в режиме 【Настройка параметров】. Диапазон настройки параметра относится к главе 6. В режиме 【Настройка параметров】, чтобы выбрать

группу параметров, нажимая  или,  выберите код параметра, нажимая  или

. Нажмите , чтобы изменить параметр. Курсор, указывающий положение,

которое необходимо изменить, отображается на выбранном параметре. Нажмите  или


 для перемещения курсора и изменения измененной позиции, нажмите  или



 для увеличения/уменьшения измененного значения. Затем нажмите  для подтверждения модификации, модификация недействительна, если она не нажата.


Нажмите  и вернитесь в предыдущее меню.

### 【Тюнинг двигателя】

В режиме 【Motor Tuning】 параметры двигателя (асинхронный) и фазового угла энкодера (синхронный двигатель) можно получить вручную путем самообучения. Режим

самообучения можно выбрать, изменив значение X в ATun = X. Нажмите , курсор

отобразится на параметре, который нужно изменить. нажмите  или  для выбора

режима самообучения. Затем нажмите  для подтверждения. Есть 7 режимов самообучения. Они есть:

#### 0: Штатный режим

#### 1: Статическое самоизучение энкодера


#### 2: Корректировка энкодера

#### 3: Заключительный этап самоизучения работы с энкодером.







#### 4: Статическое самоизучение электродвигателя

#### 5: Динамическое самоизучение электродвигателя





#### 6: Расширенное статическое самоизучение электродвигателя

Нажать  для возврата в предыдущее меню

## 【Меню ошибок】

В режиме 【Fault Check】 отображаются записи о напряжении, токе, задании скорости, скорости обратной связи и содержание последних 8 ошибок. В главном интерфейсе нажмите  для отображения ER0=X, затем нажмите  или  и отображение меняется с ER0 на ER7. ER0 — самая последняя ошибка, ER7 — самая ранняя. X обозначает код неисправности в текущем индексе неисправности. В то же время внизу отображается объяснение этой неисправности. Нажмите на больше времени  На экране отображения кода неисправности отображаются текущее напряжение на шине постоянного тока (Ude), выходной ток (Irms), задание скорости (Vref) и скорость обратной связи (Vfbk). Нажимать  снова и вернуться к экрану отображения кода неисправности. Нажимать  и вернуться в предыдущее меню.

## 【Обработка параметров】

В режиме 【Обработка параметров】 параметры могут быть сохранены, загружены, инициализированы, очищены. Чтобы выбрать правильный режим работы, изменив значение X в Init = X. Нажать , курсор отображается на параметре, который необходимо изменить, в позиции X. нажмите  или  для выбора нужного режима работы. Затем нажмите  чтобы войти. Существует 4 режима обработки параметров:

- 1: сохранение параметров в пульте
- 2: загрузить параметры в преобразователь
- 7: сброс параметров до заводских настроек
- 8: сброс ошибок

После выбора нужного действия появится надпись подтверждения, следуя подсказкам, необходимо подтвердить действие. После появится надпись об окончании операции.

Нажать  для возврата.

## Запуск лебедки с энкодером.

При первом включении частотного преобразователя **AS320** сначала произвести сброс на заводские настройки, для этого на пульте нажать ENTER, выбрать 4 «Работа с параметрами» клавишами ▲ и ▼, нажать ENTER, выбрать 7 «Сброс параметров», набрав Init = 7, нажать ENTER, для подтверждения операции ввести 1234 и нажать ENTER.

Вернуться в меню «Режим наблюдения», нажав дважды клавишу ESC.

Проверить на пульте, что Udc примерно 560 В, перемещаясь между окнами «Режима наблюдения» клавишами ▲ и ▼.

Ввести параметры двигателя, параметры энкодера, запрограммировать входы и выходы, установить и проверить значения других параметров, указанных в таблице, для этого на пульте нажать ENTER, выбрать 1 «Установка параметров», нажать ENTER.

Таблица 3. Параметры для управления в закрытом контуре (с энкодером)

№ пар.	Описание параметра	Ед. изм.	Рекомендуемая установка	Установка при наладке
P00.02	Модель управления		3 Замкнутый контур	3
P00.03	Способ задания команд		1	1
P00.06	Режим управления		2	2
P00.07	Выбор режима остановки		0	0
P01.00	Тип двигателя		1 (0 - асинхронный, 1 - синхронный)	1
P01.01	Номинальная мощность двигателя	kW	Данные двигателя	Пояснение ниже
P01.02	Номинальный ток двигателя	A	Данные двигателя	
P01.03	Номинальная частота двигателя	Hz	Данные двигателя	
P01.04	Номинальная скорость вращения	rpm	Данные двигателя	
P01.05	Номинальное напряжение	V	Данные двигателя	
P01.06	Число полюсов двигателя	P	Данные двигателя	
P01.08	Последовательность фаз двигателя		1	0-1
P01.15	Тип энкодера		1-По умолчанию	

			0 - инкрементальный, 1 - sin/cos, 2 – Эндат 2.1	
P01.16	Количество импульсов энкодера	pp	2048	
P01.17	Угол смещения фазы энкодера	°	Устанавливается автоматически после теста	
P01.18	Время Фильтрации энкодера	мс	0-0,2	0,2
P01.19	Направление обратной связи энкодера		1	0-1
P02.00	Усиление при старте Кр1		50 - 200	Пояснения ниже
P02.03	Усиление низкоскоростного сегмента Кр2		50 - 150	
P02.06	Усиление среднескоростного сегмента Кр3		70 - 170	
P02.16	Время растормаживания	s	0-0,25	
P02.19	Время спада тока при остановке	s	0	0,2-0,3
P03.00	Способ задания скорости		1	
P03.01	Время ускорения	s	1,8 – 2,5	Настраивается индивидуально
P03.02	Время замедления	s	1,4 – 2,5	
P03.03	Рывок в начале ускорения	s	1,1 – 1,8	
P03.04	Рывок в конце ускорения	s	1,1 – 1,8	
P03.05	Рывок в начале замедления	s	1,1 – 1,8	
P03.06	Рывок в конце замедления	s	1,1 – 1,8	
P03.07	Скорость выравнивания	Hz	Расчет ниже	
P03.08	Скорость дотягивания	Hz	Расчет ниже	
P03.09	Скорость ревизии	Hz	Расчет ниже	
P03.10	Скорость V1 Поездный разъезд	Hz	Расчет ниже	
P03.11	Скорость VZ1 Промежуточная 1	Hz	Расчет ниже	
P03.12	Скорость VZ2 Промежуточная 2	Hz	Расчет ниже	
P03.13	Номинальная скорость при 3 битах	Hz	Номинал по шильдиду	



P03.25	Выбор режима ускорения		5	
P04.08	Скорость при эвакуации	Hz	0,5 – 2	
P04.18	Напряжение при эвакуации	V	300	
P04.19	Режим эвакуации		0(пояснения ниже)	
P05.00	Вход X0 ARD Эвакуация		16	
P05.01	Вход X1 BBK Аварийное отключение		118	
P05.02	Вход X2 SPD0 Бит скорости 1		3	
P05.03	Вход X3 SPD1 Бит скорости 2		4	
P05.04	Вход X4 SPD2 Бит скорости 3		5	
P05.05	Вход X5 Enable Разрешение работы		9	
P05.06	Вход X6 Up Направление вверх		7	
P05.07	Вход X7 Down Направление вниз		8	
P05.08	Фильтр цифровых входов		1	
P06.00	Выход K0 Brake Управление тормозом		18	
P06.01	Выход K1 Run Движение		17	
P06.02	Выход Y0 Ready Готовность ПЧ		102	
P06.06	Задержка включения реле тормоза	s	0 – 0,3	
P06.07	Задержка выключения реле тормоза	s	0	
P09.17	Задержка включения контактора	s	0,8	0-0,8
P09.18	Задержка включения тормоза	s	0,4	0-0,4
P09.19	Задержка выключения контактора	s	0,5	0-0,5
P09.20	Задержка выключения тормоза	s	0,1	0-0,4
P09.27	Автоматический сброс ошибок		0 (нет)	
P09.34	Контроль обрыва фаз на выходе	s	2,001	
P09.39	Включение авто настройки двигателя		1-обучать при вкл (0 - не обучать,	

Для быстрого перехода между группами параметров можно воспользоваться клавишами ◀ и ▶. После ввода параметров вернуться в меню «Режим наблюдения», нажав дважды клавишу ESC.

После ввода данных двигателя и энкодера частотный преобразователь выдаст ошибку 26, говорящую о необходимости проведения авто настройки двигателя с самообучением энкодера.

## Проведение теста

Для проведения теста синхронной лебедки установить в параметре P09.39=1, после произвести пуск лифта на малой скорости от станции управления, автонастройка двигателя и энкодера пройдет автоматически. При этом может возникнуть необходимость подбора направления вращения двигателя (P01.08) и энкодера (P01.19), или вручную подобрать правильное чередование фаз двигателя. Если параметр P09.39 не отключать, то после выключения питания и последующего включения тест при старте повториться. Данный способ нужен для сравнения позиции энкодера. Позицию можно увидеть в параметре P01.17. Позиция не должна отличаться на 5-10%. После успешного проведения теста параметр установить P09.39=0

Для проведения повторного самообучения энкодера (после его замены или для уточнения угла энкодера) параметр P01.17 обнулить. После проведения автонастройки параметр P09.39 нужно отключить, установив 0 – не обучать.

При использовании выходных сигналов энкодера для контроля скорости и направления движения проверить соответствие счета импульсов в станции управления фактическому направлению движения, в случае необходимости поменять местами сигналы FA, FB(станция, ШК)

Сброс ошибок частотного преобразователя без отключения питания производится клавишей F2 (RESET) пульта управления.

## Описание группы параметров 1- параметры двигателя и энкодера.

**P01.00** установить согласно типа лебедки-0(асинхронный двигатель), 1 (синхронный двигатель).

**P01.01-P01.05** установить согласно шильдика двигателя. Если по какой либо причине на шильдике двигателя не указаны полные данные, по формуле ниже можно узнать недостающие параметры двигателя

$$\text{Момент } M = \frac{9,55 \times P_{\text{ном}}}{V_{\text{об/мин}}}$$

$$V_{\text{об/мин}} = \frac{19100 \times \text{Чр} \times V_{\text{лин}} \times \text{Палисп.}}{D_{\text{шквив}}}$$

$$V_{\text{об/мин}} = \frac{\text{Част} \times 120}{\text{полюса}}$$

**P01.06** предназначен для установки полюсов двигателя в соответствии с паспортной табличкой. Обратите внимание, что в данном параметре устанавливаются полюса, а не пары полюсов.

Если на паспортной табличке не указано количество полюсов двигателя, его можно рассчитать по формуле выше

Полюса двигателя округлены, ввести целое четное число из расчета.

**P01.07.** Если на паспортной табличке не указана частота скольжения, значение P01.07 для асинхронного двигателя при работе в закрытом контуре (00.02=3) можно рассчитать по следующей формуле:

Установите: номинальную частоту  $f$  (P01.03), номинальную скорость вращения  $n$  (P01.04), число полюсов двигателя  $p$  (P01.06)

Тогда: частота скольжения =  $f - ((n \times p) \div 120)$

Например: номинальная частота  $f$  составляет 50 Гц, номинальная частота вращения  $n$  составляет 1430 об/мин, число полюсов двигателя равно 4.

Тогда значение  $P01.07 = 50 - ((1430 \times 4) \div 120) = 2,33$  Гц

Расчет частоты скольжения в открытом контуре (00.02=5) производится автоматически при прохождении автотюннга двигателя.

P01.08 устанавливается на «1». Но если направление вращения двигателя меняется на требуемое, изменение параметра P01.08 с «1» на «0» и изменение направления.

#### **Внутренние параметры двигателя**

**P01.10, P01.11, P01.12, P01.13 и P01.14** действительны только для асинхронного двигателя. Это внутренние параметры двигателя, которые могут быть получены автоматически путем самообучения преобразователя частоты двигателю. Для асинхронного двигателя, если параметры двигателя установлены точно, самообучение двигателя можно не выполнять. Если точные параметры двигателя не могут быть получены на месте или чтобы инвертор мог более точно контролировать крутящий момент двигателя, инвертор должен пройти автотюннинг первый раз после установки лифта. Затем инвертор может получить точные параметры двигателя, такие как внутреннее сопротивление, индуктивность. Процедура следующая:

1) Подключить проводку согласно схемы, относящаяся к инвертору, энкодеру, подключение должно быть правильным.

2) Включите инвертор, установите все необходимые параметры в группе P01.

3) Включите контактор между инвертором и двигателем (если есть два контактора, они оба должны быть включены), соединение должно быть качественное между инвертором и двигателем. Убедитесь, что тормоз выключен. Подать сигналы на клеммы **X1 и X5**

4) На главном экране оператора выберите «2 Настройка двигателя», затем нажмите кнопку «ENT» на экране самообучения;

5) «ATun=0» отображается на экране самообучения, число справа от знака равенства можно изменить. Измените «0» на «4», чтобы перейти в режим статического обучения двигателя, снова нажмите «RUN», и начнется самообучение двигателя.

Для P00.02=5 Векторное управление с разомкнутым контуром (OLV)), мы предлагаем установить ATun=4 для статического обучения двигателя.

На экране отображается последовательный номер от 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 до 0.

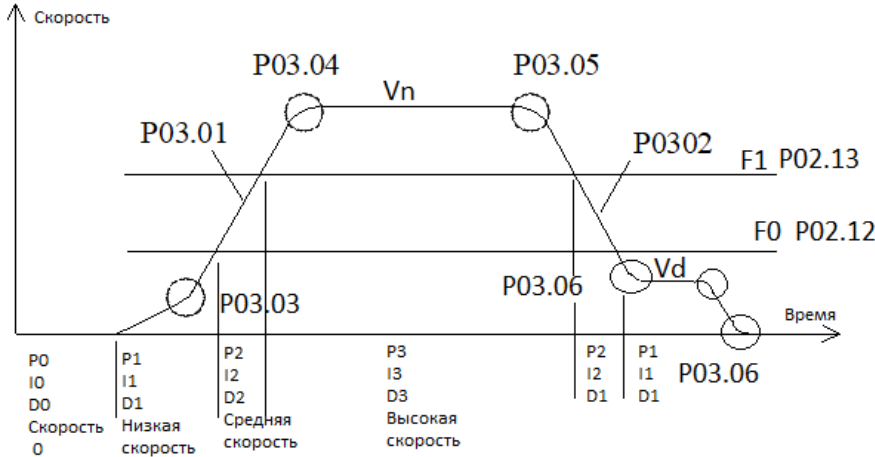
Самообучение заканчивается, когда отображается 0. Если появляется ошибка, найдите причину сбоя и повторите попытку.

**P01.17** предназначен для отображения фазового угла энкодера. Этот параметр только для синхронного двигателя. Это не предустановленный параметр. Он автоматически определяется после обучения двигателя и энкодера при первом пуске инвертора.

**P01.19** может выбрать направление обратной связи энкодера. Значение по умолчанию — «1». Обычно его не нужно менять. Если энкодер подключен неправильно и это вызывает

обратное направление обратной связи, можно изменить параметр P01.19 и скорректировать направление

**Настройка PID регулятора.**



**Рис. 6 ПИД регулятор**

**Параметры ПИД регулятора задаются в группе P02** и используются для настройки PID регулятора 4 зон. Обычно нет необходимости в регулировке данных параметров. Настройка параметров данной группы улучшает качество поездки. Параметры, определяющие пропорциональную составляющую, интегральную и дифференциальную для каждой зоны приведены в следующей таблице 3.2:

Зона старта	Зона низкоскоростного сегмента (зона ниже F0, параметры),	Зона средней скорости (зона между F0 и F1)	Зона высокой скорости (Выше F1)
P02.00-Kp0	P02.03-Kp1	P02.06-Kp2	P02.09-Kp3
P02.01-Ki0	P02.04-Ki1	P02.07-Ki2	P02.10-Ki3
P02.02-Kd0	P02.05-Kd1	P02.08-Kd2	P02.11-Kd3

Таблица 3.2 Зоны Kp,Ki,Kd

**Запуск регулировки**

В инверторе разработана новая технология пусковой компенсации с датчиком холостого хода. Лифт обеспечивает превосходный комфорт при запуске без установки весового устройства. Основные параметры настройки запуска включают P02.00, P02.01, P02.02, P02.15 и P02.16.

P02.00, P02.01 и P02.02 являются пропорциональной, интегральной и дифференциальной регулировкой ПИД-регулятора скорости при запуске. Они действуют непрерывно в течение нулевого времени сервопривода (настройка параметра P02.15). P02.00 — это значение P PID (параметр пропорциональности). P02.01 — это значение I ПИД-регулятора (интегральный параметр). P02.02 — это значение D ПИД-регулятора (дифференциальный параметр).

P02.15 — это параметр для нулевого времени сервопривода. Нулевой сервопривод — это время между окончанием возбуждения инвертора и предоставлением задания скорости, а также выходом удержания крутящего момента при нулевой экспортной скорости. Этот

параметр также определяет время действия трех параметров сервопривода PID, P02.00, P02.01 и P02.02. Время действия для нулевого сервопривода показано на диаграмме

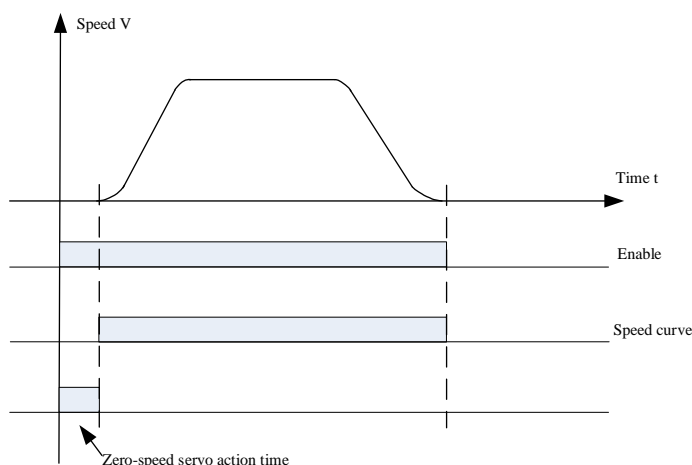


Рис. 7 Время действия сервопривода на

скорости 0 (параметр P02.15)

P02.16 — это параметр времени отпуска тормоза. Время должно быть установлено в соответствии с фактическим временем механического воздействия.

Функция пропорциональной константы  $P$  в ПИД-регуляторе такова: увеличение значения  $P$  может улучшить способность системы реагировать и следовать, но слишком большое значение  $P$  вызовет перерегулирование и колебания. На рис. 8 показано отслеживание обратной связи от  $P$ . Интегральная константа  $I$  влияет на время отклика системы, чем больше значение  $I$ , тем меньше время отклика. Чтобы увеличить значение  $I$ , если перерегулирование системы слишком велико или время динамического отклика слишком медленное. Но слишком большое значение  $I$  вызовет колебания системы. На рис. 9 показано отслеживание обратной связи, вызванное  $I$ . Дифференциальная постоянная  $D$  влияет на чувствительность отклика системы. Увеличение  $D$  может сделать отклик системы более чувствительным, но слишком большое значение  $D$  также может вызвать колебания системы.

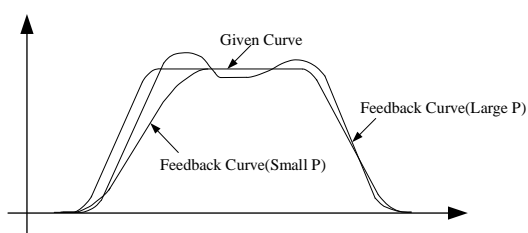


Рис. 8 Эффект отслеживания обратной связи от пропорциональной константы  $P$

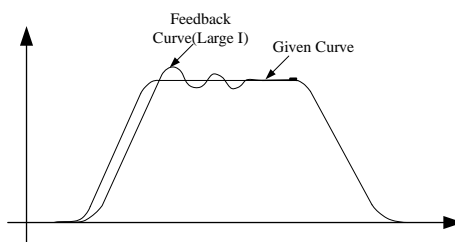


Рис. 9 Эффект отслеживания обратной связи от пропорциональной константы  $I$

Пропорциональная постоянная  $P$  обычно настраивается первой при настройке постоянной ПИД-регулятора. Увеличить значение  $P$  как можно больше, сохраняя при этом отсутствие колебаний в системе. Затем регулируют интегральную постоянную  $I$  и обеспечивают быструю реакцию системы, поддерживая перерегулирование на низком уровне. Если регулировка  $P$  и  $I$  по-прежнему не может улучшить чувствительность системы, можно соответствующим образом настроить дифференциальную постоянную  $D$ .

#### Примечание 2: Регулировка комфорта при работе

Функции P02.03 ~ P02.13 являются параметрами ПИД-регулятора для настройки

отдельных секций во время работы (см. рис. 6). Настройка параметров P02.03 ~ P02.13 может улучшить комфорт в различных секциях во время работы лифта. P02.03, P02.04, P02.05 — секция низкой скорости (см. рис. 6.4) ПИД-параметры P1, I1, D1. Все функции этих параметров описаны в примечании 1. P02.06, P02.07, P02.08 — секция средней скорости. ПИД-параметры P2, I2, D2.

А P02.09, P02.10, P02.11 – секция высокой скорости (см. рис. 6.) ПИД-параметры P3, I3, D3.

P02.12 и P02.13 — это две частоты переключения (или пороговые значения), используемые для разделения участков низкой, средней и высокой скорости на рабочей кривой. Скорость ниже P02.12 (f1) определяется как участок низкой скорости, скорость выше P02.13 (f2) определяется как участок высокой скорости, скорость между f1 и f2 определяется как участок средней скорости. Рис.6

P02.17 — это параметр несущей частоты ШИМ инвертора. Чем выше несущая частота, тем меньше шум двигателя. Но это увеличит потери. Пользователю обычно не нужно его устанавливать, можно взять значение по умолчанию (6 кГц). Если необходимо уменьшить шум двигателя путем увеличения несущей частоты на месте установки, из-за фактора увеличения потерь инвертора, инвертор должен уменьшать 5% на каждый приращение 1 кГц, когда несущая частота превышает значение по умолчанию. P02.18 — это параметр ширины пропускания. Обычно пользователь может использовать значение по умолчанию, и ему не нужно его настраивать. Его функция заключается в автоматическом изменении несущей частоты в пределах установленного диапазона. Это также может уменьшить шум двигателя в определенных обстоятельствах. Например, P02.17 установлен на 6 кГц, P02.18 установлен на 0,4 кГц, фактическая несущая частота инвертора будет автоматически изменяться в пределах 5,8~6,2 кГц.

### Группа параметров P03.

Параметр P03.00 позволяет выбрать режим задания скорости. Самым распространенным является режим 1 (Цифровое управление в двоичном коде).

Параметры P03.01-P03.21 доступны к регулировке только в случае, если параметр P03.00 установлен в значение «1» (Цифровое управление в двоичном коде).

Для управления входами может использоваться как комбинация из 2-х битов скорости, так и комбинация из 3-х битов. Таблица использования скоростей приведена в следующей таблице 4:

Задание скорости	Бит скорости 0	Бит скорости 1	Бит скорости 2
Скорость 0	0	0	0
Скорость 1(P03.07)	1	0	0
Скорость 2(P03.08)	0	1	0
Скорость 3(P03.09)	1	1	0
Скорость 4(P03.10)	0	0	1
Скорость 5(P03.11)	1	0	1
Скорость 6(P03.12)	0	1	1
Скорость 7(P03.13)	1	1	1

Таблица 4. Битовая комбинация.



Обычно при использовании 2-х битовой комбинации Скорость 1- это скорость подхода к этажу, скорость 2- Ревизионная скорость. Скорость 3- Номинальная.

При использовании 7 скоростей ( 3-х битовая комбинация ), задание скорости нужно сравнивать с документацией на станцию управления.

Так как скорости задаются в Герцах, при выборе скоростей нужно иметь это в виду.

Для перевода Герц в м/с воспользуйтесь следующей формулой:

$$f(\text{Гц})/V_{\text{ном.}}(\text{м/с}) \times V_x$$

Пример: Лебедка Мона 320 со скоростью 1,6м/с. По шильдику ее частота 38,2 Гц. Вам нужно установить скорость подхода к этажу P03.08. Исходя из таблице ниже мы знаем, что данная скорость равна 0,08м/с. Согласно формуле  $38,2/1,6 \times 0,08 = 1,91 \text{ Гц}$ .

Следовательно P03.08=1,91. По этому принципу выставляем все скорости.

Таблица соответствия скоростей для станции ШК6000 при 3х битовом задании приведены в следующей таблице.

Задание скорости	Скорость лифта 1 м/с	Скорость лифта 1,6м/с	Скорость лифта 2,5м/с
Скорость выравнивания (P03.07) Гц	0,05м/с	0,05м/с	0,05м/с
Скорость дотягивания (P03.08) Гц	0,08м/с	0,08м/с	0,08м/с
Скорость ревизии (P03.09) Гц	0,3м/с	0,3м/с	0,3м/с
Скорость поэтажного разъезда (P03.10) Гц	0,6м/с	0,6м/с	0,6м/с
Скорость VZ1 (P03.11) Гц	0,8м/с	1,2м/с	1,4м/с
Скорость VZ2 (P03.12) Гц	0,9м/с	1,4м/с	2м/с
Скорость номинальная (P03.13) Гц	1м/с	1,6м/с	2,5м/с

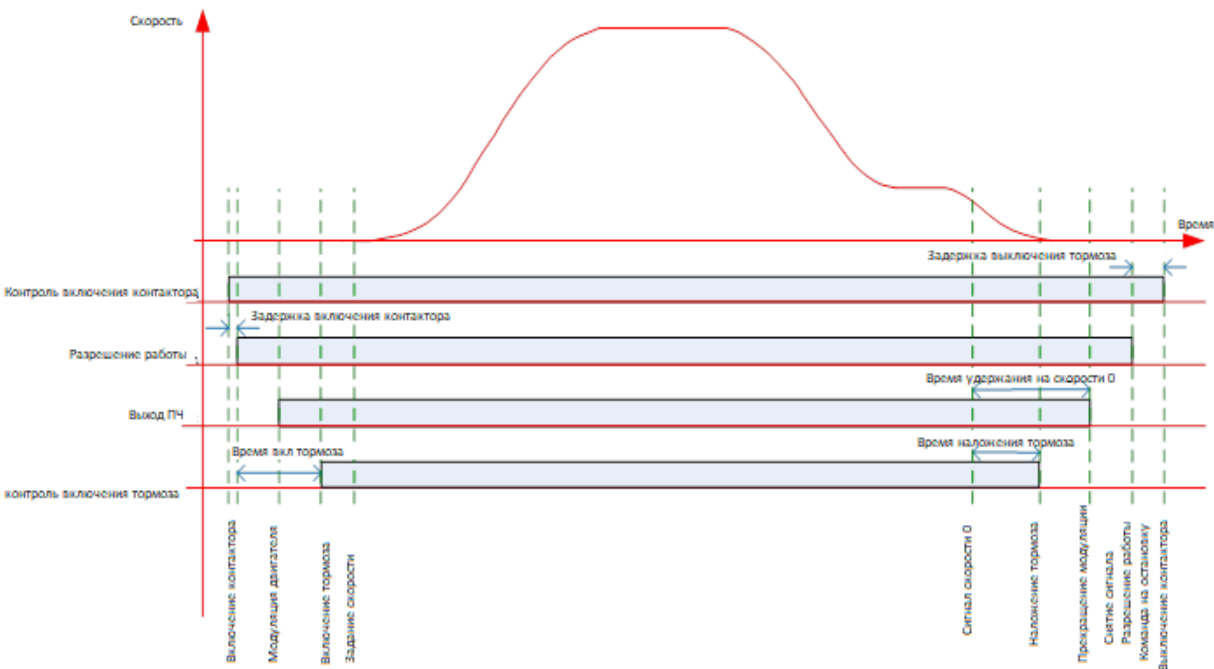
С помощью параметров P03.01-P03.06 устанавливают ускорение, замедление и S-образную кривую разгона и замедления. Все эти параметры влияют на комфортность поездки а также на эффективность движения лифта. Данные параметры задаются в секундах. Чем больше значение параметров, тем мягче рампа ускорения и замедления.

## Работа режима эвакуации.

Так как станция управления сама определяет легкое направление движения в режиме эвакуации, то параметр P04.19 установить 0.

Алгоритм подачи сигналов.

Ниже приведен временной график алгоритма работы для закрытого контура.



Т

аблица 5. Неисправности инвертора и меры по их устранению

Код ошибки	Индикация неисправности	Возможная причина	Решение
1	Защита модуля от перегрузки по току	Напряжение на клеммах постоянного тока слишком высокое	Проверьте электропитание сети, убедитесь, что большая инерционная нагрузка не имеет потребление торможения энергии и быстро остановится.
		Короткое замыкание в периферийном устройстве	Проверьте, нет ли короткого замыкания в двигателе и выходной проводке, а также есть ли короткое замыкание на землю
		Потеря выходной фазы	Проверить выходную фазу, контактор, подключение двигателя.
		Сбой энкодера	Проверьте энкодер или его проводку.
		Брак или поврежденное оборудование	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
		Разъем внутри инвертора ослаблен	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
		Детали силовой цепи перегреваются из-за неисправности охлаждающего вентилятора или системы охлаждения.	Проверьте вентилятор охлаждения. Проверьте правильность питания охлаждающего вентилятора и наличие грязи.
		<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание повреждения IGBT инвертор должен быть запущен после устранения причины неисправности.</b>	
2	Ошибка ADC	Поврежденный датчик тока	Замените датчик тока
		Возникла проблема с текущим циклом выборки	Замените плату управления

3	Перегрев радиатора	Температура окружающей среды слишком высока	Снизить температуру окружающей среды, усилить вентиляцию и отвод тепла Поддерживайте температуру окружающей среды ниже 40° или проверяйте мощность инвертора в соответствии с этой производительностью.
		Поврежденные вентиляторы охлаждения или попадание посторонних предметов в систему охлаждения	Проверьте, хорошо ли подключен кабель питания вентилятора, или замените вентилятор того же типа и удалите посторонние предметы.
		Вентилятор охлаждения неисправен	Проверьте вентилятор охлаждения. Проверьте правильность питания охлаждающего вентилятора и засорение грязью.
		Отказ цепи определения температуры	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
4	Неисправность тормозного блока	Поврежденный тормозной блок	Замените соответствующий приводной модуль или плату управления
		Внешний тормозной резистор или прерыватель цепи	Замените резистор или проверить линию тормозного резистора
5	Сгорел предохранитель	Чрезмерный ток вызывает перегорание предохранителя	Проверьте, не разомкнута ли цепь предохранителя и не ослабла ли точка соединения
6	Превышен выходной крутящий момент	Входное напряжение питания слишком низкое	Проверьте входную мощность
		Резкая остановка двигателя или серьезные изменения нагрузки	Устранить причину остановки двигателя, уменьшить резкое изменение нагрузки
		Сбой энкодера	Проверьте энкодер или проводку.
		Потеря выходной фазы	Проверьте, не ослаблены ли клеммы двигателя и выходная проводка.
7	отклонение скорости	Время разгона слишком мало	Увеличить время разгона
		Слишком большая нагрузка	Найти причину высокой нагрузки, устранить неисправность
		Слишком низкий предел тока	Соответствующим образом увеличьте текущее предельное значение в пределах допустимого диапазона
8	(Во время разгона) Защита шины от перенапряжения	Аномальное входное напряжение питания	Проверьте источник питания входа
		Очень быстрый старт на номинальной скорости мотора	Подождите, пока мотор не остановится, и повторно запустите
	(Во время фазы торможения) Защита от перенапряжения на шине DC	Момент инерции нагрузки слишком велик	Используйте подходящие компоненты динамического торможения.
		Время торможения слишком короткое	Увеличить время торможения
		Сопротивление тормозного резистора слишком велико или не подключено	Подключить подходящий тормозной резистор
	(Работа на постоянной скорости) Защита от перенапряжения	Ненормальная входная мощность	Проверьте входную мощность
		Момент инерции нагрузки слишком велик	Выберите правильный компонент торможения, потребляемый энергией

	ия на шине DC	Сопротивление тормозного резистора слишком велико или не подключено	Используйте подходящие компоненты динамического торможения.
9	Пониженное напряжение шины	Напряжение питания ниже минимального рабочего напряжения устройства	Подключить подходящий тормозной резистор
		Происходит мгновенный сбой питания	Проверьте входную мощность Проверьте входное питание, после того, как входное напряжение станет нормальным, перезапустите после сброса.
		Напряжение входного источника питания слишком сильно колеблется	
		Клеммы блока питания ослаблены	Проверьте входную проводку
		Аномальный внутренний импульсный источник питания	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
		Большая нагрузка по пусковому току, существующая в той же системе электроснабжения	Изменить систему электроснабжения, чтобы она соответствовала спецификации
10	потеря выходной фазы	Проводка на выходе инвертора неисправна, отсутствует или отсоединена.	Проверьте проводку на выходе инвертора в соответствии с рабочими процедурами и устраните отсутствующие соединения и отключения.
		Выходной терминал ослаблен	
		Мощность двигателя слишком мала, менее 1/20 от максимальной применимой мощности двигателя инвертора.	Отрегулируйте мощность инвертора или мощность двигателя
		Выход трехфазный несимметричный	Проверьте, в хорошем ли состоянии проводка двигателя.
			Выключите питание, чтобы проверить, соответствуют ли характеристики выходной стороны инвертора и клемм стороны постоянного тока.
11	Перегрузка по току двигателя на низкой скорости (в режиме ускорения)	Низкое напряжение сети	Проверьте входную мощность
		Неправильная настройка параметров двигателя.	Правильно настроить параметры двигателя
		Быстрый запуск прямо во время работы двигателя	Запустите двигатель после его остановки
		Время разгона слишком мало для инерции нагрузки (GD2)	Увеличить время разгона
	Перегрузка по току двигателя на низкой скорости (во время замедления)	Низкое напряжение сети	Проверьте входную мощность
		Момент инерции нагрузки слишком велик	Используйте подходящие компоненты динамического торможения.
		Неправильная настройка параметров двигателя.	Правильно настроить параметры двигателя
		Время торможения слишком мало для инерции нагрузки (GD2)	Увеличить время торможения
		низкое напряжение сети	Проверьте входную мощность

	Перегрузка по току двигателя на низкой скорости (в режиме постоянной скорости)	Резкое изменение нагрузки в движении	Уменьшить частоту и амплитуду резкого изменения нагрузки
		Неправильный параметр двигателя	Установите правильные параметры двигателя
12	Сбой энкодера	Неверное подключение энкодера	Правильно подключить энкодер
		Энкодер без выходного сигнала	Проверьте энкодер и источник питания
		Энкодер без входного сигнала	Повторное подключение
		Неправильный код функции	Убедитесь в правильности установки функционального кода энкодера.
13	Ток обнаружен на остановке	Поток тока не блокируется эффективно, когда двигатель остановлен	Синхронный двигатель проскальзывает
			Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
14	Скорость обратного хода во время работы	Реверс скорости во время выполнения	Проверьте, не изменена ли внешняя нагрузка
		Последовательность фаз энкодера и двигателя несовместима	Изменить последовательность фаз двигателя или энкодера
		При запуске двигатель реверсирует, и ток достигает предельного тока	Слишком низкий предел тока или несоответствие двигателя
15	Скорость обнаружена во время остановки	Тормоз ослаблен, двигатель пробуксовывает	Проверить удержание тормоза
		Энкодер нарушен, или энкодер ослаблен	Закрепите энкодер, чтобы устранить помехи
16	Ошибка последовательности фаз двигателя	Проводка двигателя перепутана	Изменить последовательность фаз или настроить параметры
17	Превышение скорости в том же направлении (в пределах максимально допустимой скорости)	Потеря состояния поля синхронного двигателя приводит к свободному падению кабины	Проверьте двигатель
		Самообучение угла Энкодера неправильное	Повторить самообучение
		Параметр энкодера установлен неправильно или нарушен	Проверьте шлейф энкодера
		Нагрузка слишком велика или нагрузка внезапно меняется	Проверьте причину резкого изменения нагрузки
18	Превышение скорости (в пределах максимально допустимой скорости) в обратном направлении	Потеря состояния поля синхронного двигателя приводит к свободному падению кабины	Проверить мотор
		Неправильный тест синхронного угла энкодера	Повторить самообучение
		Параметр энкодера установлен неправильно	Проверить цепь энкодера

		или нарушен	
		Обратная нагрузка слишком велика или нагрузка резко меняется	Проверьте причину резкого изменения нагрузки
19	Последовательность фаз энкодера UVW неправильна	Проблема с подключением энкодера или неправильная установка параметров	Проверьте проводку или измените параметры
20	Сбой связи с энкодером	Энкодер неисправен	Проверьте проводку энкодера и повторите самообучение энкодера.
21	abc сверхтока (3-фазное мгновенное значение)	Одна фаза двигателя замкнута на Землю	Проверьте двигатель и выходную цепь
		Ошибка энкодера	Проверьте энкодер и правильность подключения
		Нет проверки петли или неисправности платы привода	Замените плату привода
22	Ошибка обнаружения тормоза	Выходное реле не работает	Проверить цепь управления реле
		Релейный тормоз не открывается	Проверьте, не ослаблена ли или отсоединена ли линия питания тормоза.
		Элемент обратной связи не обнаружил сигнала	Отрегулируйте элемент обратной связи
23	Входное перенапряжение	Напряжение в сети слишком высокое	Проверьте, соответствует ли входное линейное напряжение инвертору.
		Возникла проблема со схемой определения напряжения импульсного источника питания.	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
24	Отключение энкодера UVW	Проблема с петлей проводки энкодера	Ослабленные клеммы или повреждение проводки
25	запасной		
26	Энкодер не обучен	Синхронный двигатель не определил угол энкодера	Произвести тест
27	Выходной сверхток (среднеквадратичное значение)	Чрезмерное время работы в состоянии перегрузки, чем больше нагрузка, тем короче время	Остановите работу на некоторое время, если она снова появляется после работы, проверьте, находится ли нагрузка в допустимом диапазоне.
		Резкая остановка двигателя	Проверьте двигатель или стояночный тормоз
		Короткое замыкание катушки двигателя	Проверьте двигатель
		короткое замыкание на выходе	Проверьте проводку или двигатель
28	Ошибка энкодера Sincos	Энкодер поврежден или проводка неправильная.	Проверьте энкодер и его проводку.
29	Потеря входной фазы	Входное напряжение не соответствует норме	Проверить напряжение сети
		Потеря фазы входного напряжения	
		Входные клеммы ослаблены	Проверьте проводку входной клеммы



30	Защита от превышения скорости (превышение максимального предела защиты скорости)	Параметр энкодера установлен неправильно или нарушен	Проверьте шлейф энкодера
		Изменение нагрузки	Проверьте внешние причины мутации нагрузки
		Ошибка настройки параметров защиты от превышения скорости	Проверить параметры
31	Максимальный ток двигателя на высокой скорости	Низкое напряжение сети	Проверьте входную мощность
		Изменение нагрузки во время работы	Уменьшить частоту и амплитуду изменения нагрузки
		Неправильная настройка параметров двигателя.	Установите параметры двигателя правильно
		Параметр энкодера установлен неправильно или нарушен	Проверить цепь энкодера
32	Защита заземления	Ошибка проводки	Исправьте неправильную проводку в соответствии с руководством пользователя.
		Брак двигателя	Перед заменой двигателя необходимо сначала провести проверку изоляции заземления.
		Ток утечки выходной стороны инвертора на землю слишком велик	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
33	Старение конденсатора	Старение конденсатора инвертора	Обратитесь к профессиональным техникам для обслуживания
34	Внешняя неисправность	Внешний сигнал неисправности входа.	Проверьте причину внешней неисправности.
35	выход несимметричный	Проводка на выходе инвертора неисправна, отсутствует или отсоединена.	Проверьте проводку на выходе инвертора в соответствии с рабочими процедурами и устраните отсутствующие соединения и отключения.
		Трехфазный дисбаланс двигателя	Проверьте двигатель
36	Ошибка настройки параметров.	Неправильная настройка параметров.	Изменить параметры инвертора.
37	Отказ датчика тока	Отказ оборудования платы привода.	Обратитесь к профессиональным техническим специалистам.
38	Короткое замыкание тормозного резистора	Короткое замыкание внешней проводки тормозного резистора	Проверьте проводку тормозного резистора
39	Мгновенное значение тока слишком велико	Когда Ia, Ib, Ic не работают, мгновенное значение трехфазного тока слишком велико.	Пожалуйста, обратитесь к профессиональным техническим специалистам для обслуживания
40	Неисправность обнаружения КМУ	Сигнал контакта обнаружения КМУ и управляющий сигнал КМУ отличаются	Для проверки контактов управления и обнаружения КМУ
41	Неисправность обнаружения тормозного выключателя	Сигнал обнаружения контакта и управляющий сигнал тормозного выключателя отличаются	Проверить тормозной прерыватель
42	Защита IGBT от короткого замыкания	Причина та же, что и при неисправности № 1.	Проверьте, нет ли короткого замыкания двигателя и выходной проводки, а также есть ли короткое замыкание на землю.

44	Входной источник питания неисправен	1) Входной источник питания сильно меняется; 2) Втягивание входного контактора ненормальное; 3) Временный источник питания	1) Проверьте источник питания; 2) Проверьте входной контактор
45	Мгновенная защита от перегрузки по току I2t	То же , что и ошибка 21,27	Смотри ошибку 21,27
46	Защита от перегрузки по току I2t защита RMS	То же , что и ошибка 21,27	Смотри ошибку 21,27
48	Предупреждение об ошибке настройки параметров	Аппаратное обеспечение платы управления приводом не соответствует модели.	Аппаратное обеспечение платы управления приводом не соответствует модели.
49	Неисправность тормоза	Кабина без команды перемещается более чем на 2 см.	Проверьте тормозное устройство.
50	Отслеживание крутящего момента ВТМ	Неисправность- Разница между заданным крутящим моментом и крутящим моментом обратной связи слишком велика, и отклонение крутящего момента превышает 10%	Потеря выходной фазы более 10%

Более подробную информацию смотрите в расширенной инструкции на сайте <https://step-electric.ru/>. В случае поломки, неисправности преобразователя или возникновения иных вопросов, связанных с эксплуатацией ПЧ STEP AS320/AS620 обратитесь в офис Компании «КЕВ-РУС» или сервисный центр. При обращении необходимо сообщить следующую информацию об аппарате:

- ☐ Модель преобразователя
- ☐ Серийный номер
- ☐ Дату приобретения
- ☐ Версия Программного обеспечения
- ☐ Название эксплуатирующей/монтажной организации, город установки

Также необходимо объяснить ситуацию возникновения неисправности, задать свои вопросы и т.д.

**Связаться с тех. поддержкой можно по телефону, указанной на наклейке  
ПЧ Степ AS320 /AS620**

**8 (495) 632-02-17, 8 (4922) 38-39-33. Вся информация, полные инструкции  
можно увидеть на сайте. Отсканируйте QR код камерой телефона.**

