

Блок управления бесщеточным серводвигателем переменного тока.

Серия НЗН

Руководство по эксплуатации



Оглавление

Раздел 1. Основные сведения.....	3
1.1 Технические характеристики.....	3
1.2 Важная информация.....	3
1.3 Внешний вид.....	4
1.4 Требования к установке драйвера.....	4
1.5 Основные данные по подключению драйвера.....	5
1.6 Направление вращения двигателя.....	5
Раздел 2. Подключение драйвера.....	5
2.1 Общие рекомендации.....	5
2.2 Технические требования для кабелей.....	6
2.3 Типовая схема подключения питания к драйверу.....	7
2.4 Разъем подключения сигналов энкодера CN1.....	7
2.5 Разъем подключения управляющих сигналов CN2.....	8
2.5.1 Схема контактов разъема CN2.....	8
2.5.2 Подключение дискретных входов.....	9
2.5.3 Подключение дискретных выходов.....	9
2.5.4 Подключение управляющих сигналов.....	10
2.5.4 Дифференциальные выходы сигналов энкодера.....	11
2.5.5 Выход сигнала Z энкодера типа «открытый коллектор».....	12
2.6 Общая схема подключения сигналов в режиме контроля позиции.....	14
Раздел 3. Настройка драйвера.....	15
3.1 Описание передней панели.....	15
3.2 Главное меню.....	15
3.3 Мониторинг состояния.....	16
3.4 Настройка параметров сервоусилителя.....	18
3.5 Сохранение параметров в энергонезависимой памяти.....	19
3.6 Вспомогательные функции.....	19
3.6.1 Ручное перемещение.....	19
3.6.2 Подстройка скорости.....	19
3.7 Возврат к заводским настройкам.....	19
Раздел 4. Начало работы.....	21
4.1 Тестовый запуск без нагрузки.....	21
4.1.1 Запуск в ручном режиме (JOG).....	21
4.1.2 Запуск в режиме подстройки скорости с клавиатуры передней панели.....	21
4.1.3 Аналоговое управление сервоусилителем.....	21
4.2 Управление позицией.....	23
4.2.1 Пример подключения сервоусилителя в режиме контроля положения.....	23
4.2.3 Электронная передача(электронный редуктор).....	25
4.3. Настройка параметров регулирования (Gain).....	26
4.3.1 ПИ-коэффициенты регулирующих контуров.....	26
4.3.2 Подбор коэффициентов регулирования.....	27
4.3.3 Устранение резонанса.....	28
4.4 Защита от выхода за установленные пределы.....	28
4.5 Электромагнитный тормоз.....	28
Раздел 5. Параметры.....	29
Раздел 6. Ошибки.....	34
Раздел 7. Таблица кодов двигателей.....	36

Раздел 1. Основные сведения

1.1 Технические характеристики

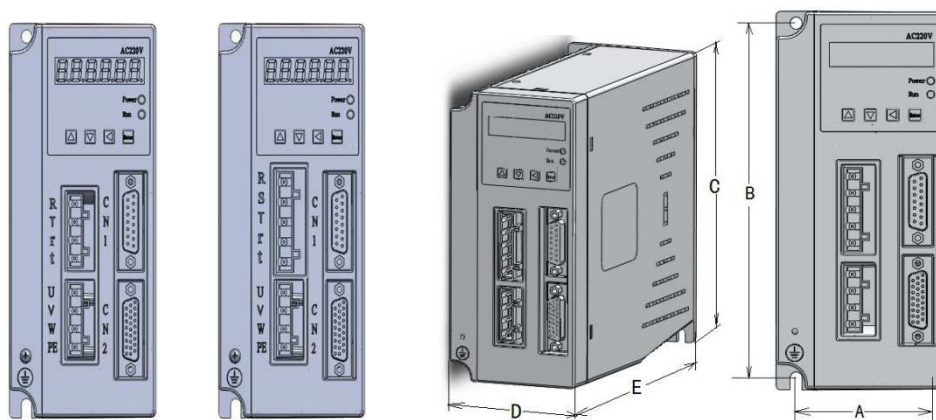
Параметр	Значение
Тип	блок управления вентильным электродвигателем с обратной связью по положению (серводрайвер)
Метод управления двигателем	ШИМ пространственных векторов
Напряжение питания	3 фазы 220 В
Класс защиты	IP20
Режимы контроля	Позиция, скорость
Условия работы	Температура 0-40°C, влажность до 80%
Перегрузочная способность, раз	3
Тип датчика угла поворота (энкодера)	Инкрементальный(квадратурный)
Частота входного сигнала	500 кГц (дифференциальный сигнал)
Диапазон регулирования скорости	1:5000
Входной сигнал	STEP/DIR CW/CCW Квадратурный сигнал
Аналоговый вход (управление скоростью, моментом)	-10 В..+10 В (через сопротивление 10К)
Тормозной резистор	Встроенный

1.2 Важная информация

- Все сервоусилители(серводрайверы) проходят тестирование на производстве. Перед началом работы убедитесь, что продукт и его упаковка не были повреждены во время транспортировки.
- Питание 3 фазы 220 В организуется через понижающий трансформатор от сети 380 В. **Запрещается напрямую подключать 3-фазное напряжение 380 В к клеммам драйвера!**
- **Перед началом работы выберите правильный код двигателя! Код двигателя устанавливается в параметр PA1. Выбор неправильного кода двигателя может вызвать вибрации, перегрев двигателя и прочие нежелательные явления.**
- Установите корректное значение электронной передачи – настройте параметры PA12 и PA13 согласно требованиям задачи и данному руководству.
- Установите корректный вид входящего управляющего сигнала в параметре PA14 – если значение будет задано неверно, двигатель не будет вращаться или будет крутиться только в одну сторону.
- Обязательно задайте корректное значение инерции нагрузки PA34 в случае, если момент инерции нагрузки существенно(в 3 и более раз) превосходит инерцию ротора двигателя
- После задания всех вышеупомянутых параметров сохраните данные в память EEPROM и обязательно перезапустите драйвер.
- Серводрайвер является устройством открытого типа и предназначен для установки в шкафы управления в соответствии с международными нормами безопасности.
- Данный драйвер может быть использован для общих задач применения на производстве, устанавливаться и эксплуатироваться при условиях, соответствующих спецификации данному устройству.
- Для безопасной работы соблюдайте все рекомендации данного руководства, а также принятые правила техники безопасности.

- Убедитесь, что мощности сервоусилителя и серводвигателя соответствуют друг другу. В противном случае возможно повреждение устройств и поражение персонала.
- Не устанавливайте сервоусилитель и серводвигатель в местах, не соответствующих требованиям спецификации к окружающей среде. В противном случае возможно повреждение устройств и поражение персонала. Всегда осуществляйте заземление устройств (сопротивление цепи заземления не должно превышать 100 Ом). Несоблюдение данного требования может привести к поражению электрическим током или возгоранию.
- Не подключайте к клеммам сервоусилителя U, V, W напряжение питания сети. В противном случае возможно повреждение устройств и поражение персонала.
- Проверьте надежность электрических соединений, разъёмов и клемм. ненадёжные соединения могут привести к возгоранию, повреждению оборудования и поражению персонала.
- Не касайтесь внутренних частей сервопривода во избежание поражения электрическим током.
- Не производите электрические подсоединения при включенном напряжении питания, это может привести к поражению электрическим током. При отключении питания на внутренних элементах может оставаться опасное для жизни напряжение.
- Не производите какие-либо работы в течение 10 минут после отключения питания во избежание поражения электрическим током.
- Не разбирайте сервоусилитель и серводвигатель во избежание поражения электрическим током.
- Для работы с сервоприводом может быть допущен только квалифицированный и специально обученный персонал.

1.3 Внешний вид



Модель	Условная мощность	Максимальный ток IPM	D	C	E	A	B	Высота радиатора
H2N-DD	900 Вт	20 А	77	170	172	60	160	16 мм
H2N-TD	1200 Вт	30 А	82	185	182	65	175	16 мм
H2N-FD	2500 Вт	50 А	92	200	186,2	75	189,3	25 мм

1.4 Требования к установке драйвера

Серводрайвер необходимо эксплуатировать в надлежащих условиях окружающей среды с соблюдением следующих требований:

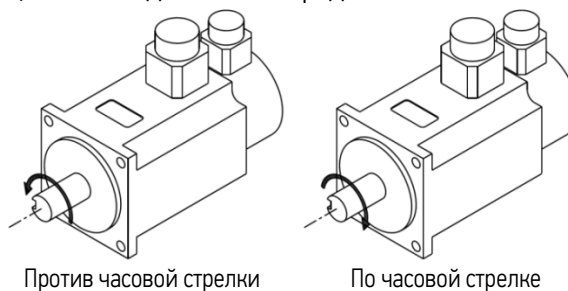
- Температура 0..40°C, влажность менее 80%
- Вибрация менее 0.5G
- Не допускать попадание на драйвер воды, пара, пыли, масла, соли, едких газов, хлопкового волокна или металлической стружки
- Не использовать в помещениях с пожароопасными субстанциями и газами
- При наличии источников вибрации вблизи драйвера, которые не могут быть устранены, необходимо использовать демпфирующие прокладки, виброопоры под драйвер.
- Избегать прокладки соединительных проводов драйвера вдоль потенциальных источников электромагнитных помех
- Обеспечивать достаточный теплоотвод с радиатора драйвера для поддержания температуры в рабочих пределах
- В случае наводки помех в питающей сети следует применять фильтры электромагнитных помех на входе в драйвер.

1.5 Основные данные по подключению драйвера

- Тормозной резистор встроен во все модели драйверов мощностью до 800 Ватт включительно
- Клеммы R, S и T служат для подключения питания силового модуля 3-фазным напряжением 220 В. Если для питания используется 1 фаза 220 В, можно использовать любые 2 клеммы из 3. В драйверах мощностью менее 800 Вт для подключения питания служат клеммы R и T. Питание драйверов 1 фазным током напряжением 220 В может быть причиной снижения максимально полезной мощности драйвера, поэтому питание от понижающего трансформатора 3-фазным напряжением предпочтительно.
- Клеммы r и t служат для запитки логической части драйвера напряжением 220 В(1 фаза). Его можно снять с любой пары клемм RST.
- U,V,W,Pe – клеммы для подключения сервомотора к драйверу. Следите за правильным подключением этих терминалов!
- PE – клемма для подключения защитного заземления.
- CN1 – разъем подключения энкодера двигателя, CN2 – разъем для подключения управляющих сигналов и входов/выходов драйвера

1.6 Направление вращения двигателя

Здесь и далее направление вращения вала двигателя определяется согласно нижеследующей схеме:



Раздел 2. Подключение драйвера

2.1 Общие рекомендации

- Длина кабеля входного сигнала не должна превышать 3 м, длина кабеля энкодера – 20 м.
- Выходные контакты U, V, T должны быть подключены к серводвигателю в соответствии с инструкцией
- Заземление должно быть выполнено тщательно, с использованием схемы «звезда».

- Обязательно проверьте полярность подключения разрядных диодов на выходных цепях. Неверная полярность может привести к повреждению драйвера!
- Используйте фильтры помех на входах питания драйвера
- Соблюдайте минимальную дистанцию в 30 см между питающими кабелями и кабелями управляющих сигналов.
- Установите автоматический выключатель, который сможет отключить драйвер от источника питания в случае аварии.

2.2 Технические требования для кабелей

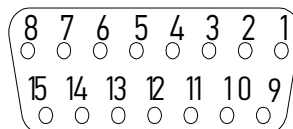
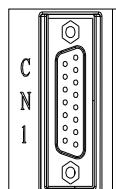
Для сигнала датчика угла поворота(энкодера) следует использовать кабель типа «экранированная витая пара». Если длина кабеля превышает 20 м, или сигнал слишком слаб, используйте многожильные провода или провода большего сечения.

Разъем	Обозначение	Спецификация
Основной разъем питания	R, S, T	1.5 – 2.5 мм ²
Разъем питания логической части	r, t	0.75 – 1.0 мм ²
Серводвигатель	U, V, W	1.5 – 2.5 мм ²
Заземление	PE, Pe	1.5 – 2.5 мм ²
Управляющие сигналы	CN2	≥ 0.14 мм ² (AWG26). Экранированный
Сигнал датчика угла поворота	CN1	≥ 0.14 мм ² (AWG26). Экранированный

2.3 Типовая схема подключение питания к драйверу



2.4 Разъем подключения сигналов энкодера CN1



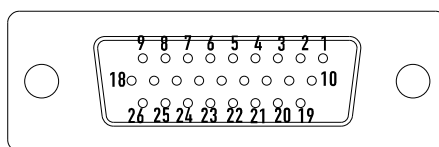
Пин	Сигнал	Пин	Сигнал
1	A+	9	A-
2	B+	10	B-
3	Z+	11	Z-
4	W+	12	W-
5	V-	13	V+
6	U-	14	U+
7	+5 V	15	PE
8	GND		

2.5 Разъем подключения управляющих сигналов CN2

Разъем CN2 вида DB26F служит для подключения управляющих сигналов к модулю

- 4 входа
- 3 выхода
- Аналоговый вход
- Вход управляющих импульсов(STEP/DIR, CW/CCW)
- Выходы сигнала энкодера

2.5.1 Схема контактов разъема CN2



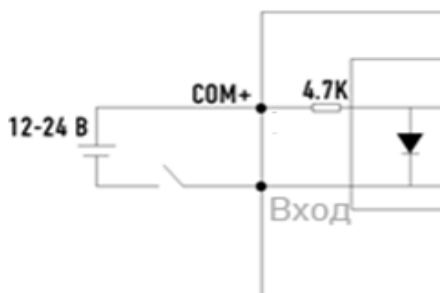
Номер	Назначение	Номер	Назначение
1	OB-	15	AGND
2	OZ+	16	COM+
3	AS-	17	ZCLAMP/CLE/SC1
4	CZ	18	PULS-
5	AGND	19	OA+
6	DGND	20	COIN
7	ALRS	21	ALM
8	SC2	22	BRK
9	PE	23	DOCOM
10	OA-	24	SIGN+
11	OB+	25	SIGN-
12	OZ-	26	PULS+
13	AS+		
14	SON		

Условное обозначение	Пин	Описание
Цифровые входы	D11 (SON)	14 Цифровой вход 1 (дефолтн.: SON - <ENABLE >)
	D12 (ZCLAMP/CLE/SC1)	17 Цифровой вход 2
	D13 (SC2)	8 Цифровой вход 3
	D14 (ALRS)	7 Цифровой вход 4 (дефолтн.: ALRS <снять статус «ошибка»>)
	PE	9 «Земля»
	COM+(12-24В)	16 Питание дискретных входов. К пину подключается плюсовой контакт источника постоянно напряжения 12-24 В
Цифровые выходы	D03 (BRK)	22 Цифр. выход D03 (дефолтн. «электромагнитный тормоз»)
	D01 (ALM)	21 Цифр. выход D01 (дефолтн. «ошибка»)
	D02 (COIN)	20 Цифр. выход D02 (дефолтн. в режиме задания позиции(РА4=0) выход активен, если рассогласование меньше или равно РА16. В режиме задания скорости (РА4=1) выход активен, если скорость достигла значения, заданного в РА28.)
	DOCOM	23 Общий контакт(земля для входов и выходов)
Сигналы управления положением	PULS+	26 Вход для управляющих сигналов(протокол устанавливается параметром РА14):
	PULS-	18 РА14=0: STEP/DIR
	SIGN+	24 РА14=1: CW/CCW
	SIGN-	25 РА14=2: квадратурный сигнал А/В.
Аналоговый вход	AS+	13 Аналоговый вход для управления двигателем в режиме контроля скорости. -10 В..+10 В
	AS-	3
	AGND	5, 15 Земля для аналогового сигнала
Выходные сигналы энкодера	0A+	19 Выходы для сигнала энкодера
	0A-	10
	0B+	11
	0B-	1
	0Z+	2
	0Z-	12
	CZ	4 Выход сигнала Z типа «открытый коллектор»
DGND	6 Заземление сигнала энкодера(«цифровая земля»)	

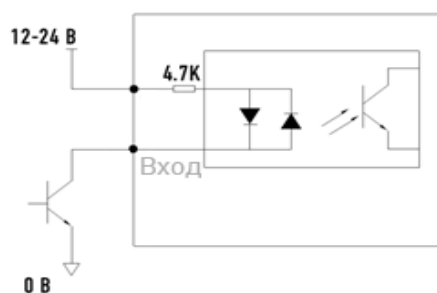
2.5.2 Подключение дискретных входов

К дискретным входам могут быть подключены разнообразные устройства типа переключателей, реле, оптопар и т.п. Напряжение внешнего источника должно лежать в пределах 12..24 В.

С1-1: Подключение выключателя ко входу



С1-2. Подключение транзистора по схеме «открытый коллектор»



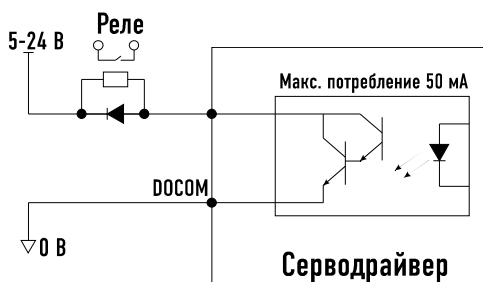
2.5.3 Подключение дискретных выходов

Все выходы оптоизолированы.

При коммутации выходов обратите внимание на следующее:

- Неверная полярность подключение внешнего источника питания может повредить сервоусилитель!
- Максимальное напряжения внешнего источника питания 25 В, ток потребления не более 50 мА, суммарный ток для трех каналов не более 100 мА.
- При использовании реле и прочих нагрузок с индуктивностью обязательно использование разрядного диода. Неверная полярность установки диода может привести к повреждению драйвера.
- Низкий уровень сигнала составляет примерно 1 В, поэтому не может быть использован напрямую в цепях ТТЛ

С2-1: Подключение реле



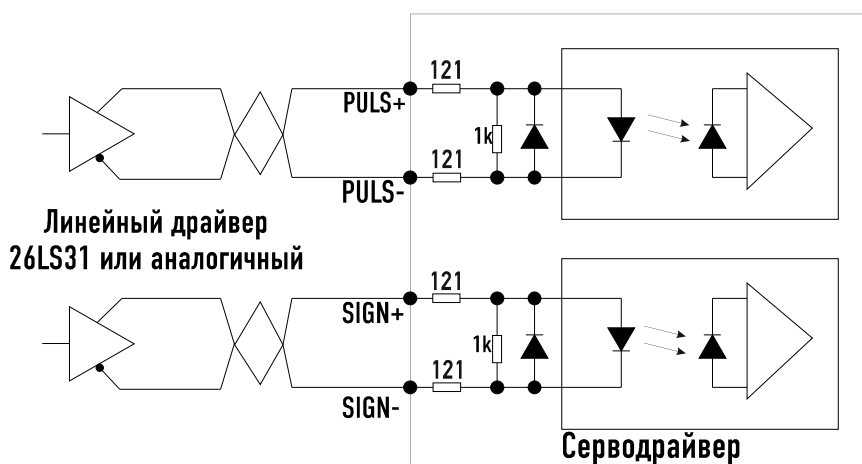
С2-2: Подключение оптопары.



2.5.4 Подключение управляющих сигналов

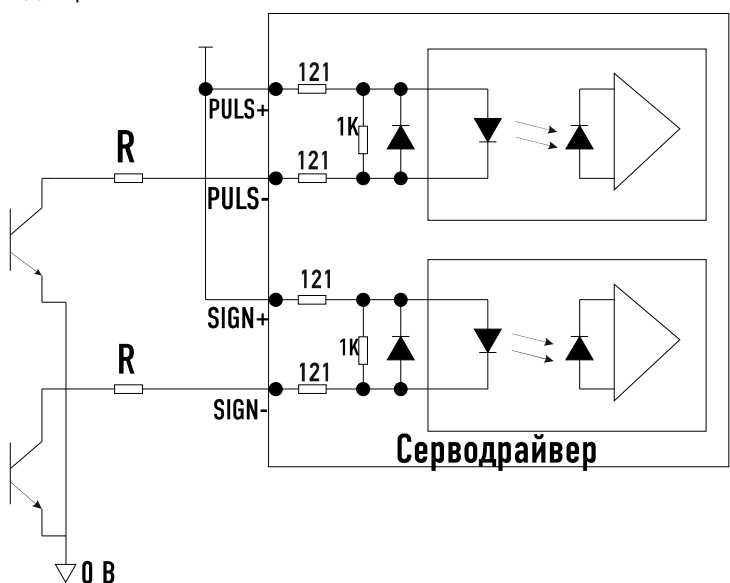
Управляющие сигналы интерпретируются драйвером в зависимости от значения параметра F035 и могут быть подключены 2 способами.

Дифференциальный сигнал:



В этом случае максимальная входная частота импульсов 500 кГц. Это рекомендуемый вид подключения как наименее подверженный помехам.

Однофазный сигнал:

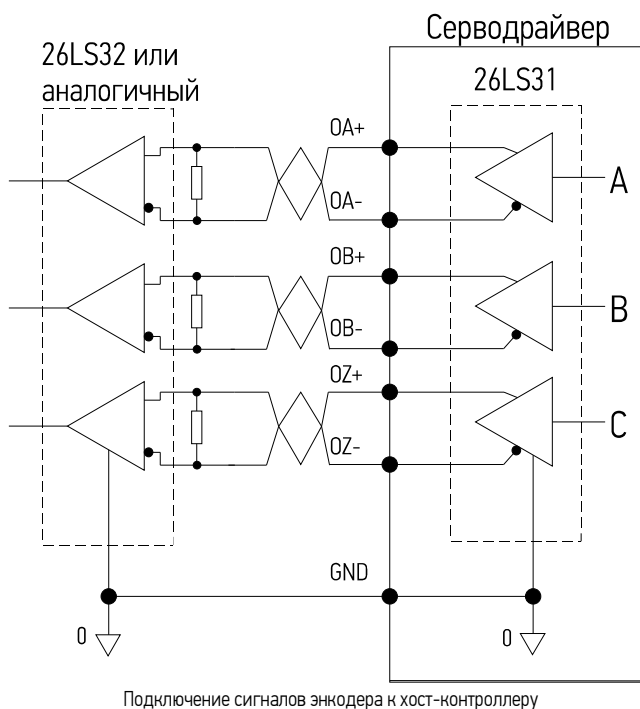


Максимальная частота импульсов для однофазного сигнала – 200 кГц. Выбор резистора R должен быть таким, чтобы ток через оптопару лежал в пределах 10-15 мА. В зависимости от напряжения сигналов R может быть подобран согласно таблице:

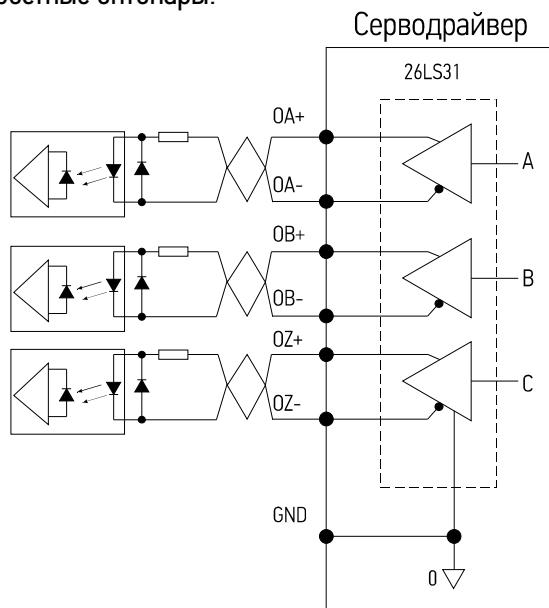
Vcc	R
5 В	0-120 Ом
12 В	510-820 Ом
24 В	1.5-2 кОм.

2.5.4 Дифференциальные выходы сигналов энкодера

Сигналы, полученные с энкодера, передаются на хост-контроллер в виде дифференциальных сигналов.



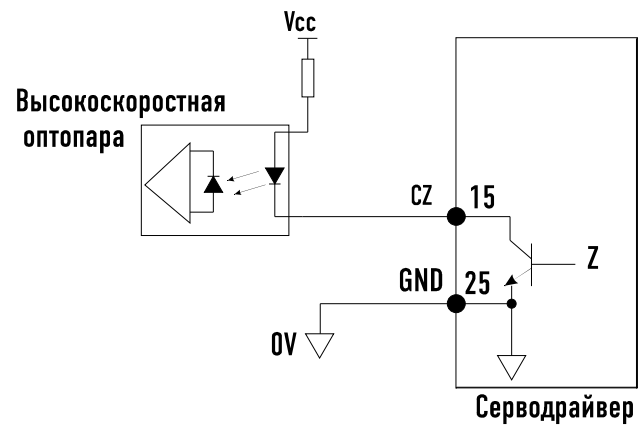
На входе хост-контроллера следует использовать резисторы сопротивлением 220-470 Ом. Контакт «земля» сигналов энкодера должен быть соединен с соответствующим контактом хост-контроллера. Вариант подключения к оптоизолированным входам (резистор 220 Ом) показан ниже. Используйте только высокоскоростные оптопары!



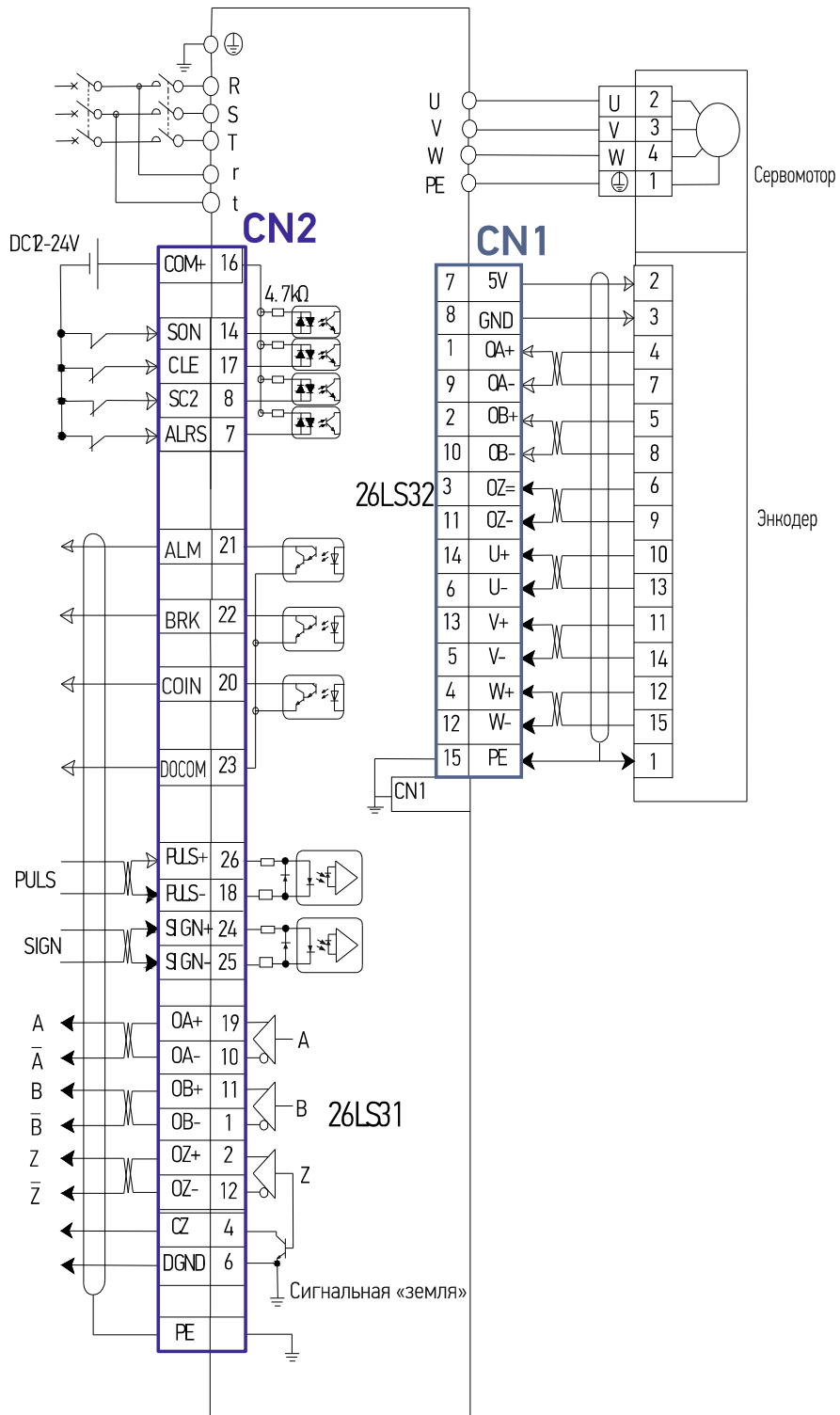
2.5.5 Выход сигнала Z энкодера типа «открытый коллектор»

Сигнал Z передается на хост-контроллер через выход типа открытый коллектор. Для надежной передачи сигнала используйте высокоскоростные оптопары! Максимально допустимые уровни напряжения внешнего источника и тока составляют 30 В и 50 мА соответственно.

Выход сигнала Z:

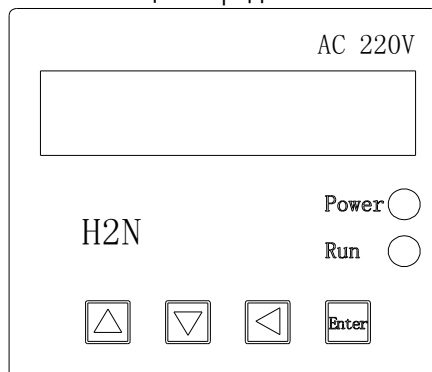


2.6 Общая схема подключения сигналов в режиме контроля позиции



Раздел 3. Настройка драйвера.

Настройка сервоусилителя выполняется с помощью передней панели:



3.1 Описание передней панели.

Передняя панель состоит из 5-символьного дисплея, 4 кнопок и 2 светодиодов индикации.

Элемент	Название	Назначение
Power	Светодиод питания	Загорается, когда на серводрайвер подано питание
Run	Светодиод активности	Горит, когда серводвигатель активен.
	Кнопка увеличения	Увеличивает число или значение. Нажать и удерживать для непрерывного увеличения.
	Кнопка уменьшения	Уменьшает число или значение. Нажать и удерживать для непрерывного уменьшения.
	Кнопка выхода	Выход из меню. Отмена операции.
	Кнопка ввода	Вход в меню. Подтверждение операции.

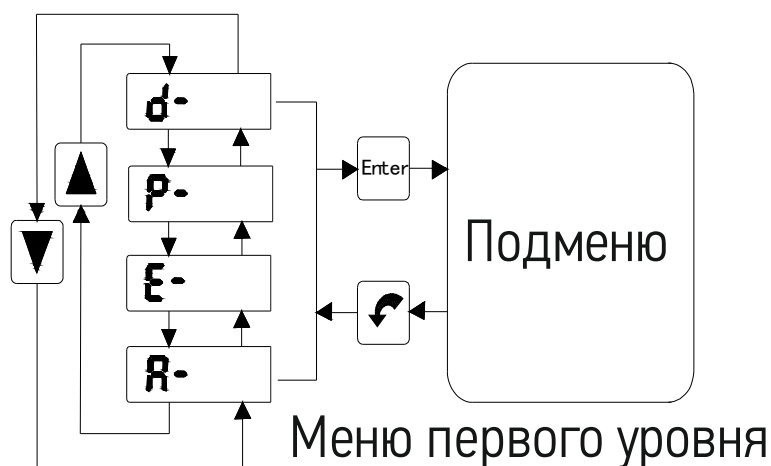
Дисплей передней панели отображает 5 символов: **12345**

Минус слева означает отрицательное число. **-1234**

Высвеченная точка около каждого разряда означает, что на дисплее отображается отрицательное 5-значное число: **8.8.8.8.8**

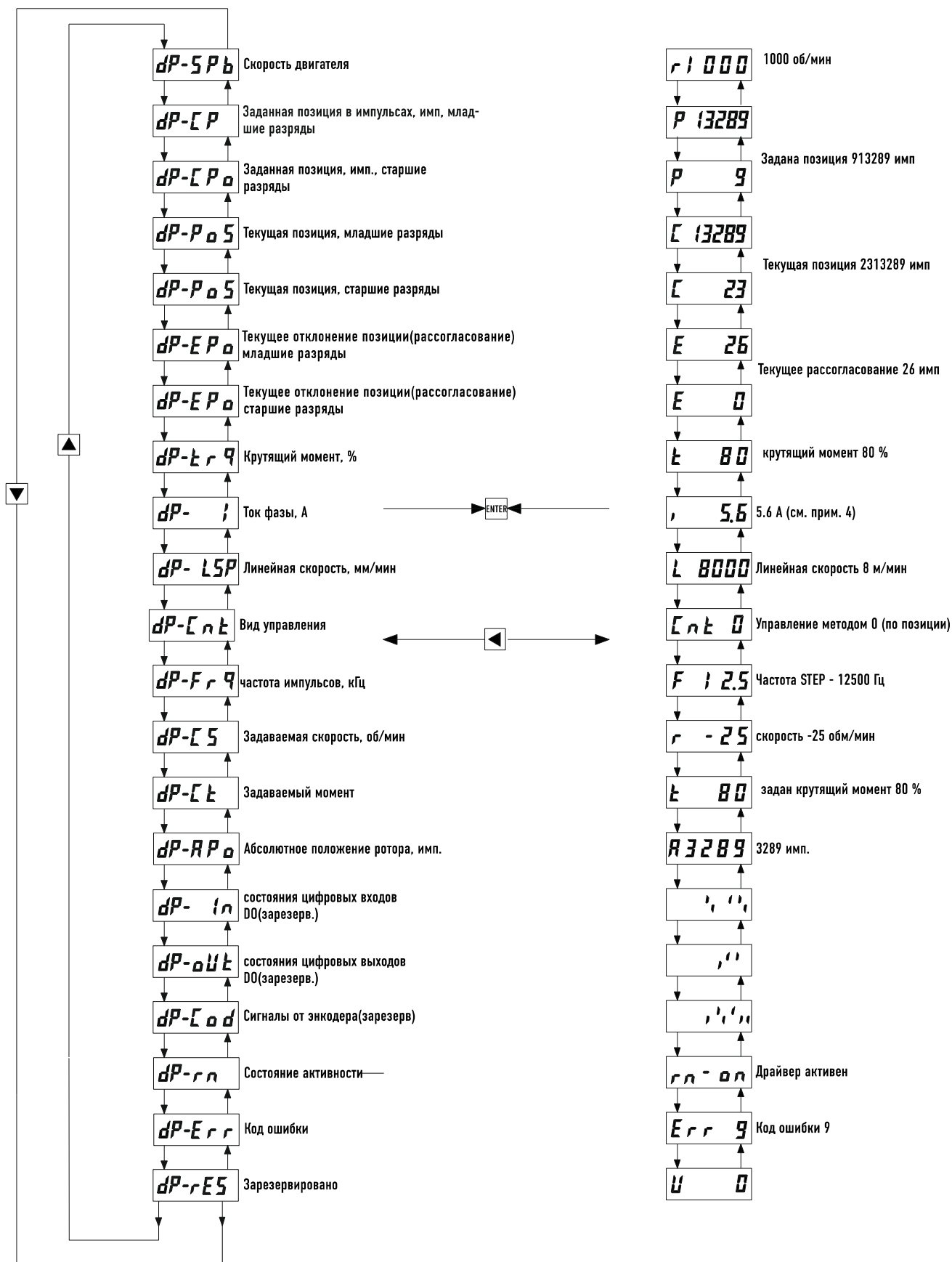
3.2 Главное меню

Главное меню состоит из четырех разделов, помеченных буквами d, P, E и A. Выбор между разделами осуществляется кнопками и , вход в раздел – кнопкой , выход на верхний уровень – кнопкой .



3.3 Мониторинг состояния.

За мониторинг состояния отвечает раздел меню dP. Войдите в данный раздел для попадания в меню выбора мониторинга требуемого параметра.



Примечание 1. Параметр «Заданная позиция в импульсах» показывает количество импульсов, поступивших на вход устройства, т.е. до применения электронной передачи. Во всех остальных случаях подразумевается количество импульсов после применения электронной передачи.

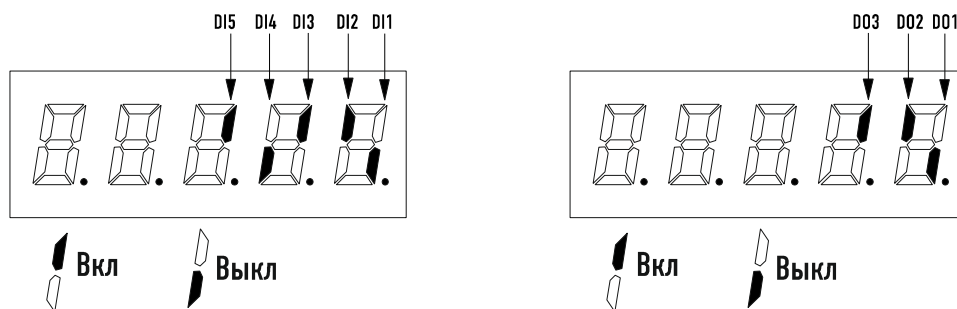
Примечание 2. Ток фазы двигателя

Под током фазы двигателя подразумевается его среднеквадратичное значение

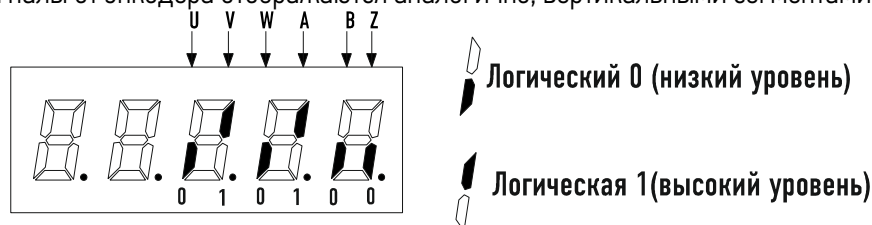
Примечание 3. Пиковый момент и пиковый ток фазы выбираются из значений за последние 10 секунд.

Примечание 4. Под частотой импульсов подразумевается частота поступления управляющих импульсов STEP или CW/CCW до применения электронной передачи.

Примечание 5. Состояние каждого из входов и выходов отображается соответствующими линиями из 2 вертикальных сегментов.



Примечание 6. Сигналы от энкодера отображаются аналогично, вертикальными сегментами дисплея



Примечание 7. При отображении абсолютного положения ротора относительно статора в пределах одного оборота используется число импульсов с энкодера и импульс с Z как точка отсчета. Для стандартного квадратурного энкодера с 2500 линиями (10000 имп) данный параметр лежит в пределах 0-9999 с нулем в точке импульса по фазе Z.

Примечание 8. Вид управления задается параметром PA04

Примечание 9. Символы «Err--» означают отсутствие ошибки, символы Err и мигающим числом означают возникновение ошибки с данным числовым кодом. Во время индикации ошибки вы можете изменить режим мониторинга состояния, однако десятичная точка последнего разряда будет мигать, показывая наличие ошибки.

Err-- Нет ошибки

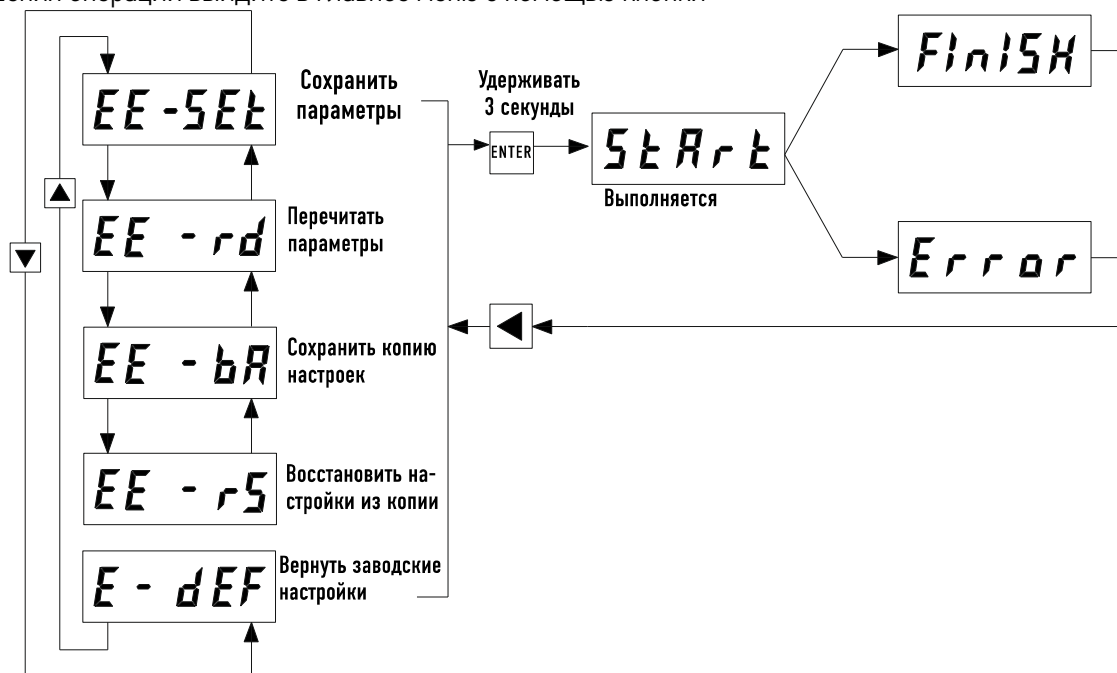
Err 9 Ошибка с кодом 9

3.4 Настройка параметров сервоусилителя

Параметры отображаются в виде комбинации наименования раздела и номера параметра. Войдите в главное меню режим ввода параметров «P», выберите нужную секцию, нажмите , выберите нужный параметр и нажмите . Отобразится текущее значение параметра. С помощью кнопок и выберите новое значение параметра (если это значение отличается от установленного в настоящий момент, горит самая правая десятичная точка) и нажмите для применения изменений, или для их отмены. Большинство параметров вступают в силу сразу после применения изменений, однако некоторые требуют сохранения их в ПЗУ и перезагрузки устройства. Внимание – параметры хранятся в энергозависимой памяти, и будут сброшены до значений из EEPROM при следующем включении!

3.5 Сохранение параметров в энергонезависимой памяти

Для сохранения параметров в EEPROM выйдите в главное меню, выберите раздел E и нажмите **ENTER**. С помощью стрелок выберите нужную операцию, нажмите **ENTER** и удерживайте не менее 3 секунд. После завершения операции выйдите в главное меню с помощью кнопки **←**



Для возврата к заводским настройкам прочтите пункт 3.7

3.6 Вспомогательные функции

Вспомогательные функции настраиваются из раздела A и включают в себя следующие функции

3.6.1 Ручное перемещение

Для входа в режим ручного перемещения в разделе A- выберите функцию **A-JOB** и нажмите **ENTER**. Символ **J** является приглашением к управлению, которое осуществляется кнопками **▲** и **▼** (против и по часовой стрелке соответственно). Скорость перемещения задается параметром F076 в об/мин.

3.6.2 Подстройка скорости

Для входа в режим ручного перемещения в разделе A- выберите функцию **A-Sr** и нажмите **ENTER**, появится приглашение в виде символа **r**. Кнопками **▲** и **▼** подстройте скорость и серводвигатель начнет вращаться в соответствии с выставленным значением. Положительные числа означают скорость вращения против часовой стрелки, отрицательные – по часовой стрелке. Минимальная скорость, которую можно задать таким способом – 0.1 об/мин.

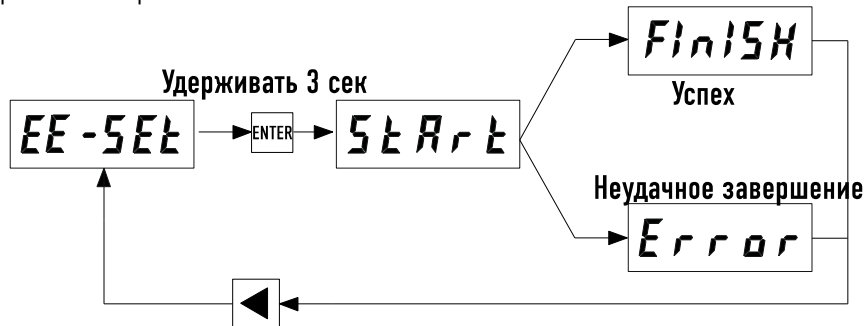
3.7 Возврат к заводским настройкам.

Для возврата к заводским настройкам выполните следующую последовательность действий:

- 1) проверьте, верно ли указан код серводвигателя (параметр PA1). Если правильно, то перейдите к шагу 4.6
- 2) Для выбора типа серводвигателя смените пароль(PA0) на 302
- 3) Смените код серводвигателя на требуемый(см. раздел 7).

Двигатель (AC)SM60-M(G0)1330(LZ) – код 23
Двигатель (AC)SM80-M(G0)3520(LZ) – код 33
Двигатель (AC)SM90-M(G0)3520(LZ) – код 45

4) Сохраните настройки:



5) Выключите и включите серводрайвер

Раздел 4. Начало работы

4.1 Тестовый запуск без нагрузки

Для проверки верности подключения сервоусилителя к источнику питания, энкодера, направления вращения используйте тестовый запуск без присоединения нагрузки.




Перед тем, как включить сервоусилитель, обязательно проверьте правильность подключения всех кабелей!

Перед запуском установите правильный код серводвигателя!

4.1.1 Запуск в ручном режиме (JOG)

- 1) Подайте питание на логическую часть серводрайвера. Загорится дисплей передней панели. Проверьте, не отображается ли ошибка на дисплее. В случае индикации ошибки проверьте все кабели и правильность их подключения. Если на дисплее не отображается ошибок, подайте питание на силовую часть.
- 2) Установите параметры согласно таблице




N	Название	Знач.	Описание
PA04	Вид управления	4	Источник задания JOG – передняя панель
PA20	Игнорировать запрет вращения CW/CCW	1	Игнорировать запрет в обе стороны
PA40	Время разгона	на выбор	задает длительность разгона в мс
PA41	Время торможения	на выбор	задает время торможения в мс
PA21	Скорость JOG-перемещений	100	Скорость в режиме JOG, об/мин
PA53	Всегда "Enable"	1	1 – всегда Enable 0 – Enable считывается с управляющего входа

- 3) Убедитесь, что на дисплее не отобразилось ошибок. Должен загореться диод RUN, означающий активность серводвигателя, в данном случае с нулевой скоростью
- 4) Выберите из главного меню режим *Jr*, нажмите  – сервоусилитель перейдет в режим ручного перемещения. Нажимая поочередно кнопки  и , вращайте двигатель соответственно по и против часовой стрелки.

4.1.2 Запуск в режиме подстройки скорости с клавиатуры передней панели

- 1) проделайте шаг 1 из п. 4.1.1
- 2) Установите параметры согласно таблице

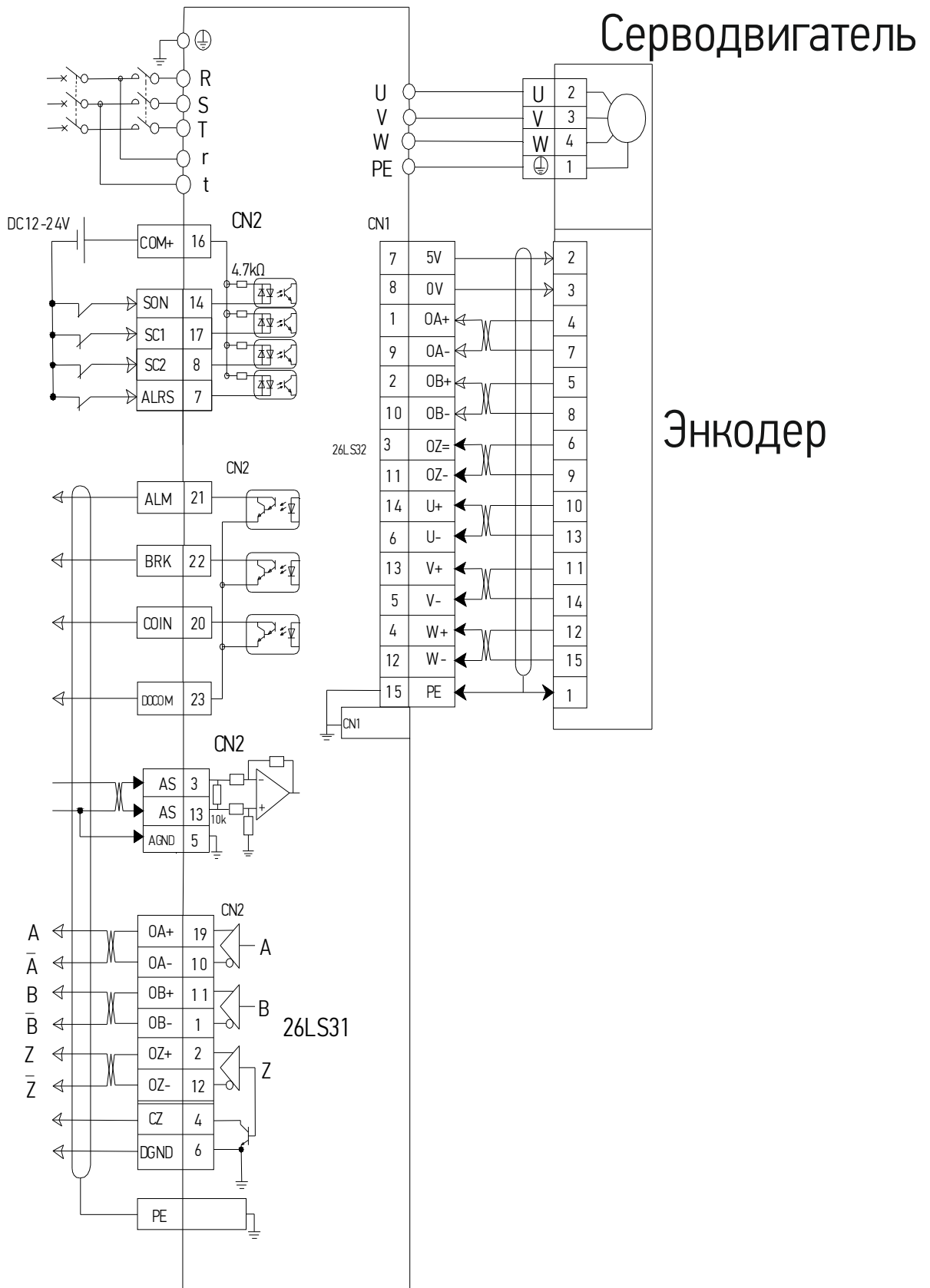
N	Название	Знач.	Описание
PA04	Вид управления	3	Управление скоростью
PA20	Игнорировать запрет вращения CW/CCW	1	Игнорировать запрет в обе стороны
PA53	Всегда "Enable"	1	1 – всегда Enable 0 – Enable считывается с управляющего входа

- 3) Убедитесь, что на дисплее не отображается ошибок, должен загореться диод RUN, означающий активность серводвигателя, в данном случае с нулевой скоростью
- 4) Выберите из главного меню режим *Sr*, нажмите  – сервоусилитель перейдет в режим управления скоростью с клавиатуры панели. Нажимая поочередно кнопки  и , увеличивайте и уменьшайте скорость вращения двигателя с шагом в 0.1 об/мин. Положительные значения соответствуют вращению против часовой стрелки, отрицательные – по часовой стрелке.

4.1.3 Аналоговое управление сервоусилителем

Аналоговое управление не может использоваться одновременно с контролем позиции!

Пример подключения серводрайвера с контролем аналоговым сигналом приведен ниже:



4.2 Управление позицией.

Режим контроля положения ротора применяется в системах, где требуется точность перемещений и позиционирования – в обрабатывающих системах с ЧПУ, текстильном оборудовании и т.п. Управление осуществляется подачей серий импульсов на входы PULS+, PULS-, SIGN+, SIGN-.

4.2.1 Пример подключения сервоусилителя в режиме контроля положения

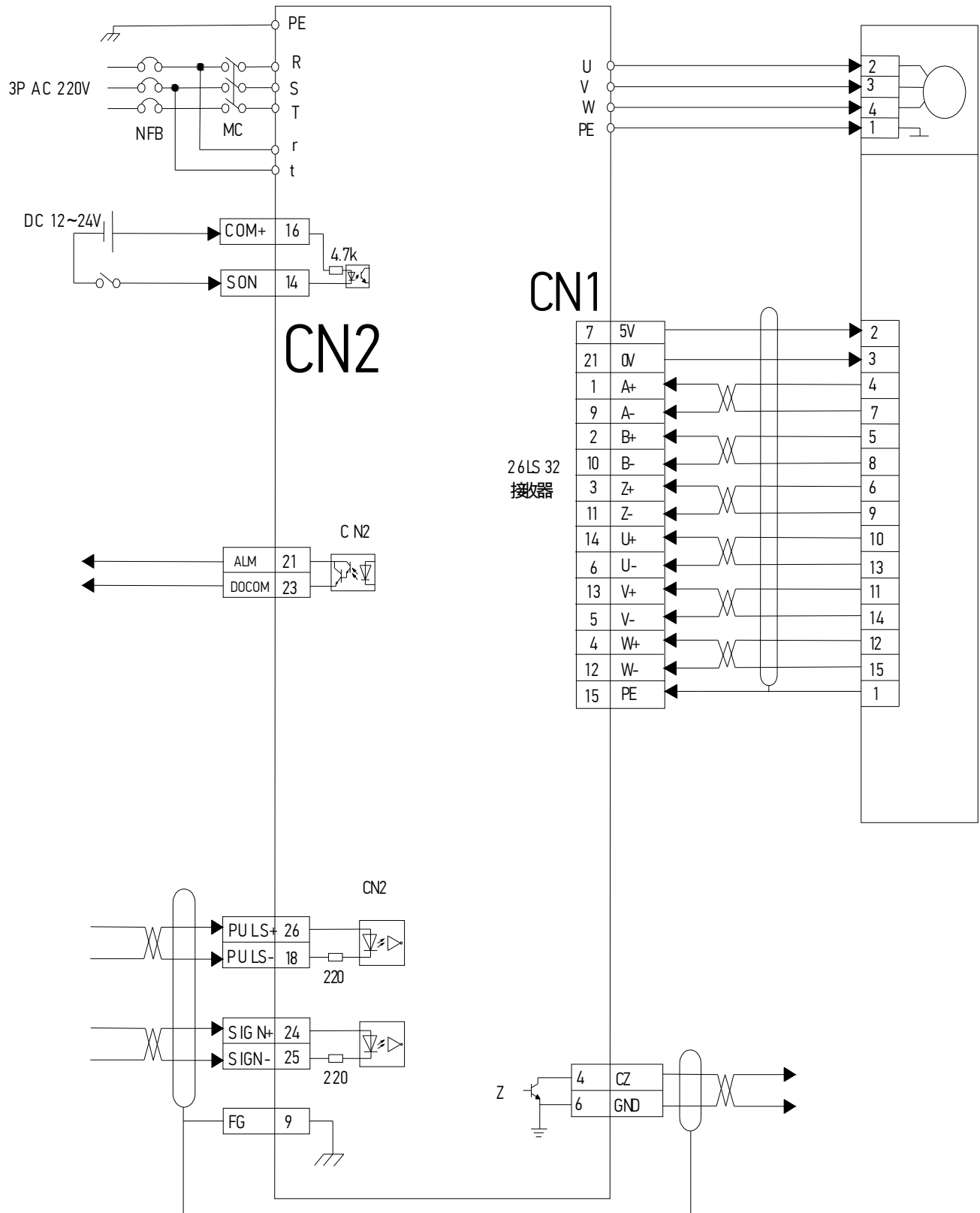


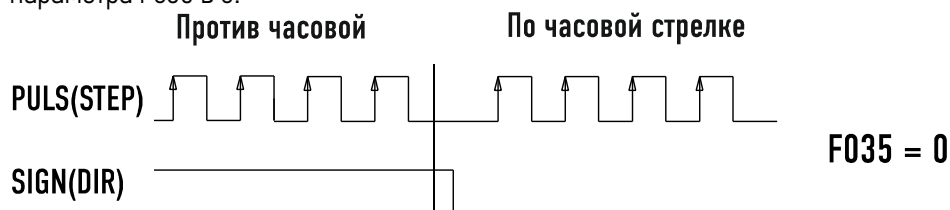
Таблица параметров для данного режима:

N	Название	Знач.	Умолч.	Описание
PA04	Вид управления	0	0	Контроль положения
PA14	Тип импульсов(протокол)	0	0,	STEP/DIR
PA15	Вид импульсов	0	0	Прямой
PA16	Допуск по позиции	20		При рассогласовании <20 импульсов позиция считается достигнутой
PA17	Макс. рассогласование	100	400	Макс. рассогласование 10000 импульсов

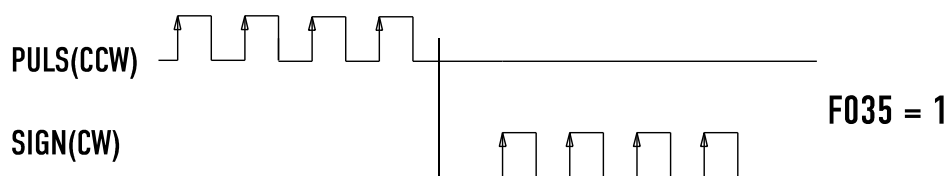
Серводрайвер совместим со следующими видами входных сигналов:

1) STEP/DIR

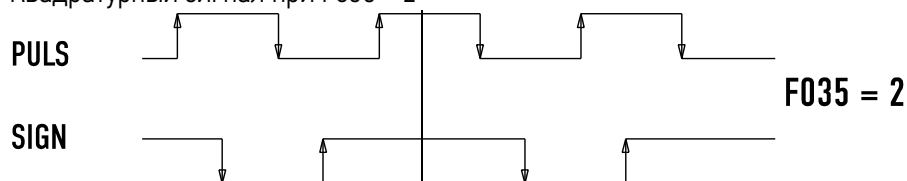
Также встречаются обозначения Pulse+Direction, PUL+DIR. Этот режим включается установкой параметра F035 в 0.



2) CW/CCW при F035 = 1

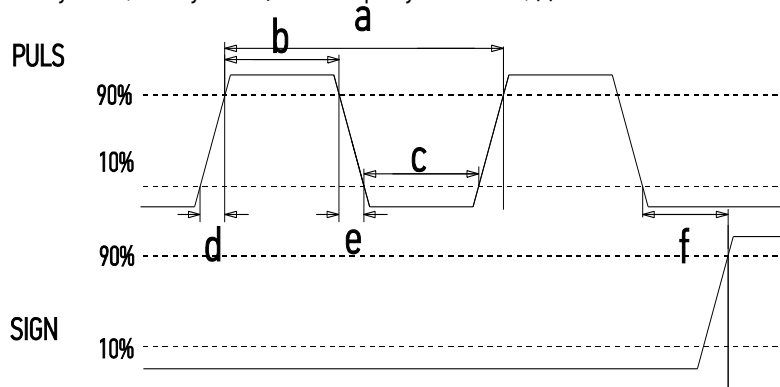


3) Квадратурный сигнал при F035 = 2

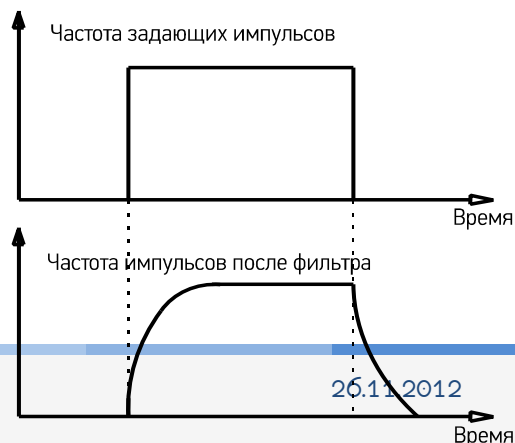


Стрелки показывают направление активного фронта при F306 = 0 и F307 = 0

Импульсы, поступающие на сервоусилитель, должны отвечать следующим требованиям



Сглаживающий выходной фильтр преобразует входящую последовательность импульсов, распределяя их во времени. Фильтр настраивается параметром PA19. Фильтр передает все



импульсы без пропусков, но сдвигает их во времени. Параметр PA19 указывает время, за которое выходная частота импульсов должна достигнуть 63.2% от входной. Данный фильтр применяется только в случаях использования хост-контроллера без функций разгона-торможения и больших значений коэффициента электронной передачи.

4.2.3 Электронная передача(электронный редуктор)

Электронная передача устанавливает соответствие между количеством импульсов на входе и количеством импульсов энкодера.

Данная функция используется для ухода от учета разрешения энкодера в хост-контроллере, увеличения скорости вращения и т.п.

$$\text{Передаточное отношение } \frac{N}{M} = \frac{\text{Разрешение энкодера } Pt}{\text{Требуемое число импульсов на оборот } Pc * \text{коэффициент редукции } R}$$

Передаточное отношение может лежать в пределах от 1/50 до 50.

Пример 1. Расчет электронной передачи для ШВП

Допустим, имеется винт ШВП с шагом $S=5$ мм, энкодер на серводвигателе имеет 2500 линий. В таком случае, $Pt = 2500 * 4 = 10000$ импульсов на оборот(квадратурный энкодер генерирует 4 импульса на каждую линию). Положим что на 1 импульс, выданный хост-контроллером, должен соответствовать перемещению в 0.8 микрон: $\Delta P = 0.0008$ мм.

Отсюда, требуемое число импульсов на оборот $Pc = S / \Delta P = 5 / 0,0008 = 6250$ импульсов требуется подать на вход, чтобы получить полный оборот(без использования передачи это число равно разрешению энкодера).

Редукторы не используются, поэтому $R = 1$. Отсюда

$$\frac{N}{M} = \frac{10000}{6250 \times 1} = \frac{16}{10}$$

Задав числителем передачи число 16, число 10, получим, что на каждый импульс передача будет проходить(без учета механических погрешностей) 0.0008 мм, а если подать на вход серводрайвера 6250 импульсов – получим 1 полный оборот вала и перемещение гайки ШВП в 5 мм.

Пример 2. Расчет электронной передачи для конвейера.

Допустим, сервопривод с энкодером в 2500 линий управляет конвейерной лентой через редуктор 1:10, диаметр ведущего барабана ленты $d = 200$ мм, а управляющий импульс контроллера должен перемещать ленту на $\Delta P = 0.01$ мм.

Разрешение энкодера $Pt = 2500 * 4 = 10000$. Требуемое число импульсов на оборот равно:

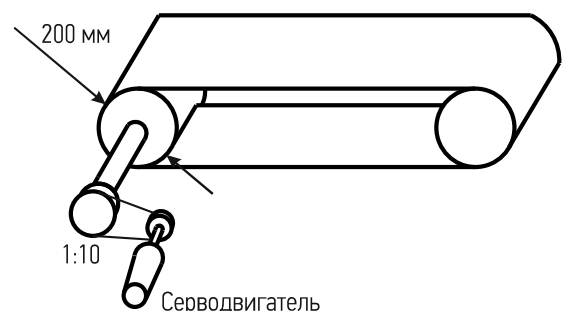
$$Pc = \frac{\pi d}{\Delta P} = \frac{3.1415 * 200}{0.01} = 62830,$$

откуда передаточное отношение

$$\frac{N}{M} = \frac{10000}{62830 \times 1/10} = \frac{10000}{6283}$$

Устанавливаем параметры: числитель = 10000, знаменатель = 6283.

При использовании электронной передачи можно использовать следующие формулы

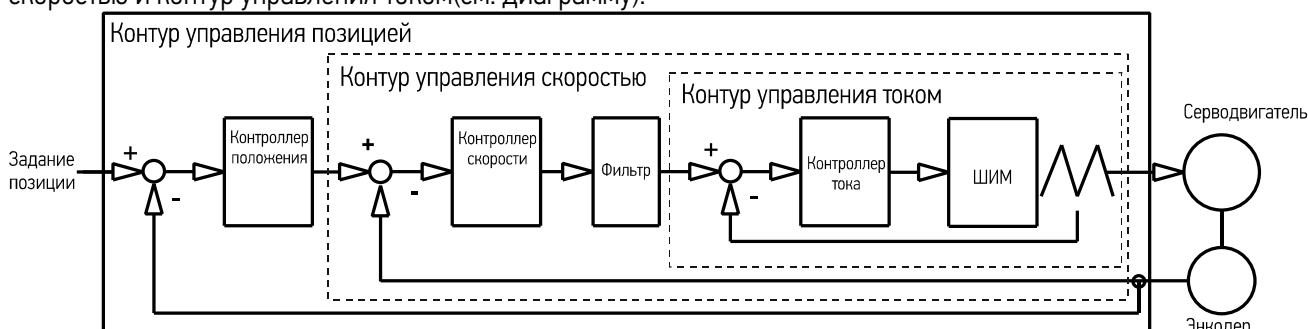


$$\text{Скорость серводвигателя, об/мин} = \frac{\text{Частота входных импульсов(Гц)} \times 60 \times N}{Pt \times M}$$

$$\text{Число оборотов вала серводвигателя} = \frac{\text{Число импульсов} \times N}{Pt \times M}$$

4.3. Настройка параметров регулирования (Gain)

Сервоусилитель включает в себя 3 контура управления: контур управления положением, контур управления скоростью и контур управления током(см. диаграмму).



Производительность вложенных контуров всегда должна превосходить производительность внешнего, в противном случае система будет работать нестабильно. Контур управления током не требует настройки, поэтому пользователь может настраивать только параметры регулирования контуров скорости и позиции.

4.3.1 ПИ-коэффициенты регулирующих контуров

К параметрам, влияющим на регулирование, относятся:

N	Наименование	Диапазон	По умолч.	Ед.	Используется в режимах
PA05	Усиление(пропорциональный коэффициент) в контуре скорости K_v	1-3000	40	Гц	Контроль положения(П) Контроль скорости(С)
PA06	Интегральный коэффициент контура скорости T_i	0.0-1000.0	20	мс	П,С
PA09	Усиление(пропорциональный коэффициент) в контуре позиции K_p	1-1000	40	1/с	П
PA17	Инерционность нагрузки G	0.0-200.0	1,5	раз	П, С

1) Усиление в контуре контроля скорости K_v

Параметр K_v определяет пропорциональный коэффициент регулятора системы, и служит для увеличения скорости реагирования системы на отклонение от заданного значения скорости. В предположении, что механическая часть не подвержена вибрациям, увеличение данного коэффициента даст прирост в скорости реакции системы, однако слишком большой коэффициент может привести к возникновению автоколебаний. Быстродействие контура управления скоростью вычисляется по формуле:

$$\Pi_v = \frac{1+G}{1+J_l/J_m} \times K_v,$$

где J_l – момент инерции нагрузки, J_m - момент инерции ротора двигателя. Если точно задано значение $G = J_l / J_m$, то скорость контура равна K_v .

2) Константа интегрирования T_i контура скорости служит для устранения статической ошибки. Если предположить, что система не склонна к колебаниям, то уменьшение T_i приведет к уменьшению статической ошибки. Если коэффициент инерционности G слишком велик, или система склонна к колебаниям, то надо убедиться, что значение T_i достаточно велико, иначе возможно возникновение автоколебаний. Если точно задано значение $G = J_l / J_m$, то должно выполняться следующее

неравенство:

$$T_i \geq \frac{4000}{2\pi \times K_v}$$

3) Усиление в контуре контроля позиции K_p

K_p -пропорциональный коэффициент ПИ-регулятора контура управления позицией. Он определяет скорость реакции системы на отклонение от заданного значения. Быстродействие(полоса пропускания) контура положения не может быть больше быстродействия(полосы пропускания) контура скорости. Рекомендуемое значение быстродействия контура скорости должно в 4 раза быстродействия контура положения. Если значение G задано верно, то для K_p должно выполняться неравенство

$$K_{pi} \leq 2\pi \frac{K_v}{4}$$

4.3.2 Подбор коэффициентов регулирования

Выбор быстродействия(полосы пропускания) контуров базируется на многих параметрах - жесткости системы, инерционности нагрузки и т.п. Ременной конвейер имеет малую жесткость - можно использовать низкую полосу. Передача на ШВП с редуктором имеет среднюю жесткость, соответственно, следует использовать среднюю полосу пропускания. Передача на ШВП с преднатягом или линейным двигателем – жесткая система, следует использовать среднюю или высокую полосу пропускания. Если жесткость сложно оценить, можно повышать быстродействие до появления колебаний, а затем снижать параметры усиления до приемлемого уровня. Так как при изменении одного параметра сервосистемы требуется подстройка других параметров, не изменяйте значение параметра за одну настроенную итерацию слишком сильно.

Для увеличения скорости отклика(полосы пропускания) выполняют операции(в порядке использования):

- 1) Увеличение K_v
- 2) Уменьшение T_i
- 3) Увеличение K_p

Для уменьшение скорости отклика, колебаний и перебега выполняют операции(в порядке использования):

- 1) Уменьшение K_p
- 2) Увеличение T_i
- 3) Уменьшение K_v

Порядок настройки контура скорости.

- 1) Установите как можно точнее коэффициент инерционности нагрузки G
- 2) Установите T_i достаточно большим
- 3) Если при движении отсутствуют вибрации и шумы, увеличивайте K_v до проявления колебаний, после проявления – немного снизьте коэффициент.
- 4) Снижайте T_i до появления вибраций, затем немного увеличьте коэффициент
- 5) Если по каким-то причинам не удастся достигнуть удовлетворительной работоспособности, подстройте постоянную времени фильтра PA07, и повторите шаги 1-4.

Порядок настройки контура управления позицией.

- 1) Настройте контур скорости
- 2) Увеличивайте K_p (PA09) до появления вибрации, затем снизьте немного коэффициент.
- 3) Если по каким-то причинам не удастся достигнуть удовлетворительной работоспособности, подстройте постоянную времени НЧ-фильтра PA07, и повторите шаги 1-2.
- 4) Если требуется меньшее время позиционирования и меньшее рассогласование, можно использовать параметры опережающего регулирования контура управления скоростью – коэффициент опережения контура скорости PA10 и коэффициент сглаживания опережения PA11. Увеличение этих параметров ведет к уменьшению рассогласования, однако может привести к вибрациям и перебегу при больших значениях. В большинстве ситуаций оптимальным значением PA10 будет 0%. Если требуется повысить

реакцию системы и уменьшить рассогласование, PA10 можно увеличить, не превышая допустимый предел в 80%. Также может потребоваться подобрать сглаживающий параметр PA11.

4.3.3 Устранение резонанса

Резонанс механической системы может произойти при установке высокого значения параметра жесткости или повышенного быстродействия. Это проявление резонанса может быть снижено, подавлено, или может быть полностью устранено при использовании фильтра нижних частот. Для этого необходимо задать постоянную времени НЧ-фильтра T_f (параметр PA07). При увеличении постоянной времени НЧ-фильтра значение верхней частоты полосы пропускания уменьшается. Вероятность проявления резонанса также снижается, но уменьшается частотный диапазон полосы пропускания и уменьшается запас по фазе, что может привести к неустойчивости системы. Если отношение моментов инерции G задано правильно, T_f должно отвечать неравенству

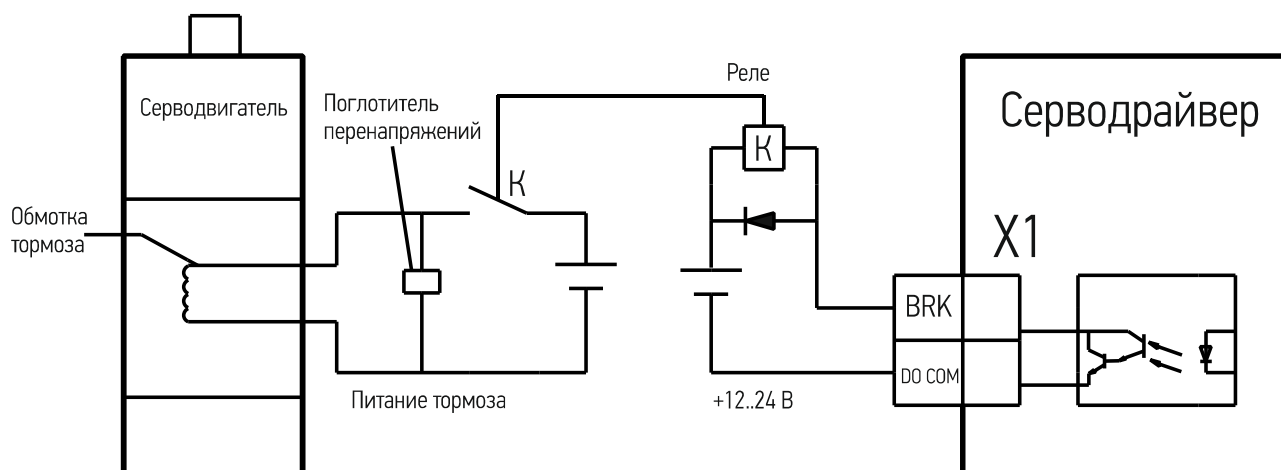
$$T_f \geq \frac{1000}{4\pi \times K_v}$$

4.4 Защита от выхода за установленные пределы

В серводрайвере реализована система защиты от перебега. По умолчанию подразумевается использование нормально замкнутых концевых датчиков, подсоединяемых ко входам FSTP и RSTP. Их срабатывание может быть проигнорировано, в зависимости от значения параметра PA20.

4.5 Электромагнитный тормоз

Электромагнитный тормоз является опцией серводвигателя (приобретается дополнительно). Тормоз фиксирует вал серводвигателя при отсутствии сигнала ENABLE, используется при действующей на вал серводвигателя постоянной нагрузке, такой как шпиндель, во избежание повреждения мехатроники. Тормоз используется только для удержания вала в целях безопасности и не может быть использован для замедления рабочего движения вала. Сигнал с выхода BRK через реле коммутирует питание обмотки электромагнитного тормоза. Рекомендуется обеспечить отвод скачков напряжений в момент размыкания реле, например с помощью разрядного диода. Деактивируется тормоз не более чем через 10 мс с момента появления сигнала ENABLE. При пропадании сигнала ENABLE со входа SON анализируется скорость серводвигателя. Если она меньше значения параметра F165, серводвигатель считается остановленным, электромагнитный тормоз срабатывает по истечению времени в миллисекундах, заданного в F166. Если скорость вала двигателя больше значения F165, двигатель рассматривается как движущийся, и серводрайвер делает паузу для торможения, с длительностью, заданной в F167, затем включает тормоз. Если в течение этой паузы скорость вала упадет до величины, заданной в F168, электромагнитный тормоз будет включен до её окончания.

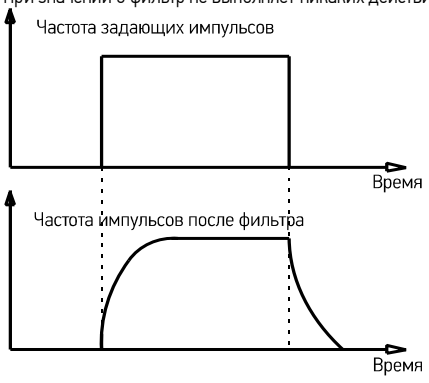


Раздел 5. Параметры

Обозначения:

☞ - после изменения параметра требуется сохранение в энергонезависимой памяти и перезагрузка драйвера

Параметр	Наименование	Диапазон	Значение по умолчанию	Ед	Режимы управления (П – управление позицией, С – управление скоростью)
0	Пароль		315	-	Все
Защищает значения от изменения. Пароль 302 позволяет сменить код двигателя.					
1 ☞	Код серводвигателя	20..200	-	-	Все
Код двигателя меняется только если пароль установлен в 302. Требуется сохранения в EEPROM и перезагрузки. SM60-M1330 – код 23 SM60-M1930 – код 25 SM80-M2430 – код 33 SM90-M2430 – код 41 SM90-M3520 – код 45 SM90-M4025 – код 48 SM110-M4025 – код 51					
2	Версия прошивки	0..999	-	-	Все
только чтение					
3	Отображаемое значение сразу после загрузки драйвера	0..19	0	-	Все
Показывает, какой параметр будет отображен после подачи питания на сервоусилитель 0: скорость двигателя, 1 – младшие разряды текущей позиции, 2 – старшие разряды текущей позиции, 3 – младшие разряды заданной позиции, 4 – старшие разряды заданной позиции, 5 – младшие разряды рассогласования, 6 – старшие разряды рассогласования, 7 – момент, 8 – ток двигателя, 9 – резерв., 10 – вид управления, 11 – частота импульсов, 12 – заданная скорость, 13 – заданный момент, 14 – абс. позиция ротора, 15 – ток, 16 – резерв., 17 – напряжение шины постоянного тока, 18 – состояние драйвера, 19 – код ошибки					
4	Вид управления	0..1	0	-	Все
0 – управление позицией, 1 – управление скоростью, 2 – управление моментом, 3 – пробный пуск с панели, 4 – JOG, 5 – калибровка нулевой метки энкодера. Параметр вступает в силу сразу после изменения!					
5	Усиление контура скорости	1..1000	220	Гц	П,С
Пропорциональный коэффициент регулятора контура скорости. Большее значение означает более быструю реакцию системы и увеличение склонности системы к колебаниям.					
6	Постоянная интегрирования контура скорости	1.0..1000.0	30.0	мс	П,С
Сглаживающий коэффициент. Максимальное значение исключает интегральную составляющую регулирования, и регулятор контура скорости превращается в П-регулятор. Меньшее значение увеличивает жесткость и реакцию системы, уменьшает рассогласование по скорости. Слишком маленькие значения вызывают вибрацию.					
7	Временной коэффициент моментного фильтра	1..1000	10	0.1 мс	Все
Используется для изменения реакции привода на высокочастотные колебания механики привода. Чем больше значение, тем ниже частота среза. Слишком большие значения могут привести к медленной реакции на рассогласование или автоколебаниям. Чем больше инерция нагрузки, тем большее значение можно использовать.					
8	Временной коэффициент фильтра контура скорости	1..1000	10	0.1 мс	Все
Чем больше значение, тем ниже частота среза, тем ниже шум двигателя. Слишком большие значения могут привести к медленной реакции на рассогласование или автоколебаниям. Чем больше инерция нагрузки, тем большее значение можно использовать					
9	Усиление контура позиционирования	1..1000	60	1/с (Гц)	П
Пропорциональный коэффициент регулятора контура позиционирования. Большее значение означает меньшее рассогласование и более быструю реакцию системы. Слишком большие значения вызывают автоколебания и перебег.					

10	Коэффициент опережения контура позиционирования	0..100	0	%	П
Пропорциональный коэффициент опережающего регулирования. Увеличение значения уменьшает рассогласование между заданной и текущей позицией. Большие значения приводят к вибрациям и автоколебаниям.					
11	Коэффициент сглаживания форсировки позиционирования	1..1000	20	0.1 мс	П
Сглаживающий коэффициент опережающего регулирования. Служит для сглаживания результатов работы алгоритма форсировки(параметр 10).					
12	Числитель электронной передачи	0..3000	1		П
Электронная передача G = PA12/PA13 устанавливает соответствие между входными импульсами и импульсами энкодера.					
13	Знаменатель электронной передачи	0..3000	1		П
Электронная передача устанавливает соответствие между входными импульсами и импульсами энкодера.					
14	Протокол задания позиции	0..2	1	-	П
0: STEP/DIR 1: CW/CCW 2: Квадратурный сигнал.					
15	Уровни управляющих сигналов	0..1	0	-	П
0 – нормальные, 1 – инвертированные.					
16	Допуск «заданная позиция достигнута»	1..30000	20	-	П
При рассогласовании, равном или меньшем чем PA16, заданная позиция считается достигнутой. При этом в режиме позиционирования меняется потенциал на выходе COIN, в режиме контроля скорости при достижении требуемой скорости меняется выход SCMP(см. PA28).					
17	Максимально допустимое рассогласование	1..30000	400	100 имп.	П
При достижении рассогласования позиционирования этого значения сервопривод останавливается и выводит ошибку «Превышено рассогласование».					
18	Контролировать максимально допустимое рассогласование	0..1	0	-	П
0 – PA17 не действует, рассогласование может достигать любых значений, 1 – значение рассогласование контролируется, PA17 действует.					
19	Коэффициент выходного фильтра контура управления позицией	1..1000	0	0.1 мс	П
<p>Задаёт сглаженный профиль разгона-торможения. Фильтр не пропускает импульсов, но смещает их во времени. Фильтр используется, если</p> <ul style="list-style-type: none"> • контроллер ЧПУ не обладает функцией разгона-торможения. • если коэф. электронной передачи очень велик (>10) • частота импульсов слишком низкая • двигатель при вращении подергивается, совершает рывки <p>При значении 0 фильтр не выполняет никаких действий.</p> 					
20	Активность блокирующих сигналов вращения	0..1	1	-	Все

0: Запрещающие сигналы CW, CCW активны. При PA20=0 движение против часовой стрелки разрешено только если на входе FSTP логическая «1», по часовой – если «0» подана на вход RSTP . 1: движение разрешено в обе стороны вне зависимости от состояния входов					
21	Скорость JOG	-3000..3000	120	об/мин	C
Устанавливает скорость вращения в режиме JOG					
23	Источник задания скорости	0.5	0	-	C
0: Скорость берется из параметра, определяемого комбинацией входов SC1, SC2: SC1=0, SC2=0 – из PA24 SC1=1, SC2=0 – из PA25 SC1=0, SC2=1 – из PA26 SC1=1, SC2=1 – из PA27 1: Задается напряжением на аналоговом входе					
24 25 26 27	Предустановленная скорость	-3000..3000		об/мин	C
См. PA22					
28	Порог для события «заданная скорость достигнута»	0..3600	500	об/мин	C
Когда разница между скоростью двигателя и заданной скоростью равна или меньше этого значения, скорость считается достигнутой, и выводится «1» на выход SCMP. Не работает в режиме позиционирования. Не зависит от направления вращения.					
29	Коэффициент задания момента	10..100	30	0.1В/100%	M
Определяет соответствие между напряжением, задающим момент, и реальным моментом двигателя. Дефолтное значение 30, это означает 3В = 100% момента, что обеспечивает трехкратную перегрузочную способность по моменту.					
30	Задает направление вращения в режиме управления моментом	0..1	0		M
1 – CCW, 0 – CW.					
31	Компенсация заданного момента	0	0	%	M
Добавляется к величине момента, заданной аналоговым сигналом					
32	Ограничение скорости в режиме управления моментом	0..3600	1000	об/мин	M
Задает максимальную скорость вращения двигателя в режиме управления моментом					
33	Мониторинг выходов DO	000-111	111	Бит	Все
Отображает уровни сигналов DO. Первый бит - DO1, второй DO2, третий DO3. Когда бит установлен в 1, активный выходной сигнал высокого уровня, когда 0 - низкого.					
34	Мониторинг входов DI	0000..1111	1111	бит	Все
Отображает уровни входных сигналов DI. Первый бит - DI1, второй DI2 и т.д.. Когда бит установлен в 1, высокий уровень на входе означает что вход активирован, когда 0 - вход неактивен.					
35 ↻	Ограничение скорости	0..3600	3000	об/мин	M
Задает максимальную скорость вращения двигателя.					
36	Ограничение момента	5..400	400	%	Все
Определяет максимальный уровень от заданного номинального момента.					
37	Порог момента «обратного вращения»	5..300	300	%	Все

При достижении данного порогового значения при вращении «в обратную сторону» активируется выход «момент достигнут». Этот параметр НЕ ОГРАНИЧИВАЕТ МОМЕНТ при работе, для этого служит PA36					
38	Порог момента «прямого вращения»	0..300	200	%	
Максимально допустимый момент в режимах ручного пуска и JOG(PA4 = 3, PA4 = 4)Не зависит от направления движения). А также в режиме управления позицией задает порог активации выхода «момент достигнут» при вращении «прямо»					
39	Порог задания минимальной скорости	0..3600	10	об/мин	C
При PA4 = 1 (аналоговое управление) задает порог минимальной скорости вращения двигателя(при задании скорости меньше данной вал двигаться не будет)					
40	Время разгона S-кривой	0..10000	0	мс	C
Время разгона до скорости 1000 об/мин. Используется только при управлении скоростью аналоговым сигналом и JOG. При использовании внешней системы ЧПУ с обратной связью PA40 установить в 0 !					
41	Время торможения S-кривой	0..10000	0	мс	C
Время торможения до скорости 1000 об/мин. Используется только при управлении скоростью аналоговым сигналом и JOG. При использовании внешней системы ЧПУ с обратной связью PA40 установить в 0 !					
42	Параметр S-кривой разгона-торможения	0..10000	0	мс	C
Длительность S – составляющей профиля разгона-торможения.					
43	Соответствие аналоговый сигнал-скорость	10..3600	300	об/мин/В	C
Определяет соответствие между напряжением и скоростью вращения. Дефолтное значение 300, что означает 300 об/мин при напряжении 1 В. Параметр действует при PA4 = 1, PA22 = 0, или при PA4 = 2.					
44	Направление вращения в аналоговом режиме	0..1	0	-	C
1 – Положительное напряжение значит «Против часовой» 0 – Положительное напряжение значит «По часовой»					
45	Компенсация задания скорости	-2000..2000	0	об/мин	Все
Прибавляется к заданному сигналом значению					
46	Коэффициент фильтра аналогового сигнала управления скоростью	0..1000	3	мс	C
Сглаживающий коэффициент. Устраняет влияние помех, резких скачков сигнала, замедляет реакцию системы на изменения уровня напряжения					
47	Задержка электромагнитного тормоза в режиме остановки	0..300	0	10 мс	Все
Время срабатывания тормоза после исчезновения сигнала Enable, если скорость двигателя меньше значения, заданного PA49.					
48	Задержка электромагнитного тормоза в режиме движения	0..300	50	10 мс	Все
Время срабатывания тормоза после исчезновения сигнала Enable, если скорость двигателя больше значения, заданного PA49.					
49	Пороговое значение скорости срабатывания тормоза	0..3600	100	об/мин	Все
При отсутствии сигнала Enable и достижении скоростью серводвигателя данного порогового значения сработает электромагнитный тормоз(активируется выход BRK)					
50	Дискретизация увеличения напряжения				
Дискретизация увеличения напряжения. Корректирует изменение напряжения шин. НЕ МЕНЯТЬ!					
51	Режим работы электронного редуктора	0-1	0	-	-
0 - вход INH запрещает управление импульсами, электронный редуктор определяется PA12/PA13 1 - вход INH управляет электронным редуктором. Если вход неактивен(см PA62), электронный редуктор определяется PA12/PA13. Если активен, электронный редуктор определяется PA52/PA13					

52	Дополнительный числитель электронного редуктора				
См. PA51					
53	Игнорировать вход SON (Всегда «Enable»)	0..1			
0 – активность драйвера зависит от состояния входа SON разъема CN2 1 – состояние входа SON игнорируется драйвером, драйвер всегда активен.					
54	Ширина импульса метки Z энкодера	0..1			
0: импульс передается без обработки 1: импульс выходит с шириной не менее 0.2 мс					
56	Задаёт уровень, который выдается на выход D0	000..111			
Каждый разряд соответствует одному из цифровых выходов D0. Так, если нулевой разряд равен 0 (xx0), D01 при активизации выдает низкий уровень, при установке единицы в разряде (xxx1) – высокий.					
57 58 59	Задаёт функцию выходов D01-D03	1..4			
Список функций: 1 – ALM 2 – SRDY 3 – COIN 4 – BRK					
60	<зарезервировано>				
61	Постоянная фильтрации дребезга	0..100		мс	
Число миллисекунд, в теч. которого сигнал должен оставаться неизменным после изменения состояния, чтобы оно было принято к обработке драйвером. Малое значение может привести к ложным срабатываниям входов из-за помех или дребезга, большие значения приводят к задержке при обработке сигналов.					
62	Задаёт уровень, при котором вход считается активным	0000..1111			
Каждый разряд соответствует одному из цифровых входов DI. Так, если нулевой разряд равен 0 (xxx0), DI1 считается активным при низком уровне, при установке единицы в разряде (xxx1) – DI1 считается активным при высоком уровне.					
63	Задаёт функцию входа DI1 (SON)	1..6	1		
Список функций: 1 – SON 2 – CLE/SC1/ZCLAMP 3 – INH/SC2 4 – ALRS 5 – FSTP 6 – RSTP 7- AIR (инверсия аналогового сигнала)					
64	Задаёт функцию входа DI2 (CLE)	1..6	2		
См. PA63					
65	Задаёт функцию входа DI4 (SC2)	1..6	3		
См. PA63					
66	Задаёт функцию входа DI4 (ALRS)	1..6	4		
См. PA63					

Раздел 6. Ошибки

Код	Возможная причина	Диагностика	Решение
Err1 Превышена скорость	Фазы двигателя подключены неправильно	Проверьте подключение проводов U,V,W	Подключите фазы правильно
	Превышена скорость	Проверьте настройки усилителя	Подстройте параметры усиления; увеличьте время разгона и торможения
	Энкодер подключен неверно	Проверьте подключение проводов энкодера	Подключите энкодер правильно
Err2 Превышено напряжение основной шины	Напряжение питания слишком велико	Замерьте напряжение питания	Используйте источник напряжения питания согласно документации
	Нарушены регенеративные цепи	Поврежден тормозной резистор или IGBT, другие компоненты цепи.	Обратитесь в сервис
	Генерируемая энергия торможения слишком велика	Проверьте параметры регенеративной нагрузки.	Уменьшите ускорения(увеличьте время разгона/торможения), уменьшите лимиты по моменту, момент инерции нагрузки. Используйте более мощный сервопривод.
Err3 Недостаточно напряжения на основной шине	Недостаточная мощность трансформатора, неправильный коэф. трансформации Плохой контакт клемм разъем RST Неверно подобрана пара драйвер-двигатель по мощности Драйвер поврежден		
Err4 Превышено рассогласование	Фазы двигателя подключены неправильно	Проверьте подключение проводов U,V,W	Подключите фазы правильно
	Плавают нулевая точка энкодера	Проверьте нулевую точку энкодера	Установите энкодер правильно и откалибруйте нулевую точку
	Энкодер подключен неверно	Проверьте подключение проводов энкодера	Подключите энкодер правильно
	Вал заклинило	Проверьте вращение вала двигателя	Устраните причину
	Слишком высокая частота задающих импульсов	Проверьте частоту импульсов и параметры электронной передачи	Снизьте частоту импульсов, подстройте электронную передачу
	Слишком низкий уровень усиления контура позиции	Проверьте F009	Увеличьте F009
	Недостаточный момент	Проверьте момент	Увеличьте ограничения по моменту Увеличьте степень фильтрации для задания позиции. Уменьшите нагрузку. Используйте более мощный привод
Err5 Неправильно настроен драйвер	Ошибка в сочетании параметров	Сбросьте на дефолтные настройки	
Err6 Неверный код двигателя		Установите правильный код	
Err7 Ограничение вращения некорректно	одновременно активны входы запрета вращения по и против часовой стрелки	Проверьте подключение переключателей	Подключите переключатели правильно. Если они не подключены, отключите их использование.
Err8 Переполнение счетчика рассогласования	Вал заклинило	Проверьте вращение вала двигателя	Устраните причину
	Входные импульсы некорректны	Проверьте импульсы на входе	Устраните причину
Err9 Ошибка сигнала энкодера	Энкодер подключен неверно	Проверьте подключение проводов энкодера	Подключите энкодер правильно
	Энкодер поврежден	Проверьте энкодер	Замените энкодер
	Настройки серводвигателя выставлены неверно	Проверьте заданный в настройках вид серводвигателя	Установите настройки правильно
Err11 Ошибка питания силовой части	Короткое замыкание в проводах U,V,W или обмотках двигателя	Проверьте кабели, замерьте сопротивление обмоток	Замените поврежденные кабели или серводвигатель
	Сервоусилитель поврежден	проверьте сервоусилитель	Замените сервоусилитель
	Плохое заземление	Проверьте заземление	Организуйте качественное заземление
	Помехи	Найдите источник помех	Установите фильтр помех. Удалите серводрайвер от источника помех
Err12 Превышен ток	Короткое замыкание в проводах U,V,W или обмотках двигателя	Проверьте кабели, замерьте сопротивление обмоток	Замените поврежденные кабели или серводвигатель
	Сервоусилитель поврежден	проверьте сервоусилитель	Замените сервоусилитель

Err13 Превышена нагрузка	Нагрузка слишком велика	Исследуйте нагрузку	Подстройте параметр PA34. Используйте более мощный сервопривод
	Система нестабильна	Проверьте плавность движения	Подстройте параметры усиления
	Ускорения слишком велики	Исследуйте ускорения	Подстройте ускорения. Используйте более мощный сервопривод
	Плавают нулевая точка энкодера	Проверьте нулевую точку энкодера	Установите энкодер правильно и откалибруйте нулевую точку
Err14 Превышена пиковая нагрузка на тормозной резистор	Напряжение питания слишком велико	Замерьте напряжение питания	Используйте источник напряжения питания согласно документации
	Повреждена тормозная цепь	-	Обратитесь в сервис
Err15 Ошибка торможения	Нагрузка торможения слишком велика	Исследуйте нагрузку	Подстройте ускорения. Используйте более мощный сервопривод
	Инерция нагрузки слишком велика		В режиме контроля скорости подстройте PA40, 41, 42 Снизьте нагрузку Поставьте двигатель побольше Используйте редуктор
Err16 Перегрев двигателя	Нагрузка на двигатель слишком велика	Исследуйте нагрузку	Используйте более мощный сервопривод
	Плавают нулевая точка энкодера	Проверьте нулевую точку энкодера	Установите энкодер правильно и откалибруйте нулевую точку
Err17 Отклик по скорости некорректен	Фазы двигателя подключены неправильно	Проверьте подключение	Используйте источник напряжения питания согласно документации
	Ускорение слишком велико	попробуйте различные ускорения	Подстройте ускорения. Используйте более мощный сервопривод
	Вал двигателя заклинило	проверьте двигатель	Освободите вал двигателя
	Серводрайвер поврежден		Замените драйвер
Err18 Перегрузка питающей цепи	Нагрузка на двигатель слишком велика	Исследуйте нагрузку	Используйте более мощный сервопривод
	Плавают нулевая точка энкодера	Проверьте нулевую точку энкодера	Установите энкодер правильно и откалибруйте нулевую точку
Err19 Сброс по питанию	Нестабильное питания или поврежденный драйвер	Проверьте напряжение питания.	Если питание в норме, замените драйвер.
Err20 Ошибка EEPROM	Повреждена микросхема памяти EEPROM	Выключите и включите питание	Если проблема сохранилась, замените сервоусилитель
Err21 Ошибка логической части	Повреждена управляющая часть сервоусилителя	Выключите и включите питание	Если проблема сохранилась, замените сервоусилитель
Err23 Ошибка АЦП	-	-	Замените сервоусилитель
Err24 Недостаточное питание управляющей части	Недостаточное напряжения на выходе преобразователя напряжения управляющей части сервоусилителя	Проверьте напряжение питания на входе управляющей части	Если напряжение на входе соответствует документации, замените сервоусилитель
Err29 Превышен момент	Нагрузка на двигатель слишком велика	Нагрузка на серводвигатель превысила заданные пределы по моменту и длительности	Устраните нагрузку
	Параметры управления выставлены неверно	Проверьте настройки	Подстройте параметны
Err30 Сигнал отсутствует	Энкодер подключен неверно	Проверьте подключение проводов энкодера	Подключите энкодера правильно
	Энкодер поврежден	Проверьте энкодер	Замените энкодер
	Серводрайвер поврежден	-	Замените серводрайвер
Err31 Ошибка сигналов UVW	Энкодер подключен неверно	Проверьте подключение проводов энкодера	Подключите энкодера правильно
	Энкодер поврежден	Проверьте энкодер	Замените энкодер
Err32 Неверный протокол UVW	Энкодер подключен неверно	Проверьте подключение проводов энкодера	Подключите энкодера правильно
	Энкодер поврежден	Проверьте энкодер	Замените энкодер
Err33 Ошибка энкодера	Энкодер поврежден	Проверьте энкодер	Замените энкодер
	Настройки серводвигателя выставлены неверно	Проверьте заданный в настройках вид серводвигателя	Установите настройки правильно
Err37 Двигатель мгновенно перегревается	Короткое замыкание	Прозвоните сопротивлением обмотки мультиметром	Замените двигатель
	Нагрузка на двигатель слишком велика	Исследуйте нагрузку	Снизьте ускорения, используйте редуктор. Используйте более мощный сервопривод

	Указан неправильный код двигателя		Укажите правильный код
Err38 Двигатель постепенно перегревается	Нагрузка на двигатель слишком велика	Исследуйте нагрузку	Подстройте ускорения, используйте редуктор. Используйте более мощный сервопривод
	Плавают нулевая точка энкодера	Проверьте энкодер	Замените энкодер
	Указан неправильный код двигателя		Укажите правильный код

Раздел 7. Таблица кодов двигателей

Код устанавливается в параметр PA1.

Коды двигателей драйвера H3N-TD

Код	Модель	Мощность, кВт	Момент, Нм	Ток фазы, А	Макс. Скорость, об/мин
21	60-G00630	0.2	1.6 Нм	1.5 А	3000 об/мин
23	60-G01330	0.4	1.3	2.8	3000
25	60-G01930	0.6	1.9	3.5	3000
22	60-GD00630	0.2	0.6	2	3000
24	60-GD01330	0.4	1.3	2.8	3000
26	60-GD01930	0.6	1.9	3.5	3000
27	60-GT00630	0.2	0.6	2	3000
28	60-GT01330	0.4	1.3	2.8	3000
29	60-GT01930	0.6	1.9	3.5	3000
31	80-G01330	0.4	1.3	2.6	3000
33	80-G02430	0.75	2.4	4.2	3000
35	80-G0330	1	3.3	4.5	3000
32	80-GD03330	1	3.3	4.5	3000
34	80-GD02430	0.75	2.4	4	3000
36	80-GD03330	1	3.3	4.5	3000
41	90-G02430	0.75	2.4	3	3000
45	90-G03520	0.75	3.5	3	2000
48	90-G04025	1	4	4	2500
51	110-G02030	0.6	2	4	3000
53	110-G04030	1.2	4	5	3000
56	110-G06020	1.2	6	6	2000

Коды двигателей драйвера H3N-FD

Код	Модель	Мощность, кВт	Момент, Нм	Ток фазы, А	Макс. Скорость, об/мин
51	110-G02030	0.6	2	4	3000
53	110-G04030	1.2	4	5	3000
55	110-G05030	1.5	5	6	3000
56	110-G06020	1.2	6	6	2000
58	110-G06030	1.8	6	8	3000
61	130-G04025	1	4	4	2500
63	130-G05020	1	5	4.5	2000

64	130-G05025	1.5	5	5	2500
65	130-G05030	1.5	5	6	3000
67	130-G06025	1.5	6	6	2500
69	130-G07720	1.6	7.7	6	2000
70	130-G07725	2	7.7	7.5	2500
71	130-G07730	2.4	7.7	9	3000
72	130-G10010	1	10	5	1000
73	130-G10015	1.5	10	6	1500
75	130-G11025	2.6	10	10	2500
76	130-G10030	3.0	10	12.5	3000
78	130-G15015	2.3	15	9.5	1500
79	130-G15025	3.8	15	17	2500
82	150-G15020	3	15	14	2000
83	150-G15025	3.8	15	17	2500
86	150-G18020	3.6	18	16.5	2000
89	150-G23020	4.7	23	20.5	2000
92	150-G27020	5.5	27	20.5	2000

Коды двигателей драйвера H3N-GD

Код	Модель	Мощность , кВт	Момент , Нм	Ток фазы, А	Макс. Скорость, об. мин
65	130-G05030	1.5	5	6	3000
67	130-G06025	1.5	6	6	2500
69	130-G07720	1.6	7.7	6	2000
70	130-G07725	2	7.7	7.5	2500
71	130-G07730	2.4	7.7	9	3000
72	130-G10010	1	10	5	1000
73	130-G10015	1.5	10	6	1500
75	130-G11025	2.6	10	10	2500
76	130-G10030	3.0	10	12.5	3000
78	130-G15015	2.3	15	9.5	1500
79	130-G15025	3.8	15	17	2500
82	150-G15020	3	15	14	2000
83	150-G15025	3.8	15	17	2500
86	150-G18020	3.6	18	16.5	2000
89	150-G23020	4.7	23	20.5	2000
92	150-G27020	5.5	27	20.5	2000
94	180-G17215	2.7	17.2	10.5	1500
95	180-G19015	3.0	19	12	1500
96	180-G21520	4.5	21.5	16	2000
97	180-G27015	4.3	27	16	1500
98	180-G35010	3.7	35	16	1000
99	180-G35015	5.5	35	19	1500