



ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ

Драйвер PMSM
серводвигателей
Hyperdrive

1. Наименование и артикул изделий

Наименование	Артикул
Драйвер PMSM серводвигателей Hyperdrive HSD20-1.0	HSD20-1.0
Драйвер PMSM серводвигателей Hyperdrive HSD30-1.5	HSD30-1.5
Драйвер PMSM серводвигателей Hyperdrive HSD50-2.5	HSD50-2.5
Драйвер PMSM серводвигателей Hyperdrive HSD65-3.5	HSD65-3.5

2. Комплект поставки

- драйвер серводвигателя;
- паспорт изделия.

3. Товарный знак и наименование изготовителя: Эйч Эн Си Электрик, ЛТД.

4. Наименование страны производителя: КНР.

5. Информация о назначении продукции

PMSM сервоприводы Hyperdrive переменного тока широко применяются в системах автоматизации, станках ЧПУ, оборудовании производства электроники, захвата и перемещения объектов, упаковочном оборудовании и пр. Сервоприводы предназначены для приложений, требующих высоких скоростей перемещения, высокую точность и низкий уровень шума двигателя.

Драйверы совместимы с PureMotion, Mach3, NCStudio, LinuxCNC и другим программным обеспечением.

Напряжение питания — 220 В переменного тока. Возможно подключение к источникам однофазного или трехфазного тока.

Запрещено подключение выходных клемм U, V и W к трехфазному источнику тока!

Запрещено подключать драйвер к источнику 380 В переменного тока!

Драйверы серии HSD стандартно поддерживают уровень сигнала 5 В. При использовании сигналов 24 В необходимо подключить токоограничивающий резистор 1.2 кОм во избежание повреждения драйвера; для сигналов 12 В следует использовать резистор на 500 Ом.

Запрещено прикасаться к разъемам R, S, T и U, V, W непосредственно после отключения питания. Необходимо подождать не менее 10 минут после отключения индикатора питания, прежде, чем предпринимать какие-либо действия с драйвером.

Рекомендуется использовать экранированный сигнальный кабель длиной до 3 м. Длина кабеля энкодера не должна превышать 15 м.

Обязательно следует разделять силовые и сигнальные кабели. Расстояние между ними должно быть не менее 30 см.

6. Характеристики и параметры продукции



Рис. 1. Внешний вид драйвера

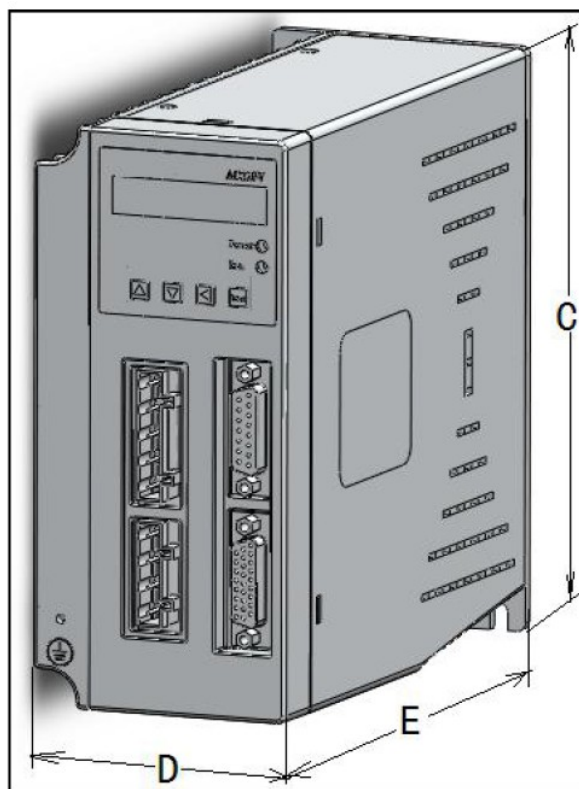


Рис. 2. Габаритные размеры драйвера

Драйвер	С (мм)	D (мм)	E (мм)	Размер радиатора (мм)
HSD20-1.0	170	77	172	16
HSD30-1.5	185	82	182	21
HSD50-2.5	200	92	186	31
HSD65-3.5	215	105	207	29.5

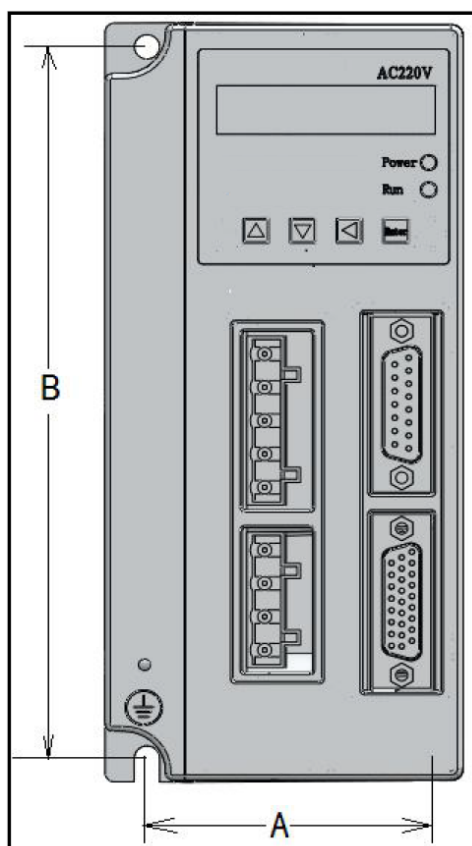


Рис. 3. Установочные размеры драйвера

Драйвер	A (мм)	B (мм)
HSD20-1.0	60	160
HSD30-1.5	65	175
HSD50-2.5	75	189.3
HSD65-3.5	88	203.5

Технические характеристики

Параметр	HSD20-1.0	HSD30-1.5	HSD50-2.5	HSD65-3.5	Ед.изм.
Рабочий ток	20	30	50	65	А
Мощность	1.0	1.5	2.5	3.5	кВт
Напряжение питания	220	220	220	220	В
Частота сигнала	500	500	500	500	кГц
Вес	2.7	3.4	4.5	5.6	кг

7. Устойчивость к воздействию внешних факторов

Охлаждение	Естественное или принудительное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Температура воздуха	0°C ~+55°C
	Влажность	<80%
	Рабочая температура	< +45°C
	Вибрация	<4.9 м/с ²

Теплоотведение:

- рабочая температура драйвера должна быть ниже +45°C, а рабочая температура двигателя — ниже +80°C;
- устанавливайте драйвер вертикально для увеличения теплоотведения. При необходимости используйте принудительное охлаждение.

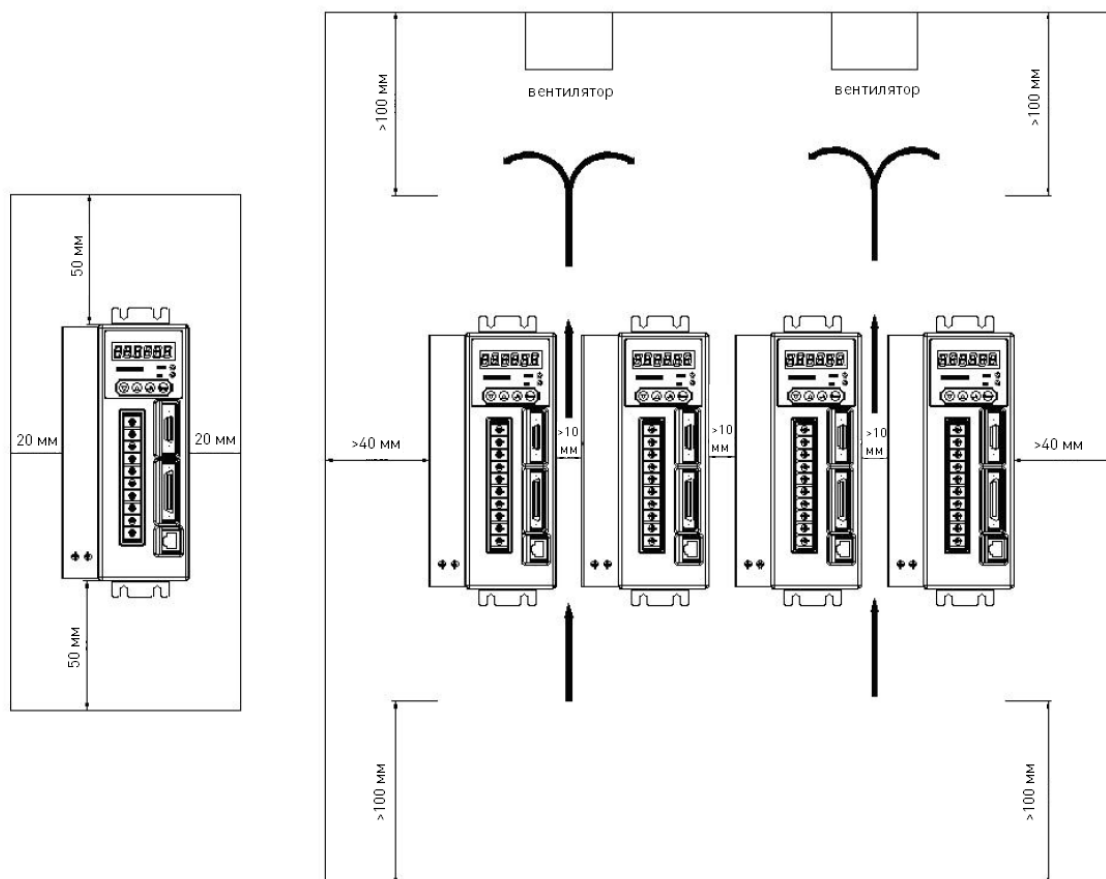


Рис. 4. Обеспечение теплового режима

8. Назначение и описание разъемов драйвера

Разъем	Обозначение	Примечание	
R, S, T	Клеммы подключения питания силовой цепи	Используются для подключения к источнику трехфазного напряжения 220 В переменного тока в зависимости от модели драйвера. Запрещено подключать напряжение 380 В во избежание повреждения драйвера.	
R, t	Клеммы подключения питания цепи управления	Используется для подключения к источнику однофазного напряжения (контур управления использует тоже напряжение, что и контур питания).	
U, V, W, PE	Выходы подключения серводвигателя	Разъем	Цвет провода
		U	коричневый
		V	черный
		W	серый
		PE	желто-зеленый
PE	Заземление	Используется для заземления источника питания и серводвигателя.	
CN1	Подключение энкодера	Используется для подключения энкодера серводвигателя.	
CN2	Подключение входов/выходов	Используется для подключения внешних контроллеров.	
CN3	Подключение к ПК	Используется для подключения к ПК или ноутбуку.	

Разъемы кабеля

Разъем	Описание	Площадь сечения кабеля
R, S, T	Клеммы подключения питания силовой цепи	1.5~2.5 мм ²
r, t	Клеммы подключения питания силовой цепи	0.75~1 мм ²
U, V, W	Клеммы подключения серводвигателя	1.5~2.5 мм ²
PE	Заземление	1.5~2.5 мм ²
CN1	Подключение энкодера	≥0.14 мм ² , 7 пар экранированных кабелей «витая пара»
CN2	Подключение входов/выходов	≥0.14 мм ² , экранированный кабель «витая пара»

9. Разъемы входных сигналов управления

Сигнальные разъемы CN1, CN2, CN3 используются для подключения энкодера, входов/выходов и компьютера. Драйверы серводвигателей Hyperdrive серии HSD поддерживают работу только с инкрементными оптическими энкодерами (2500 точек на оборот). Энкодер получает на выходы 6 сигналов: U, V, W, A, B, Z соответственно.

CN2 используется для получения сигналов управления от контроллера и отправления ответных сигналов на контроллер. Сигналы управления включают в себя сигналы шага (PULS+ и PULS-), направления (SIGN+ и SIGN-), аналоговый сигнал управления скоростью (AS+ и AS-), сигнал драйвера (SON) и т. д.

Сигналы отклика включают в себя сигналы энкодера: A+, A-, B+, B-, Z+, Z-, Z; сигнал ОК (открытого коллектора), выходной сигнал: CZ, сигнал об ошибке драйвера: ALM+, ALM-, и т.д.

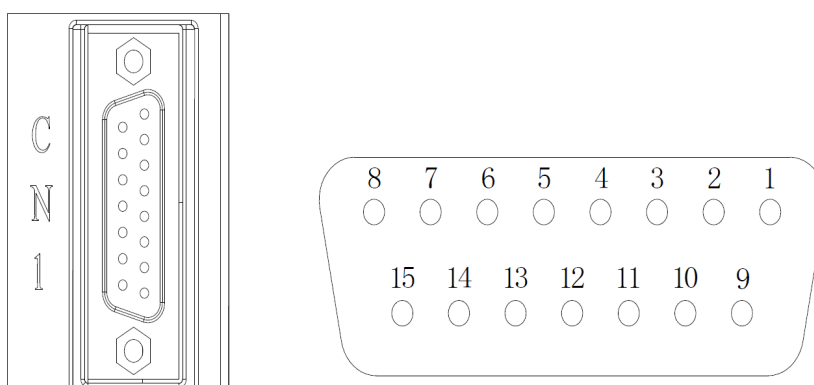


Рис. 5. Распиновка разъема CN1

Контакт	Обозначение	Описание
1	A+	Сигнал энкодера A+
9	A-	Сигнал энкодера A-
2	B+	Сигнал энкодера B+
10	B-	Сигнал энкодера B-
3	Z+	Сигнал энкодера Z+
11	Z-	Сигнал энкодера Z-
14	U+	Сигнал энкодера U+
6	U-	Сигнал энкодера U-
13	V+	Сигнал энкодера V+
5	V-	Сигнал энкодера V-
4	W+	Сигнал энкодера W+
12	W-	Сигнал энкодера W-
7	+5V	Напряжение питания 5 В
8	GND	Заземление
15	PE	Корпус

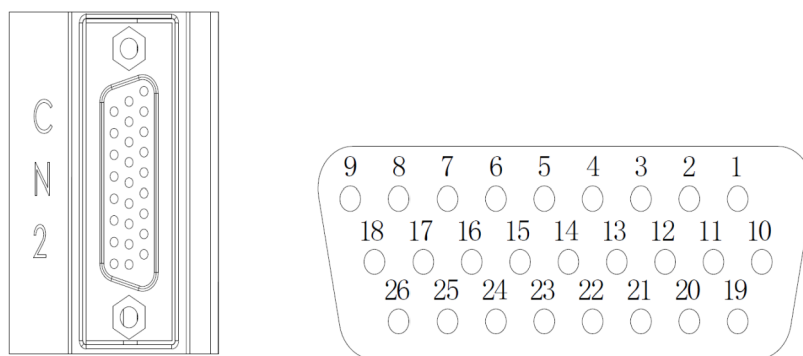


Рис. 6. Распиновка разъема CN2

Контакт	Обозначение	Описание
19	0A+	Сигналы выходов энкодера A, B, Z.
10	0A-	
11	0B+	
1	0B-	
2	0Z+	
12	0Z-	
4	CZ	Выход сигнала Z энкодера типа «открытый коллектор».
6	DGND	Заземление цифрового сигнала энкодера.
16	COM+	Вход напряжения питания (12-24 В постоянного тока).
14	SON	Входной разъем сигнала включения драйвера. SON ON: драйвер включен. SON OFF: драйвер выключен и вал двигателя не зафиксирован. Примечание: перед включением драйвера вал двигателя должен быть остановлен. Промежуток между сигналом SON и следующим сигналом должен быть не менее 50 мс.
17	ZCLAMP/ CLE/SC1	В режиме управления скоростью при значении PA23=1 входу присваивается функция нулевой скорости. При значении PA4=0 входу присваивается функция сброса отклонения от нулевого значения. В режиме управления скоростью (PA4=1) при установленном PA23=0 вход отвечает за выбор скорости SC1.
8	SC2	В режиме выбора скорости (PA4=1 и PA23=0) вход отвечает за выбор скорости при помощи комбинации состояний SC1 и SC2. SC1=OFF, SC2=OFF: внутренняя скорость 1. SC1=ON, SC2=OFF: внутренняя скорость 2. SC1=OFF, SC2=ON: внутренняя скорость 3. SC1=ON, SC2=ON: внутренняя скорость 4.
7	ALRS	Очистить сообщения об ошибках.
23	DOCOM	Общий (земля для входов и выходов).

21	ALM	Сигнал ошибки драйвера.
22	BRK	Сигнал снятия тормоза.
20	COIN	В режиме управления положением (PA4=0) вход COIN активен, когда ошибка позиционирования меньше или равна установленному значению PA16. В режиме управления скоростью (PA=1) вход COIN активен при достижении двигателем скорости вращения вала, указанной в параметре PA28.
13	AS+	Аналоговое управление скоростью двигателя: напряжение -10 В ~ +10 В соответствует сигналам -3000 ~+3000 об/мин, полное сопротивление на входе: 10 кОм.
3	AS-	
5, 15	AGND	Заземление аналогового сигнала.
26	PULS+	Вход сигналов управления положением.
18	PULS-	
24	SICN+	Вход сигналов управления направлением.
25	SIGN-	
9	PE	Корпус

10. Подключение входов/выходов

10.1. Подключение входов

К входам могут быть подключены различные устройства: оптопары, переключатели, реле, транзисторы по схеме с открытым коллектором. Напряжение внешнего источника должно быть в пределах 12 В - 24 В постоянного тока, и ток не менее 100 мА.

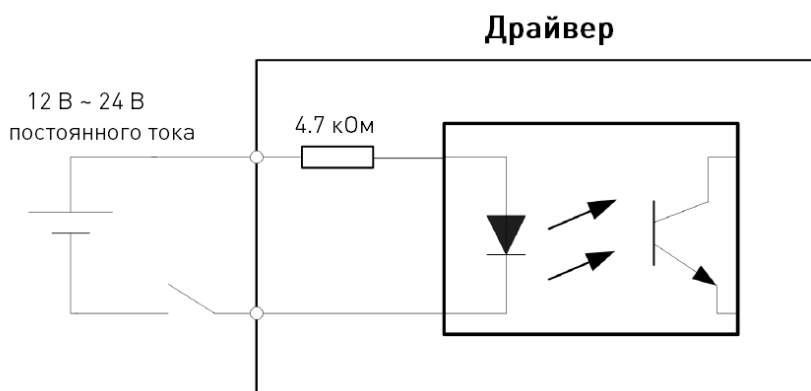


Рис. 7. Подключение выключателя ко входу

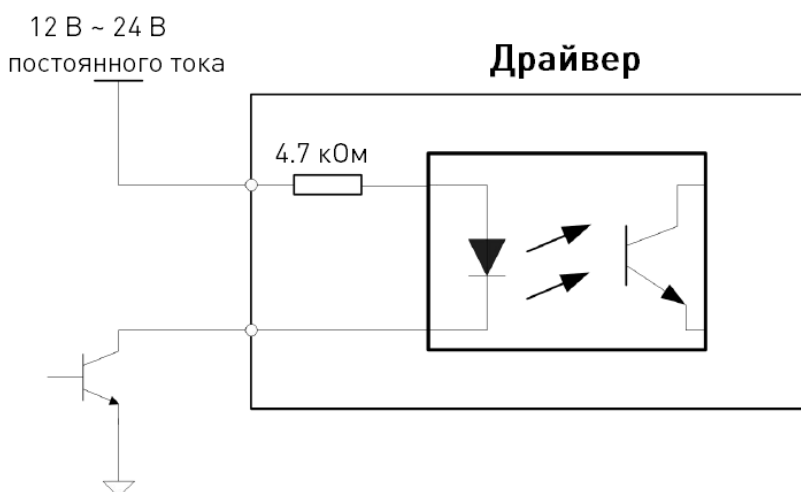


Рис. 8. Подключение транзистора по схеме с открытым коллектором

10.2. Подключение выходов

Все выходы оптоизолированы. При подключении необходимо учитывать следующие требования:

- максимальное напряжение внешнего источника питания 25 В постоянного тока;
- используется оптопара с открытым коллектором, максимальный ток 50 мА, максимальное напряжение 25 В;
- при использовании реле и прочих нагрузок с индуктивностью обязательно использование разрядного диода. Неверная полярность установки диода может привести к повреждению драйвера.

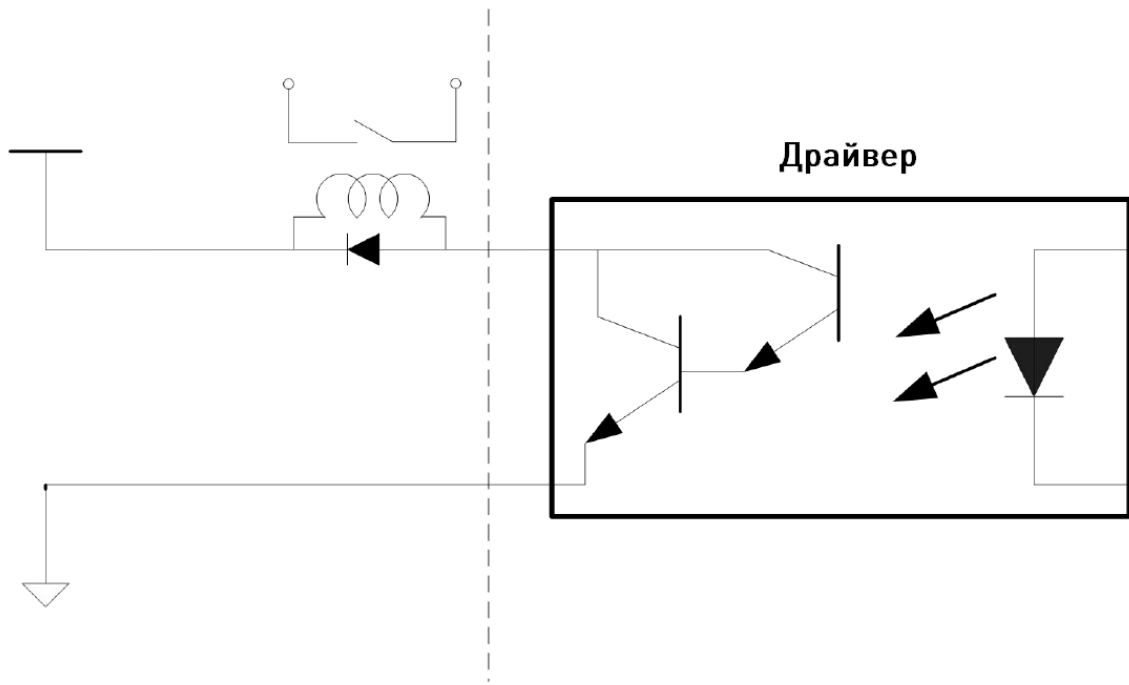


Рис. 9. Подключение реле

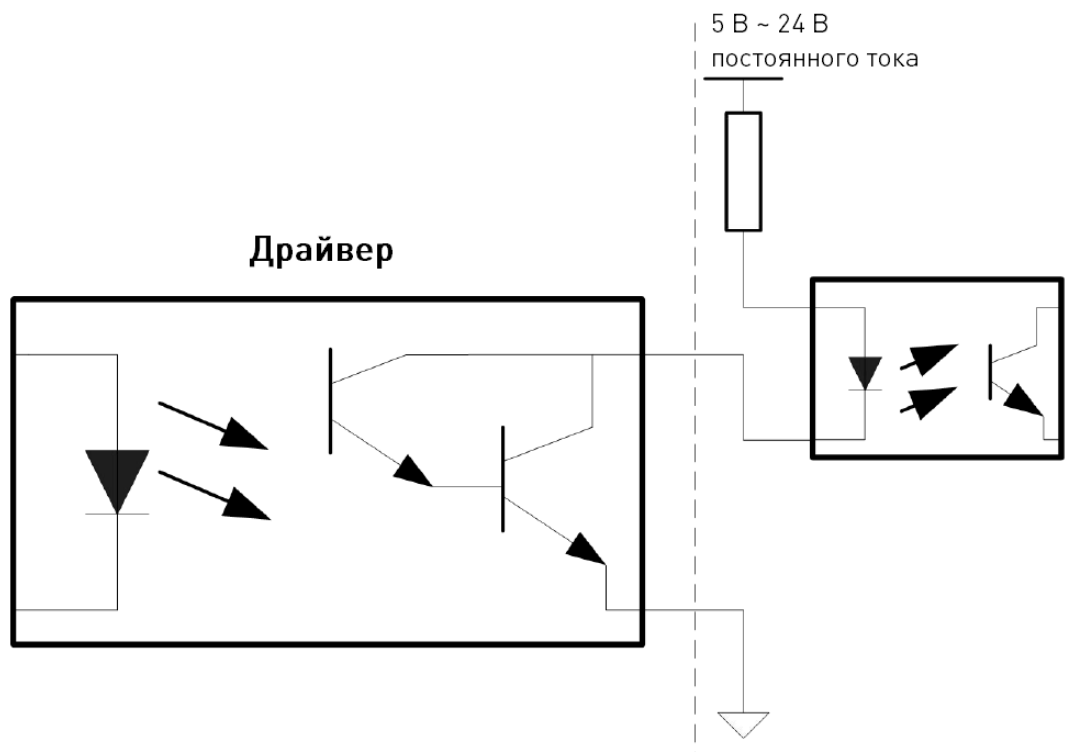


Рис. 10. Подключение выхода «открытый коллектор»

10.3. Подключение управляющих сигналов

Возможно 2 варианта подключения управляющих сигналов: к линейному входу и ко входу с открытым коллектором. Максимальная частота при подключении к линейному входу составляет 500 кГц, при подключении ко входу с открытым коллектором — 200 кГц. Рекомендуется использовать первый вариант, как наиболее помехозащищенный. Схема подключения к линейному входу указана ниже:

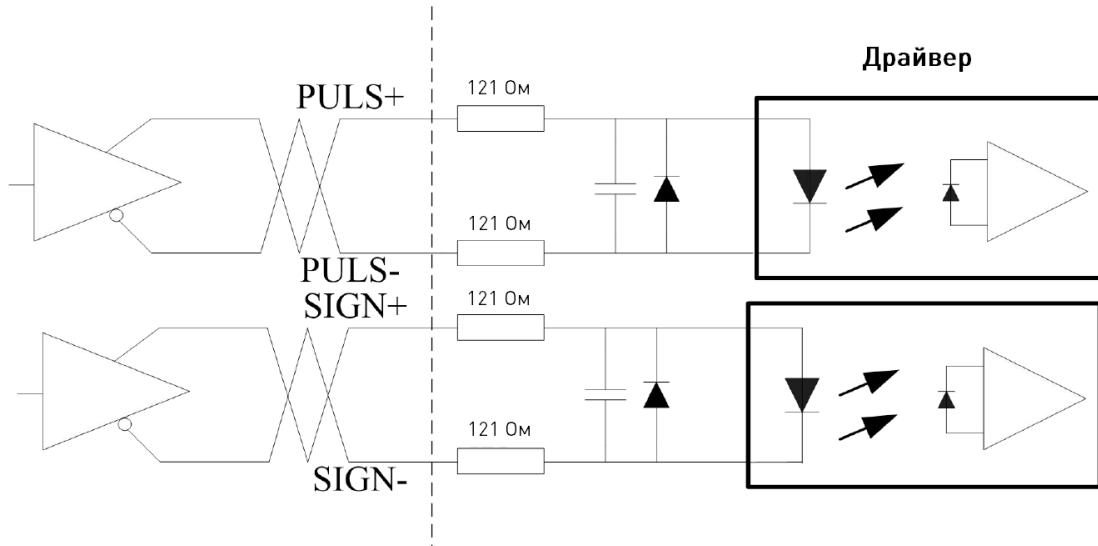


Рис. 11. Подключение к линейному входу

При использовании подключения ко входу с открытым коллектором уменьшается частота сигнала. Выбор резистора должен быть таким, чтобы ток лежал в пределах 10 мА ~ 15 мА.

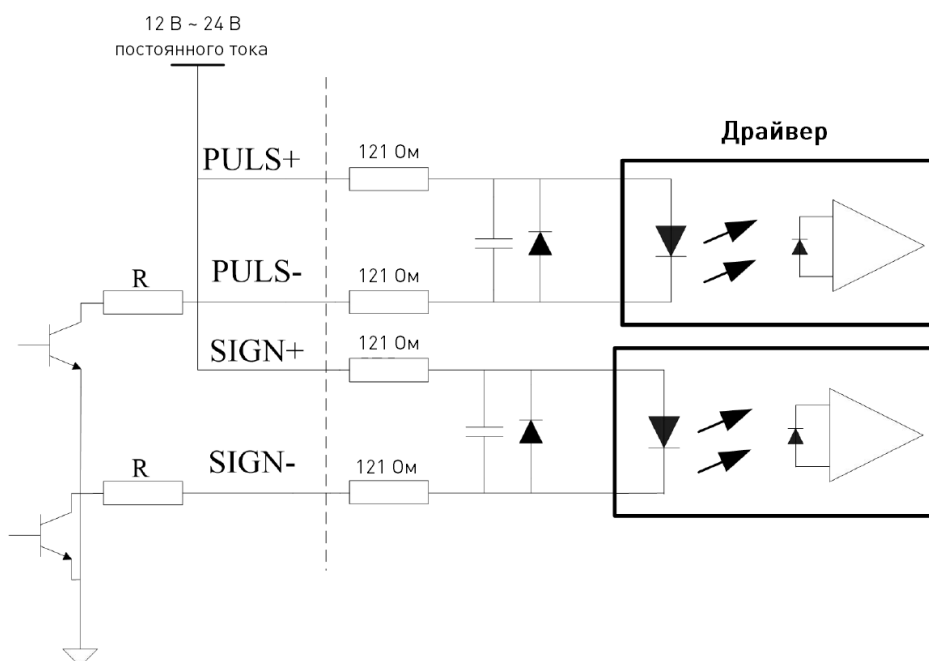


Рис. 12. Подключение ко входу с открытым коллектором

10.4. Подключение аналогового сигнала

Возможно два варианта подключения ко входам аналоговых сигналов: дифференциальным и несимметричным. Рекомендуется использовать дифференциальный вход как наиболее помехоустойчивый.

В режимах управления скоростью и крутящим моментом диапазон напряжения аналоговых сигналов: $-10\text{ В} \sim +10\text{ В}$, суммарное сопротивление на входе 10 кОм . Значение сигналов задается соответствующими параметрами. Отклонение аналогового сигнала от нуля может быть компенсировано корректировкой значений параметров.

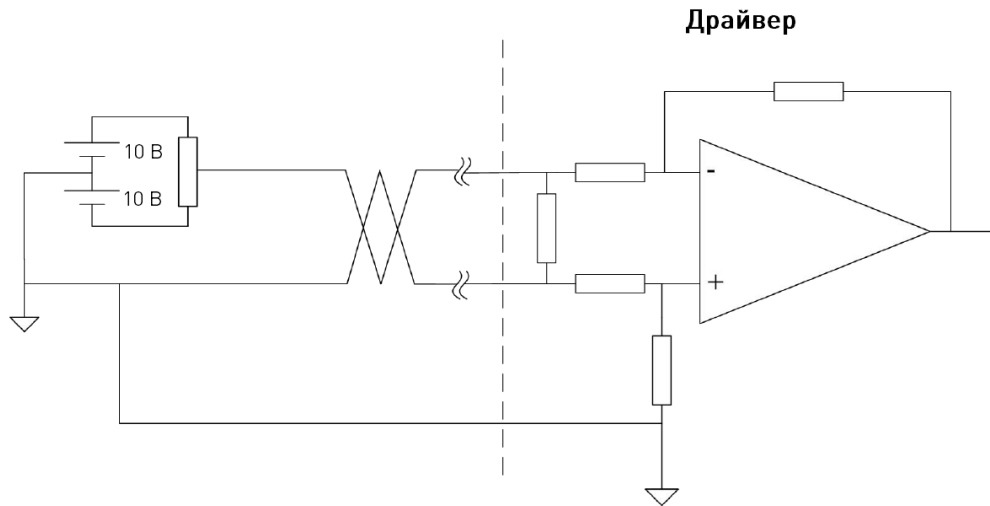


Рис. 13. Подключение к входу аналогового сигнала (по дифференциальной схеме)

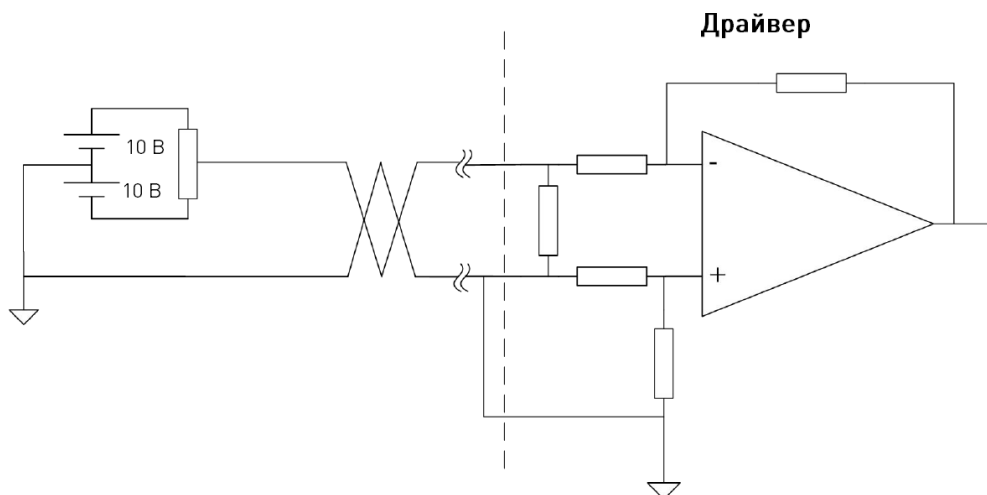


Рис. 14. Подключение к входу аналогового сигнала (по несимметричной схеме)

При подключении по дифференциальной схеме необходимы 3 провода, при подключении по несимметричной схеме — только два.

Напряжение сигнала не должно выходить за указанные пределы ($-10\text{ В} \sim +10\text{ В}$) во избежание повреждения драйвера.

Для снижения уровня помех рекомендуется использовать экранированный кабель.

10.5. Выход сигналов энкодера

Драйвер отправляет ответ на сигналы позиционирования двигателя при помощи чипа транзмиттера AM26LS31 на вход контроллера. Пользователь может получать сигналы энкодера A, B и Z двумя путями: через линейный вход или через высокоскоростную оптопару.

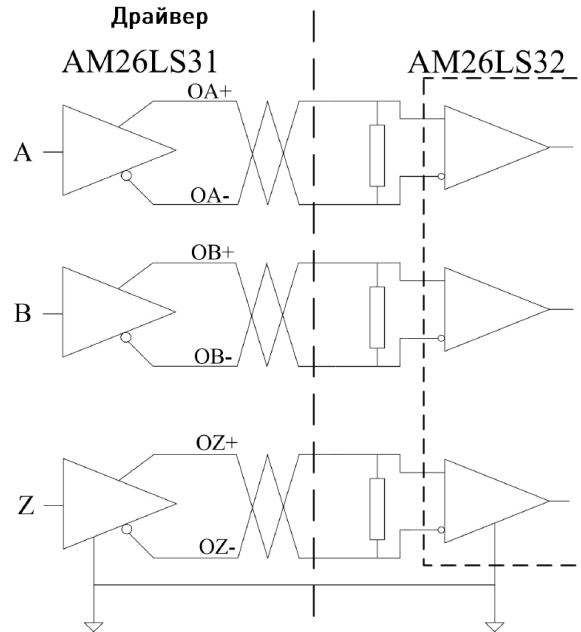


Рис. 15. Подключение сигналов энкодера через линейный вход

Значение сопротивления 220-470 Ом, общая земля (GND) должна быть подключена к сигнальной земле контроллера.

При подключении контроллера к высокоскоростной оптопаре на входе контроллера необходимо использовать резисторы сопротивлением ~220 Ом.

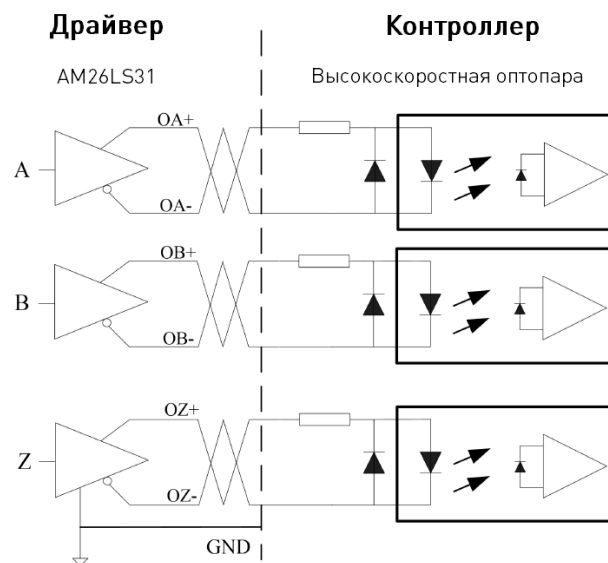


Рис. 16. Подключение сигналов энкодера через оптопару

10.6. Выход сигнала Z энкодера типа «открытый коллектор»

Сигнал Z передается на контроллер через выход типа «открытый коллектор». Рекомендуется использовать высокоскоростные оптопары. Максимальный ток: 50 мА, максимальное напряжение: 30 В.

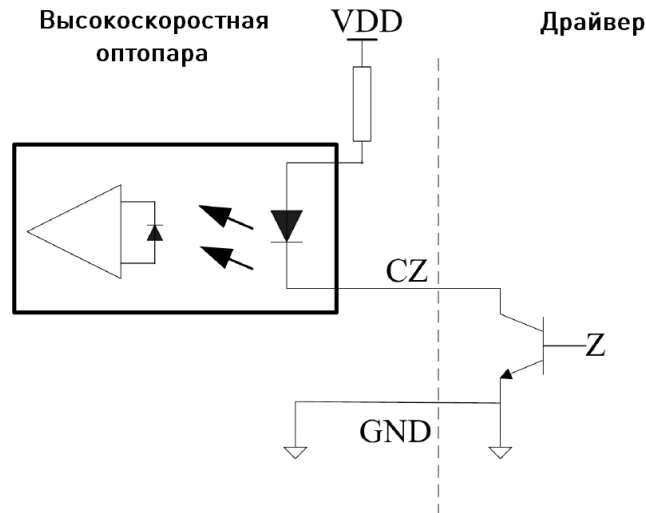


Рис. 17. Подключение выхода сигнала Z типа «открытый коллектор»

10.7. Вход сигналов отклика энкодера

Отклик энкодера поступает на драйвер при помощи разъема AM26LS31 или его аналогов.

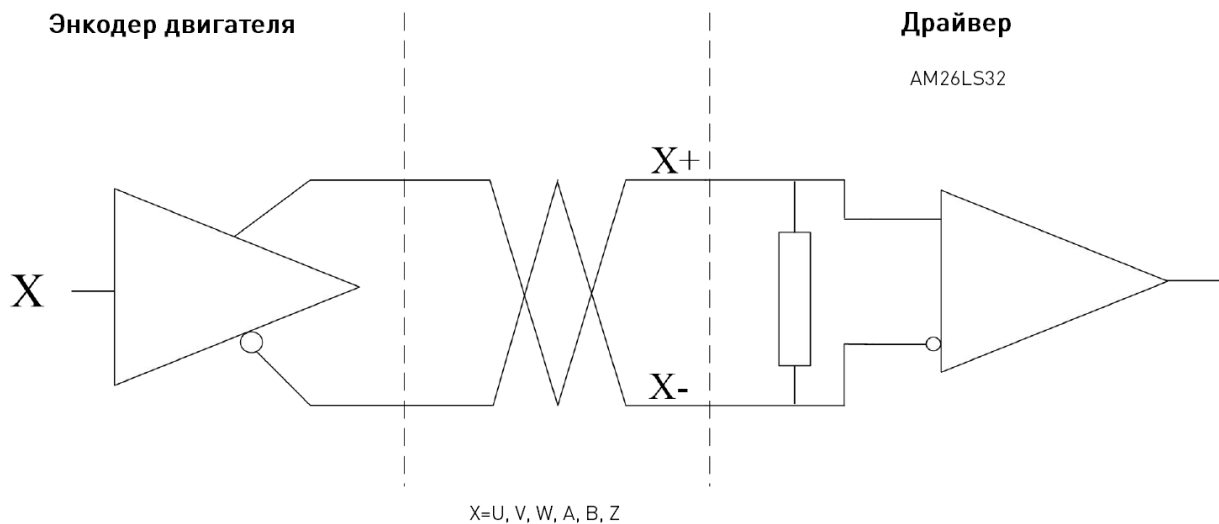


Рис. 18. Подключение сигнала отклика энкодера

11. Типовая схема подключения

11.1. Типовая схема подключения в режиме управления положением

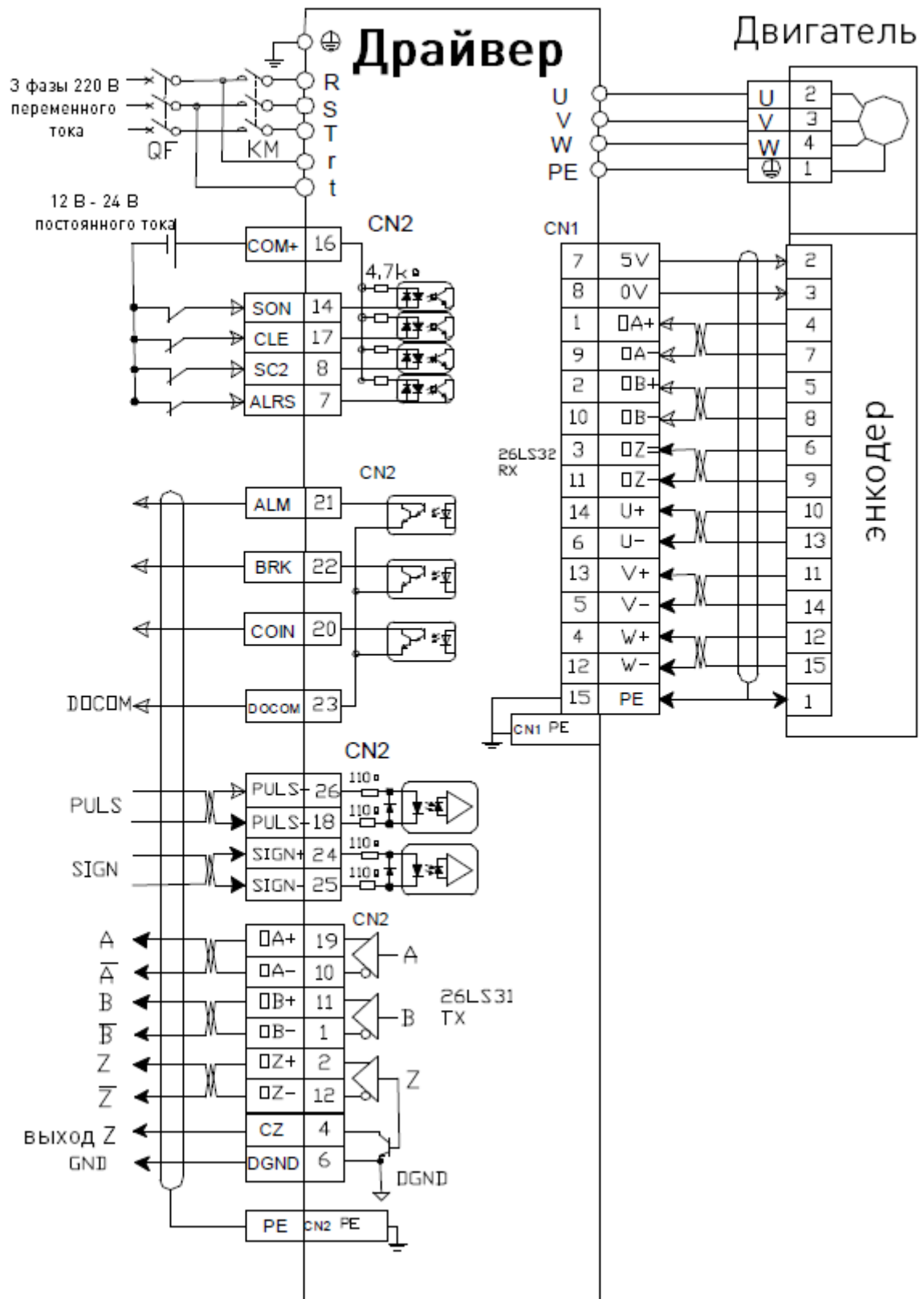


Рис. 19. Подключение в режиме управления положением

11.2. Типовая схема подключения в режиме управления скоростью/моментом

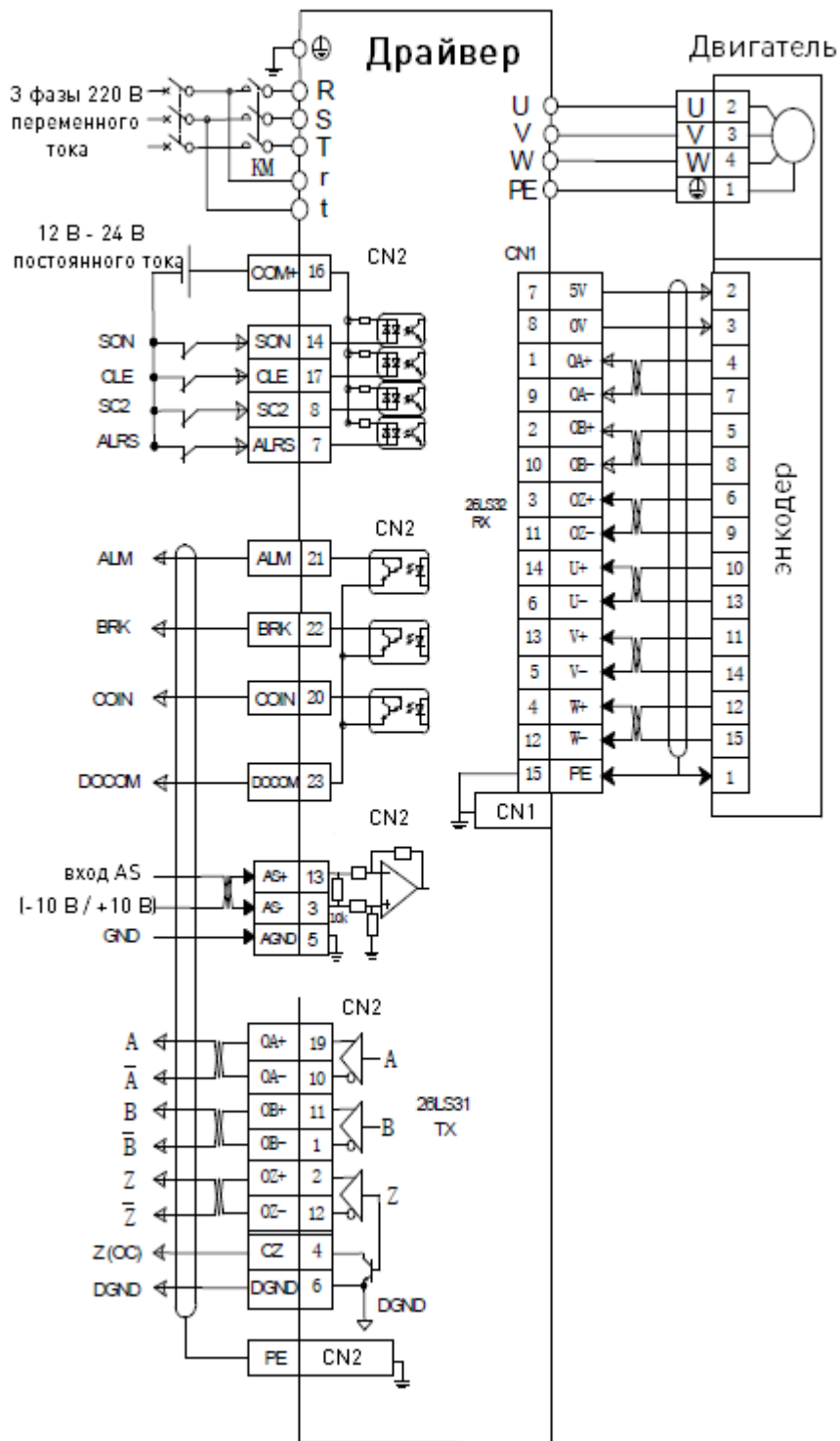


Рис. 20. Подключение в режиме управления скоростью/моментом

12. Настройка драйвера

12.1. Панель драйвера

На панели драйвера расположены дисплей и 4 функциональные клавиши. С их помощью контролируется состояние драйвера и устанавливаются значения параметров.

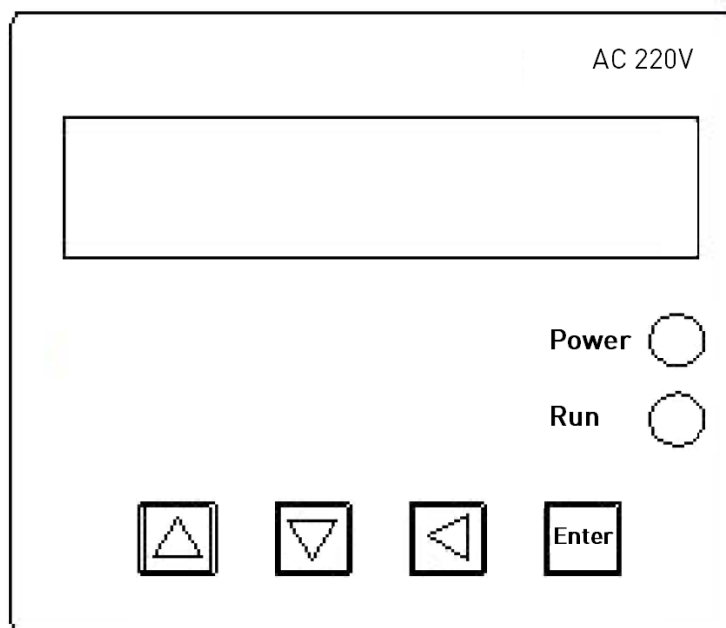


Рис. 21. Расположение элементов панели драйвера

Обозначение	Наименование	Функция
Power	Напряжение питания	Индикатор подачи напряжения питания.
Run	Рабочее состояние	Индикатор готовности драйвера к работе.
▲	Вверх	При помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» осуществляется переход между группами параметров и их настройка.
▼	Вниз	
◀	Возврат	Выход из меню, отмена операции или настройки.
Enter	Ввод	Открытие меню, сохранение операции или настроек параметра.

Примечание: мигание 6 разряда дисплея сигнализирует об ошибке драйвера.

12.2. Главное меню

Главное меню состоит из шести разделов. Для перехода между ними используются кнопки «Вверх» и «Вниз», для входа в раздел — кнопка «Enter», для выхода из раздела — кнопка ◀.

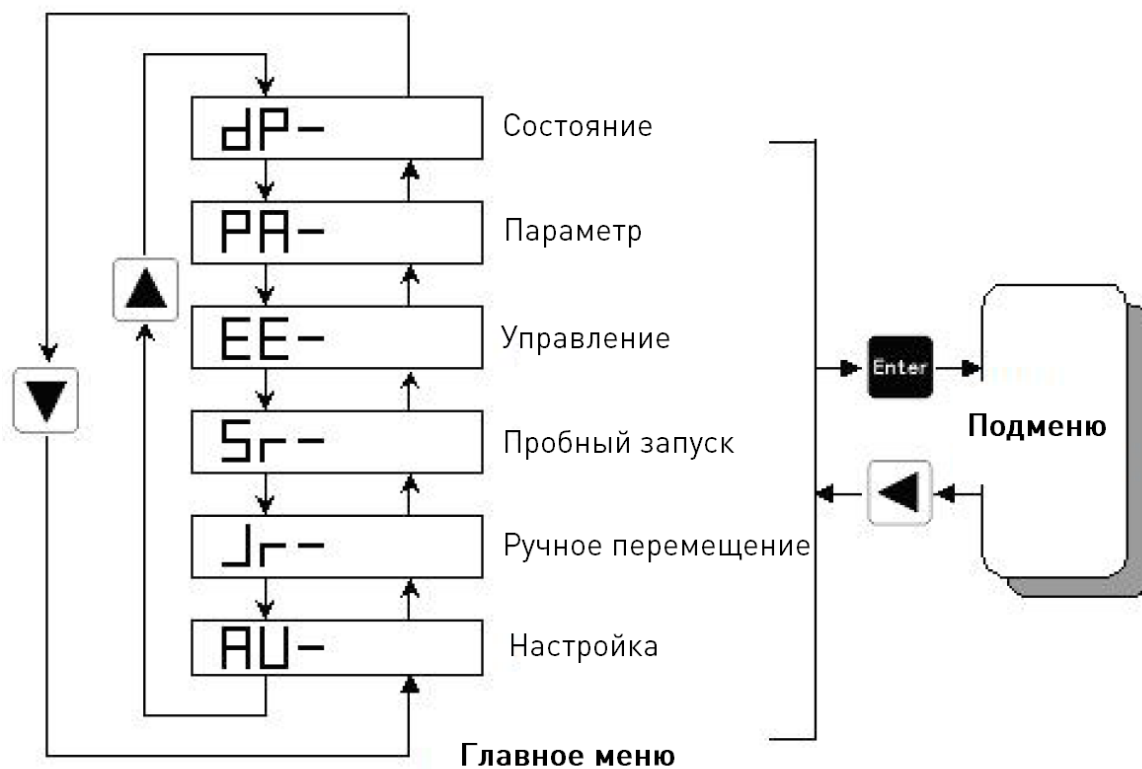


Рис. 22. Структура главного меню

12.3. Мониторинг состояния

За мониторинг состояния драйвера отвечает раздел меню dP. Войдите в данный раздел при помощи кнопок «Вверх», «Вниз» и «Enter» для перехода в меню выбора мониторинга требуемого параметра.

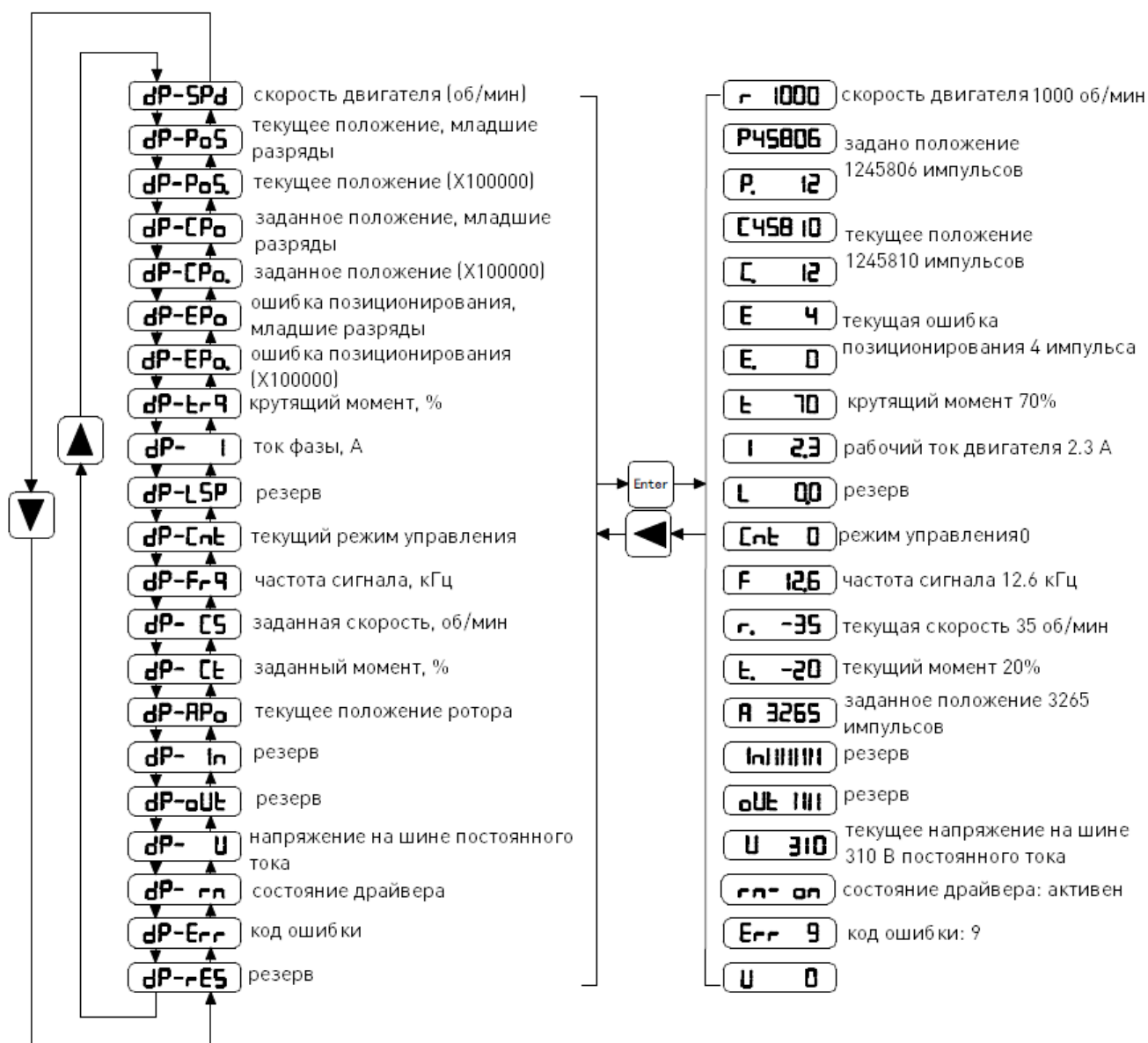


Рис. 23. Меню мониторинга состояния драйвера

12.4. Настройка параметров

В меню настройки параметров РА- возможна корректировка значений выбранных параметров драйвера. При изменении значения любого параметра на дисплее драйвера включается подсветка, которая означает, что новые значения еще не применены. При нажатии на кнопку «Enter» значения параметров будут сохранены и подсветка дисплея выключится.

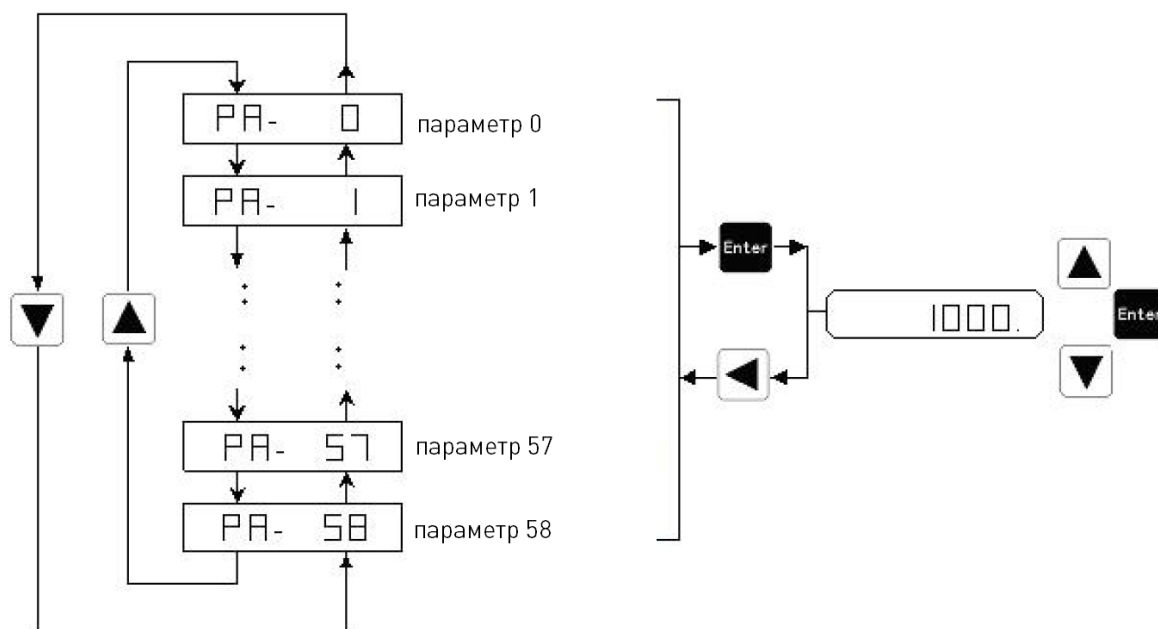


Рис. 24. Настройка параметров драйвера

12.5. Сохранение параметров в энергонезависимой памяти

Раздел меню EE- предназначен для сохранения параметров в энергонезависимой памяти драйвера. С помощью стрелок выберите нужную операцию, нажмите кнопку «Enter» и удерживайте не менее 3 секунд. После появления на дисплее надписи «Finish» сохранение параметров завершено. В случае неудачного сохранения на дисплее отобразится надпись «Error».

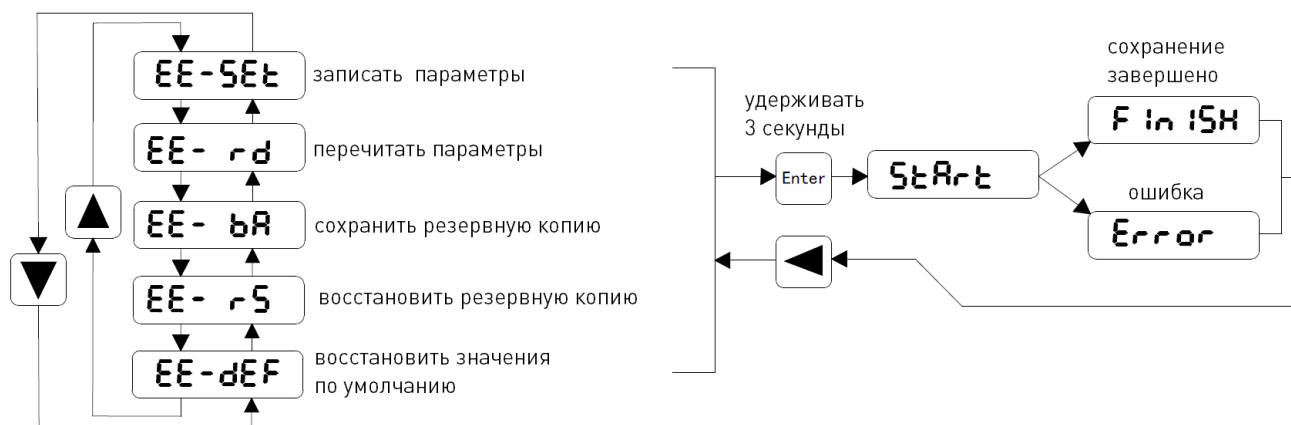


Рис. 25. Сохранение параметров драйвера

EE-set	Сохранение параметров в энергонезависимой памяти драйвера.
EE-rd	Чтение параметров из энергонезависимой памяти драйвера. Внесенные изменения не сохраняются.
EE-rs	Восстановление параметров из энергонезависимой памяти драйвера.
EE-def	Восстановление значений по умолчанию. После применения заводских настроек необходимо проверить корректность кода серводвигателя (PA1).

12.6. Пробный запуск драйвера без нагрузки (Sr-)

Режим пробного запуска драйвера без нагрузки активируется при установленном значении параметра PA4=3. В данном режиме на дисплее отображаются символы «S» и «Sr 0.00». При помощи стрелок устанавливается скорость двигателя (об/мин).

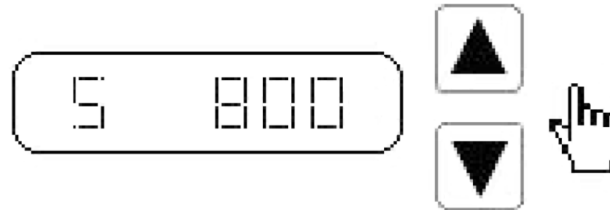


Рис. 26. Настройка скорости двигателя в режиме пробного запуска драйвера

12.7. Пробный запуск драйвера в режиме ручного перемещения без нагрузки (Jr-)

Режим ручного перемещения «Jr» активируется при установленном значении параметра PA4=4. Скорость ручных перемещений (JOG) определяется значением параметра PA21. Положительное значение соответствует вращению против часовой стрелки (CCW), отрицательное значение — по часовой стрелке (CW).



Рис. 27. Настройка скорости двигателя в режиме ручного запуска без нагрузки

12.8. Настройка смещения нуля для аналогового режима

При выполнении данной операции драйвер может автоматически фиксировать нулевое отклонение от заданного значения скорости и момента, и сохранять значение параметров PA45 или PA39 в EEPROM.

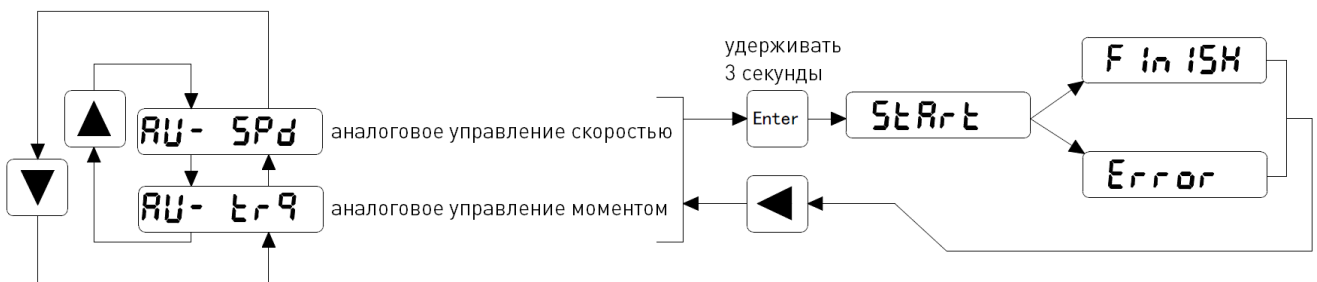


Рис. 28. Операции настройки смещения нуля

13. Пробный запуск и настройка

13.1. Проверка без нагрузки

Чтобы избежать возможных повреждений драйвера и двигателя, необходимо выполнить тестовый запуск без нагрузки. Перед тестовым запуском требуется выполнить следующие действия:

1. Произвести внешний осмотр драйвера и двигателя на предмет явных повреждений.
2. Проверить корректность и надежность подключений.
3. Убедиться в отсутствии посторонних предметов вблизи драйвера и двигателя.
4. Убедиться в корректной работе электромагнитного тормоза.
5. Убедиться в корректности уровня напряжения питания.
6. Проверить расположение кабелей, чтобы они не повреждались во время работы станка.
7. Проверить надежность заземления драйвера и серводвигателя.

Во время тестового запуска без нагрузки необходимо уделять внимание следующим моментам:

1. Проверить наличие предупреждений на дисплее драйвера или миганий индикатора питания.
2. Убедиться в корректности установленных пользователем значений параметров. Поскольку механика станков может различаться, перенос драйвера без изменения параметров может привести к повреждениям оборудования.
3. Убедиться в отключении питания серводвигателя во время настройки параметров драйвера.
4. Контролировать уровень вибрации и шума во время работы драйвера.
5. Убедиться в корректности работы всех реле.

13.2. Подача питания на драйвер

В первую очередь, необходимо подать питание на логическую часть драйвера. При этом должен включиться индикатор питания. В случае индикации ошибки требуется проверить все кабели и правильность их подключения. Если на дисплее не отображается ошибок, подайте питание на силовую часть.

13.3. Пробный запуск в режиме ручных перемещений без нагрузки

Пробный запуск в режиме JOG – удобный способ проверки работы драйвера, поскольку он не требует дополнительного подключения. Для обеспечения безопасности рекомендуется использовать низкую скорость, на уровне 100 об/мин. Скорость ручных перемещений регулируется параметром PA21.

Параметры пробного запуска в режиме ручных перемещений без нагрузки

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Установленное значение	Описание
PA04	Режим управления	0	4	Выбор режима пробных ручных перемещений
PA20	Игнорировать запрет вращения CW/CCW	1	1	Игнорировать запрет вращения в обе стороны
PA21	Скорость ручных перемещений	120	100	Настройка скорости ручных перемещений, об/мин
PA40	Продолжительность ускорения	0	На усмотрение оператора	Настройка времени ускорения, мс
PA41	Продолжительность торможения	0	На усмотрение оператора	Настройка времени торможения, мс
PA53	Активность драйвера	1	1	1 - драйвер всегда активен 0 - сигнал «Enable» считывается с управляющего входа

Последовательность реализации пробного запуска

1. Для активации драйвера необходимо установить параметр PA53=0001. При этом включатся индикаторы подачи питания и активности драйвера.
2. Для настройки скорости ручных перемещений необходимо настроить параметр PA21. Для сохранения значения необходимо нажать кнопку «Enter».
3. При помощи стрелок следует перейти в меню ручных перемещений. При этом на дисплее отобразится надпись: «J 0.0».
4. При нажатии кнопки «Вверх» ротор серводвигателя начнет вращаться против часовой стрелки (CCW). При отпускании кнопки двигатель прекратит вращение.
5. При нажатии кнопки «Вниз» ротор серводвигателя начнет вращаться по часовой стрелке (CW). При отпускании кнопки двигатель прекратит вращение.
6. При нажатии кнопки «Возврат» произойдет выход из режима ручных перемещений.



Рис. 29. Отображение и действия во время выполнения ручных перемещений

13.4. Пробный запуск в режиме управления скоростью

Перед выполнением данной операции убедитесь, что драйвер, серводвигатель и механическая часть станка надежно установлены во избежание повреждений.

Параметры пробного запуска в режиме управления скоростью

Параметр	Наименование	Значение по умолчанию	Установленное значение	Описание
PA04	Режим управления	0	3	Выбор режима управления скоростью.
PA20	Игнорировать запрет вращения CW/CCW	1	1	Игнорировать запрет вращения в обе стороны.
PA53	Активность драйвера	1	1	1 - драйвер всегда активен; 0 - сигнал «Enable» считывается с управляющего входа;

Последовательность реализации пробного запуска

1. Для активации драйвера необходимо установить параметр PA53=0001. При этом включатся индикаторы подачи питания и активности драйвера.
2. Для выбора режима управления скоростью необходимо установить параметр PA04=3.
3. При помощи стрелок следует перейти в меню настройки скорости. При этом на дисплее отобразится надпись: «S 0.0». Минимальное значение: 0.1 об/мин.
4. При помощи стрелок устанавливается скорость и направление вращения ротора серводвигателя.
5. При нажатии кнопки «Возврат» произойдет выход из режима управления скоростью.



Рис. 30. Отображение и действия во время выполнения настройки скорости

13.5. Режим управления положением

Данный режим используется в тех случаях, когда требуется точное позиционирование. Перед выполнением пробного запуска выполнить следующие действия:

1. Убедитесь в корректности и надежности всех подключений драйвера и серводвигателя.
2. Убедитесь в надежности креплений драйвера и серводвигателя.

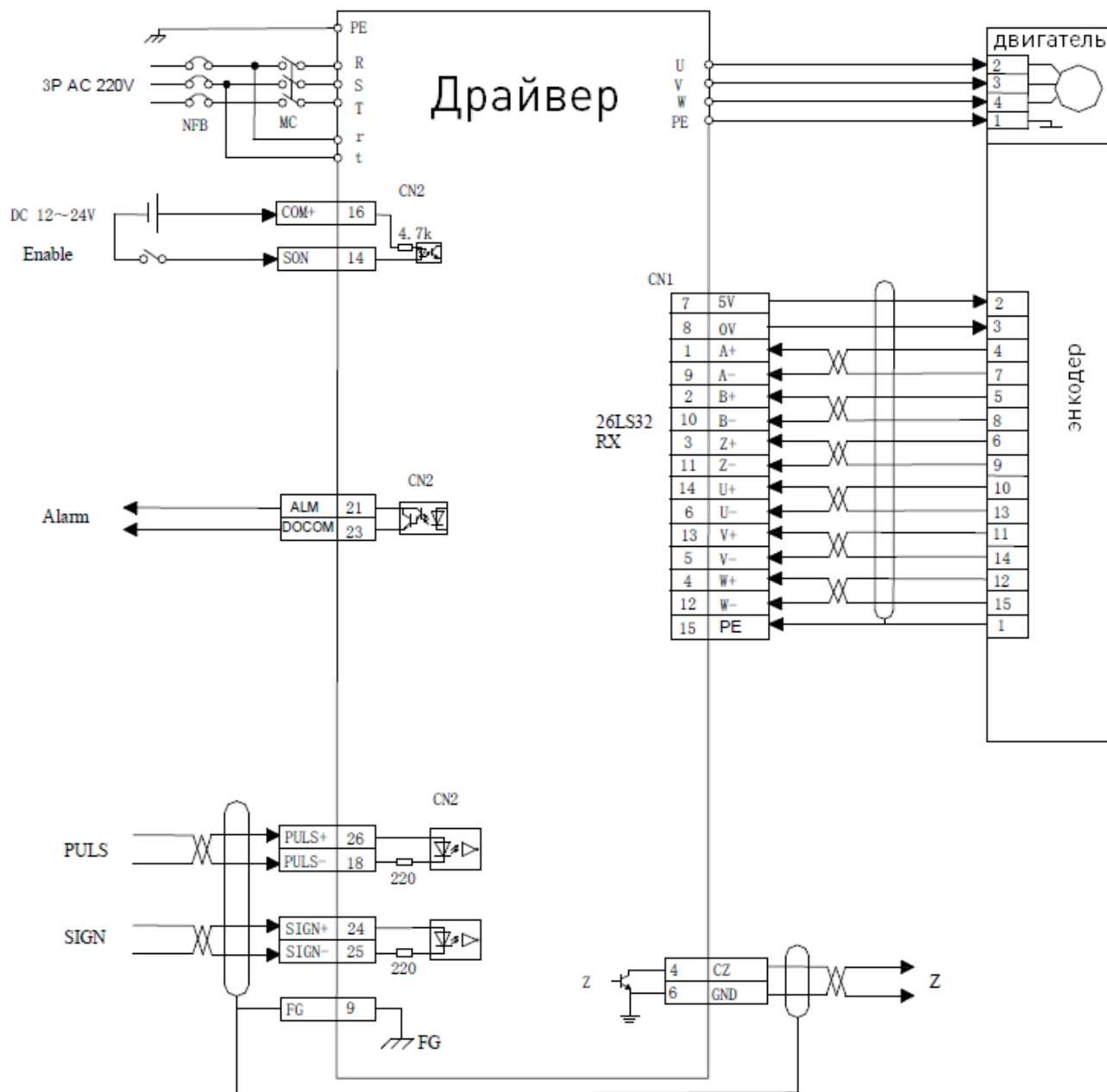


Рис. 31. Пример подключения драйвера в режиме управления положением

Параметры режима управления положением

Параметр	Наименование	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Ед. изм.
PA04	Режим управления	0 ~ -5	0	
PA09	Усиление контура позиционирования	1~1000	130	Гц
PA10	Коэффициент опережения позиционирования	0~100	0	%
PA11	Постоянная времени фильтра позиционирования PA10	0~1000	0	мс
PA12	Числитель электронной передачи N1	1~30000	1	
PA13	Знаменатель электронной передачи M1	1~30000	1	
PA14	Протокол управления	0~2	0	
PA15	Вид импульсов	0~1	0	
PA16	Допуск по позиции	1~30000	20	
PA17	Максимальное рассогласование	1~30000	400	100 имп.
PA18	Контроль превышения рассогласования	0~1	0	
PA19	Коэффициент выходного фильтра контура управления положением	1~30000	0	0.1 мс
PA20	Выбор игнорирования функций драйвера	0~1	0	
PA53	Включение постоянного «Enable»	0~1	1	

Схема последовательности управляющих сигналов

Драйвер поддерживает 3 протокола управления: PULS/SIGN (другой вариант обозначения — STEP/DIR), CW/CCW и квадратурный сигнал.

сигнал	против часовой стрелки	по часовой стрелке	значение PA14
PULS (STEP) + SIGN (DIRECTION)			0
PULS (CCW) + SIGN (CW)			1
квадратурный сигнал			2

Рис. 32. Схема последовательности управляющих сигналов

Смена протокола управления осуществляется при помощи параметра PA14. Для смены направления сигналов используется параметр PA15.

Сглаживающий входной фильтр для сигналов управления положением

Для настройки сглаживающего входного фильтра используется параметр PA19. Данная функция актуальна, если на контроллере нет управления разгоном и торможением, и установлен слишком высокий коэффициент электронной передачи, или при высокой нагрузке на систему применяются сигналы управления недостаточно высокой частоты. При помощи входного фильтра стабилизируется и сглаживается частота сигналов управления, исключается пропуск шагов. Однако при этом замедляется отклик системы на сигналы. Параметр PA19 указывает время, за которое выходная частота импульсов должна достигнуть 63.2% от входной. При значении PA=0 фильтр отключен.

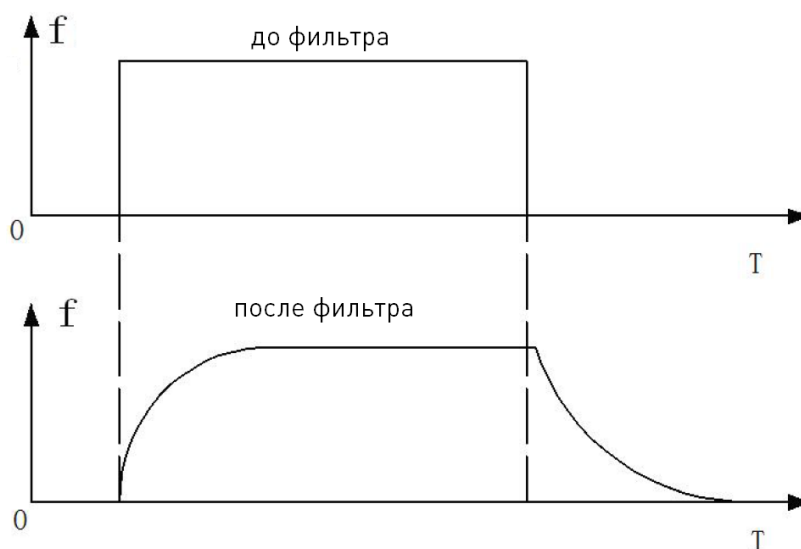


Рис. 33. Частота сигналов управления до и после применения входного фильтра

13.6. Электронная передача

Электронная передача используется для быстрого изменения расстояния холостых перемещений. Данная функция используется для ухода от учета разрешения энкодера в контроллере, увеличения скорости вращения и т.п.

Высокий коэффициент электронной передачи может привести к прерыванию сигналов управления.

N1: Числитель коэффициента электронной передачи (PA12).

M1: Знаменатель коэффициента электронной передачи (PA13).

P1: Количество импульсов на 1 мм перемещения на контроллере.

F2: Количество импульсов энкодера на оборот.

S1: Шаг механической передачи (мм).

F1: Количество импульсов, необходимых для фактического перемещения на 1 мм.

$F1=N1*P1/M1$ (имп/мм), $F1=F2/S1$ (имп/мм) для перемещения без электронной передачи, поэтому передаточное отношение $N1/M1=F2/(S1*P1)$.

Например, P1 контроллера равно 1000 имп/мм, F2 драйвера равно 10000, S1=6 мм.

Коэффициент электронной передачи $N1/M1=10000/(1000*6)=5/3$.

Т.е. необходимо установить значение параметра PA12(N1)=5 и PA13(M1)=3.

Для расчета коэффициента передачи между ШВП и двигателем используется соотношение $N2/M2$, где:

$N2$: количество оборотов двигателя;

$M2$: количество оборотов ШВП.

$F1=N1*P1/M1$ (имп/мм) для контроллера.

$F1=F2*N2/(S1*M2)$ (имп/мм) для фактического расстояния с коэффициентом передачи.

Таким образом, коэффициент электронной передачи $N1/M1=F2*N2/(S1*P1*M2)$.

Для приведенного выше примера, если $N2/M2=5/3$, коэффициент электронной передачи будет равен $N2/M2=10000*5/(1000*6*3)=25/9$. Значит, требуется установить значение параметра $PA12(N2)=25$, $PA13(M2)=9$ для механической передачи с редуктором.

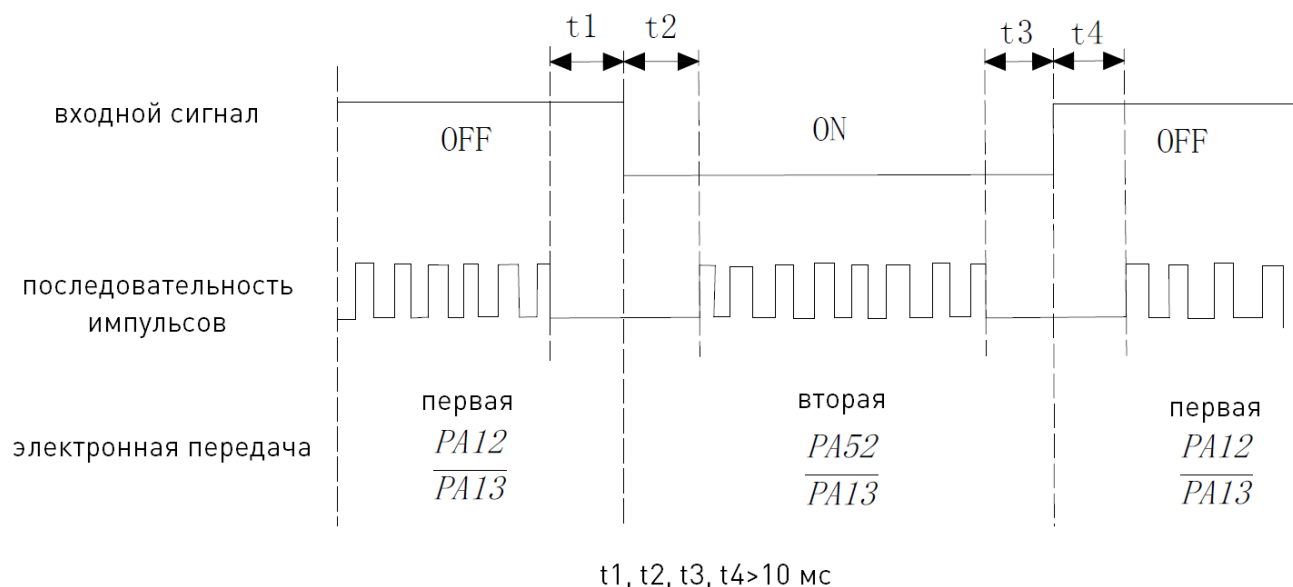


Рис. 34. Динамический коэффициент электронной передачи

Примечание. Драйверы серводвигателей Hyperdrive поддерживают два способа расчета электронной передачи. Кроме соотношения $PA12/PA13$, применяется соотношение $PA52/PA13$. При $PA51=1$ функция электронной передачи активируется, сигнал поступает на 15 контакт порта CN2 и управляет переключением электронной передачи. При низком уровне сигнала драйвер выбирает второй вариант электронной передачи $PA52/PA13$.

13.7. Усиление контура позиционирования

Перед настройкой контура позиционирования необходимо выполнить настройку контура управления скоростью. После этого следует настроить соответственно пропорциональный коэффициент контура позиционирования $PA09$ и коэффициент усиления контура позиционирования $PA10$.

Параметры усиления контура позиционирования

Параметр	Наименование	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
PA09	Пропорциональный коэффициент	Увеличение коэффициент приводит к росту пропускной способности контура позиционирования	0~1000	50
PA10	Коэффициент усиления контура позиционирования	Снижает отклонение от задержки фазы	0~100	0
PA11	Коэффициент сглаживания контура позиционирования	Сглаживает ускорение и торможение, уменьшает «перебег»	0~1000	0

Так как управление контуром позиционирования включает в себя управление контуром скорости, пропускная способность контура позиционирования может быть ограничена пропускной способностью контура скорости. Рекомендуется, чтобы пропускная способность контура скорости была в >4 раз более быстрой, чем у контура позиционирования. То есть установленное значение пропорционального коэффициента контура скорости PA05 должно быть в >4 раза пропорционального коэффициента контура позиционирования PA09: $f_p \leq f_v/4$.

f_v : пропускная способность контура скорости (Гц).

f_p : пропускная способность контура позиционирования (Гц).

$KPP(PA09) = 2 * \pi * f_p$

Например, желаемая пропускная способность контура позиционирования 40 Гц.

Тогда $PA09 = 2 * \pi * 40 = 251$ рад/с.

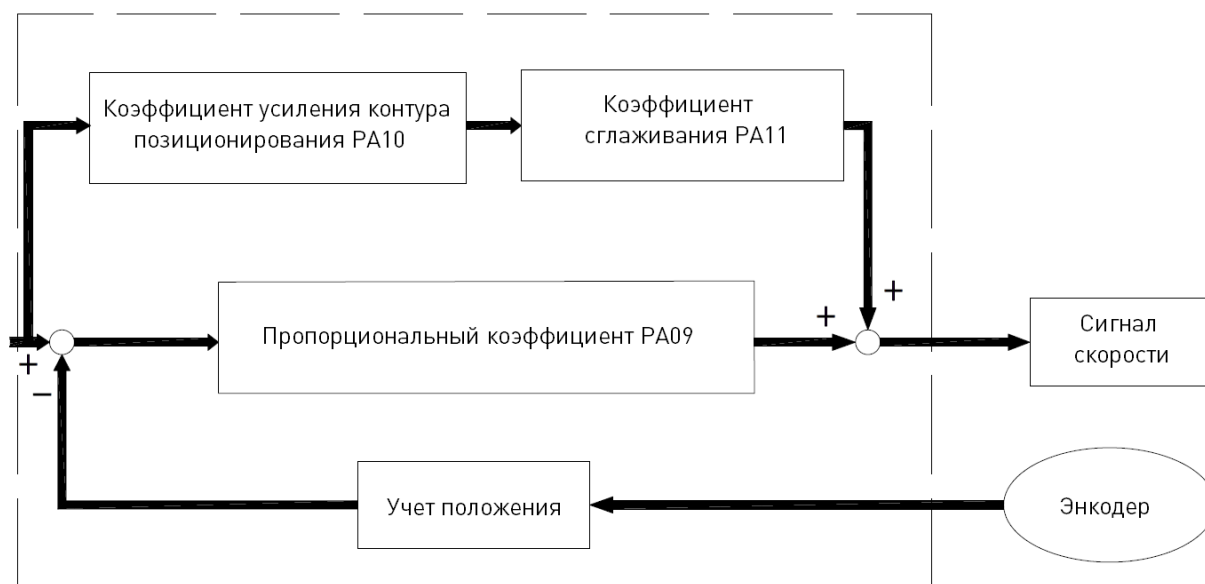


Рис. 35. Схема контура позиционирования

Чем выше значение пропорционального коэффициента, тем меньше ошибка позиционирования. Однако слишком высокое значение может привести к появлению вибрации и шумов.

При сглаживании сигнала увеличение усиления уменьшает ошибку позиционирования. Если сглаживание сигнала не используется, снижение усиления приведет резкому росту вибрации системы.

При слишком высоком значении пропорционального коэффициента КРР пропускная способность контура позиционирования увеличивается и уменьшает диапазон регулировки тока. Ротор двигателя начинает вибрировать при вращении, поэтому КРР необходимо уменьшать до тех пор, пока вибрация не прекратится.

Когда внешний крутящий момент прерывается, сверхнизкая КРР (РА09) не может удовлетворить требование отклонения положения. В этой ситуации настройка параметра РА10 может эффективно уменьшить ошибку положения.

13.8. Настройка усиления

У драйвера есть три контура управления: положения, скорости и тока.

Пропускная способность внутреннего контура управления должна всегда быть выше, чем внешнего контура, чтобы не возникало вибраций двигателя и не падало качество обработки. В этой связи определение корректного значения пропускной способности каждого контура — очень важная задача. Важно помнить, что у контура тока должна быть максимальная пропускная способность, а у контура позиционирования — минимальная. Оператор не может регулировать пропускную способность контура тока, она определяется самой системой. Поэтому задача оператора — правильно настроить параметры контуров скорости и позиционирования.

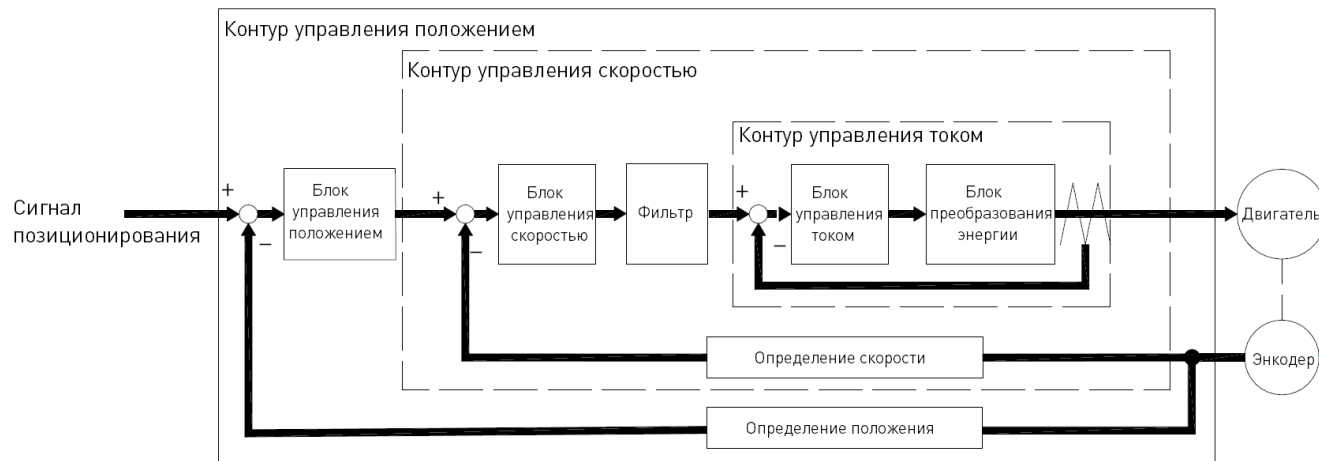


Рис. 36. Управление замкнутым контуром позиционирования

Настройки системы по умолчанию не могут быть оптимальными для всех вариантов применения драйвера. Различаются нагрузка на двигатель, жесткость конструкции станка, условия окружающей среды. Поэтому для достижения хорошей производительности сервопривода необходима регулировка контуров позиционирования и скорости.

Поскольку сервопривод — целостная система, при смене значения одного параметра остальные также следует скорректировать. При этом необходимо избегать крайних значений и соблюдать следующие рекомендации.

Этап	Задача	
	Уменьшение вибрации или перебега	Повышение скорости отклика
1	Уменьшение коэффициента пропорциональности при управлении положением РА9.	Повышение коэффициента пропорциональности при управлении скоростью РА9.
2	Повышение интегрального времени управления скоростью РА6.	Уменьшение интегрального времени управления скоростью РА6.
3	Уменьшение коэффициента пропорциональности при управлении скоростью РА5.	Повышение коэффициента пропорциональности при управлении положением РА9.

Настройка контура управления скоростью

Для осуществления настройки контура управления скоростью необходимо выполнить следующее:

1. Повысить интегральное время контура управления скоростью РА6.
2. Постепенно повышать значение пропорционального коэффициента РА5 до уровня, предшествующего уровню появления вибрации или шума.
3. Постепенно понижать значение интегрального коэффициента до уровня, предшествующего уровню появления резонанса.
4. При сохранении резонанса системы достижение хорошего качества обработки невозможно. Поэтому требуется отрегулировать значение момента РА22 для подавления резонанса и заново повторить все этапы настройки контуров скорости и положения.

Настройка контура управления положением

В случае, если нагрузка на систему слишком высока и приводит к появлению резонанса, необходимо выполнить следующее:

1. Повысить интегральный коэффициент контура скорости РА6.
2. Постепенно повышать значение пропорционального коэффициента РА5 до уровня, предшествующего уровню появления вибрации или шума.
3. Постепенно понижать значение интегрального коэффициента РА6 до уровня, предшествующего уровню появления резонанса.
4. Постепенно повышать значение пропорционального коэффициента РА5 до уровня, предшествующего уровню появления вибрации или шума.
5. Для уменьшения времени управления положением и минимизации количества ошибок позиционирования требуется настроить усиление контура позиционирования РА10 и коэффициент сглаживания РА11.
6. При сохранении резонанса системы необходимо отрегулировать значение момента РА7 и заново повторить все шаги.

13.9. Электромагнитный тормоз

При использовании электромагнитного тормоза при состоянии выхода тормоза BRK=OFF он определяется как отключенный, и торможение двигателя невозможно. Если состояние выхода тормоза BRK=ON, тормоз определяется как включенный, и возможно торможение двигателя.

Электромагнитный тормоз часто применяется на осях Z для уменьшения значительной энергии, производимой серводвигателем. Для того, чтобы избежать ошибки тормоза, он должен быть активирован после отключения драйвера и до момента остановки двигателя. После включения драйвера тормоз должен отключаться. В противном случае, это приведет к повреждению тормоза.

Если торможение продолжится во время разгона двигателя или работы на постоянной скорости, драйвер будет генерировать более высокий ток для преодоления действия тормоза, что может привести к перегрузке системы.

Параметры электромагнитного тормоза

Время задержки срабатывания тормоза определяется драйвером. Еще три параметра работы тормоза задаются оператором (все параметры применимы в любом режиме управления).

Параметр	Наименование	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Ед.изм.
PA47	Задержка времени срабатывания тормоза при остановке двигателя.	0~200	0	10 мс
PA48	Задержка времени срабатывания тормоза при работе двигателя.	0~200	50	10 мс
PA49	Скорость срабатывания электромагнитного реле при работе двигателя.	0~3000	100	об/мин

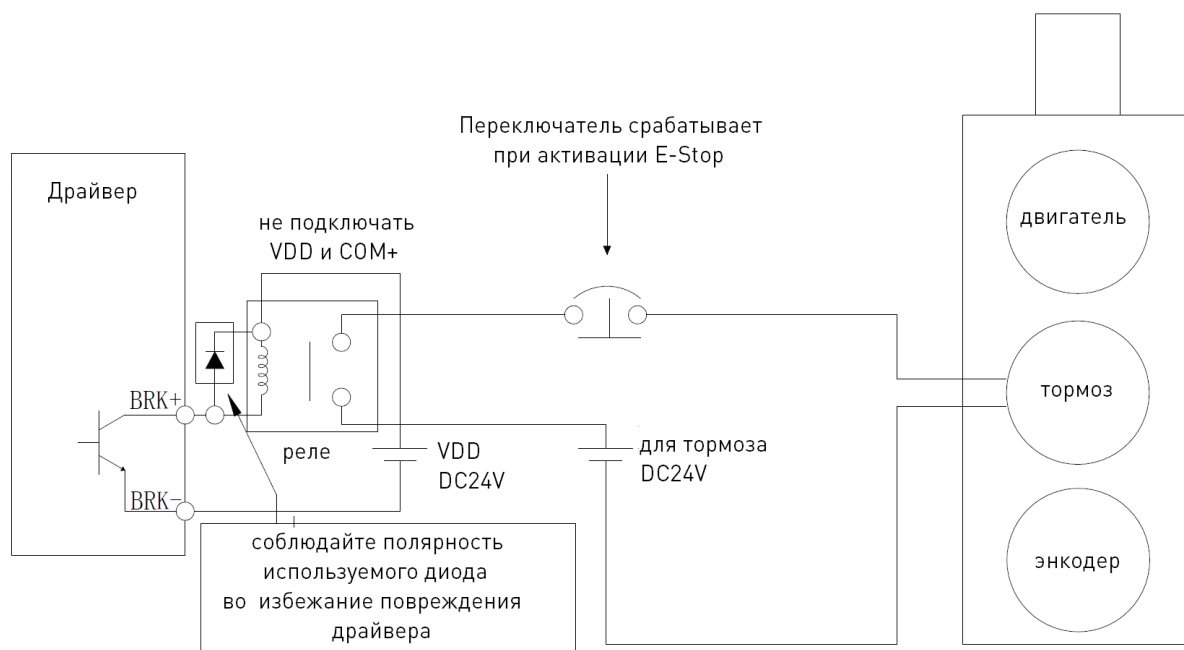


Рис. 37. Схема подключения электромагнитного тормоза

Сигнал BRK управляет работой тормоза. Напряжение питания 24 В постоянного тока может быть использовано для подачи на реле. Тормоз срабатывает при значении сигнала BRK=ON. Необходимо учитывать, что катушка тормоза не имеет полярности, а диод — имеет. Несоблюдение полярности диода может привести к повреждению драйвера.

Напряжение питания тормоза — 24 В постоянного тока. Запрещено одновременно использовать напряжение питания тормоза и сигналов управления!

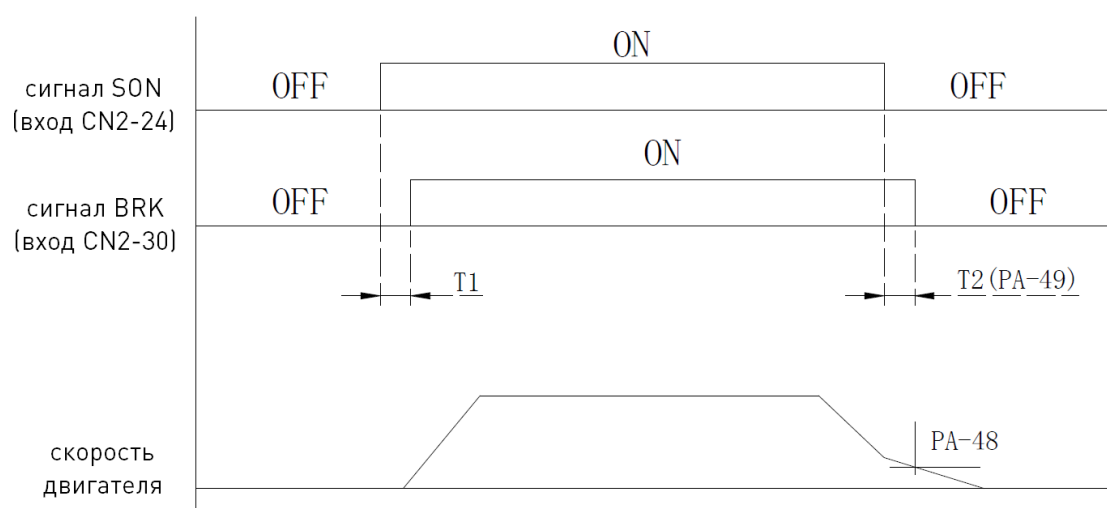


Рис. 38. Последовательность сигналов управления электромагнитным тормозом

Примечание:

1. При отключении драйвера (сигнал SON отсутствует) электромагнитный тормоз отключается спустя время задержки, установленное параметром PA48 и при скорости двигателя выше, чем установлено параметром PA49.
2. Если скорость двигателя остается ниже установленного значения PA49, то при отключении драйвера тормоз отключается раньше установленного времени PA48.

14. Последовательность сигналов управления

14.1. Последовательность подачи напряжения питания

1. Подача управляющих сигналов должна предшествовать подаче питания, или осуществляться одновременно.
2. При подаче питания используется задержка 1.2 с. Двигатель посылает сигнал готовности SYDY, затем драйвер сообщает о готовности принимать сигналы SON от контроллера. После получения сигнала SON активируется основной контур и двигатель переходит в рабочее состояние. Если драйвер обнаруживает некорректный сигнал или другое сообщение об ошибке, основной контур отключается и двигатель останавливается.
3. Не следует часто включать и выключать питание сервопривода.



Рис. 39. Последовательность подачи сигналов управления и напряжения питания

Примечание: если сигнал активности SON поступит с контроллера на драйвер раньше сигнала SRDY, драйвер сможет получить SON только через 5 мс после получения SRDY.

14.2. Последовательность срабатывания Enable

14.2.1. Последовательность срабатывания Enable для остановленного двигателя

При остановке двигателя, если сигнал SON отключен, основной контур продолжает сохранять положение, тормоз проходит через смену состояний OFF-ON-OFF на протяжении времени PA47, после чего питание двигателя прекращается.

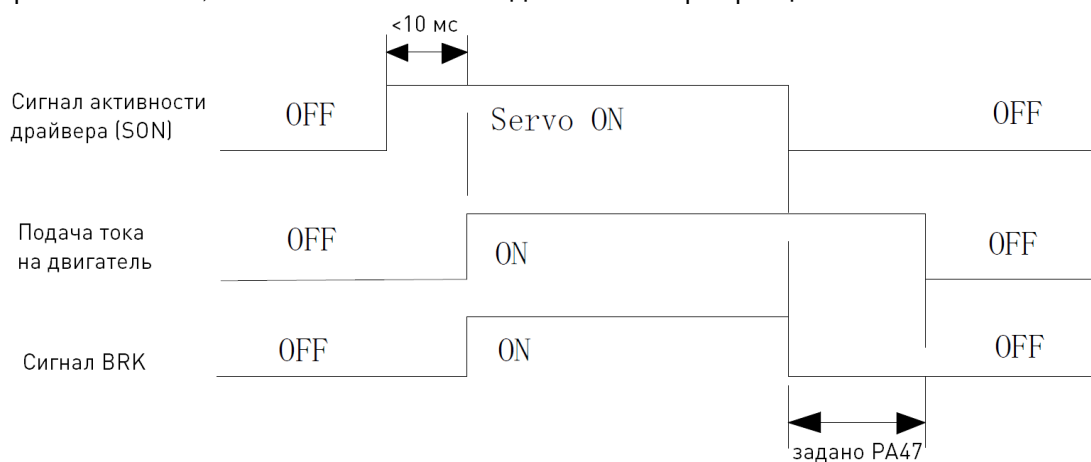


Рис. 40. Последовательность сигналов Enable для остановленного двигателя

14.2.2. Последовательность срабатывания Enable для работающего двигателя

При работе двигателя, если сигнал SON отключен, основной контур отключается, тормоз продолжает работать на протяжении времени задержки. Благодаря этому ликвидируется потенциальная угроза повреждения тормоза, если ротор двигателя продолжает вращаться с большой скоростью. Фактическое время задержки определяется параметром PA48 или временем, необходимым для замедления двигателя PA49: более низкое значение и будет фактическим временем задержки.

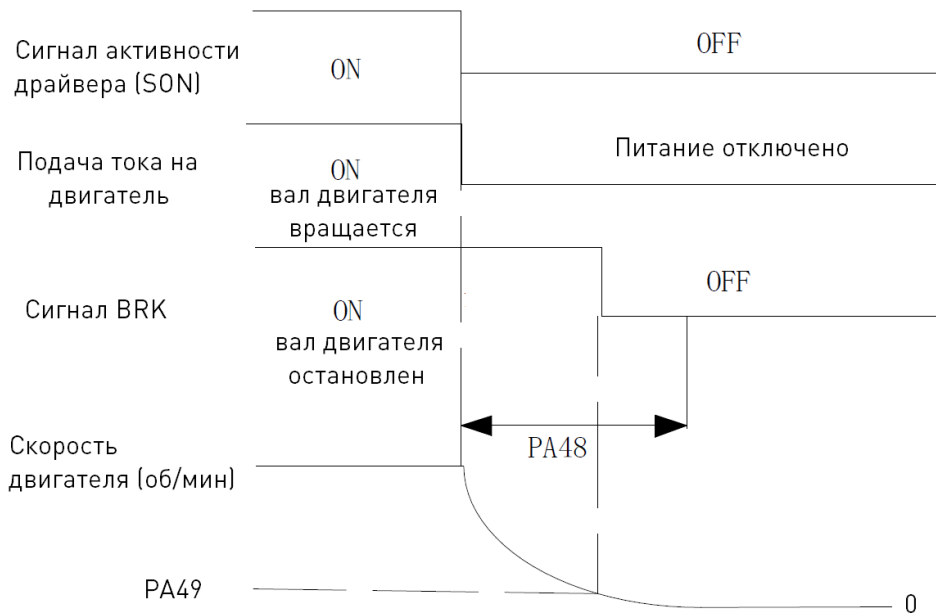


Рис. 41. Последовательность сигналов Enable для работающего двигателя

14.3. Последовательность сигналов Enable и Alarm драйвера

14.3.1. Последовательность сигналов Enable и Alarm при остановленном двигателе

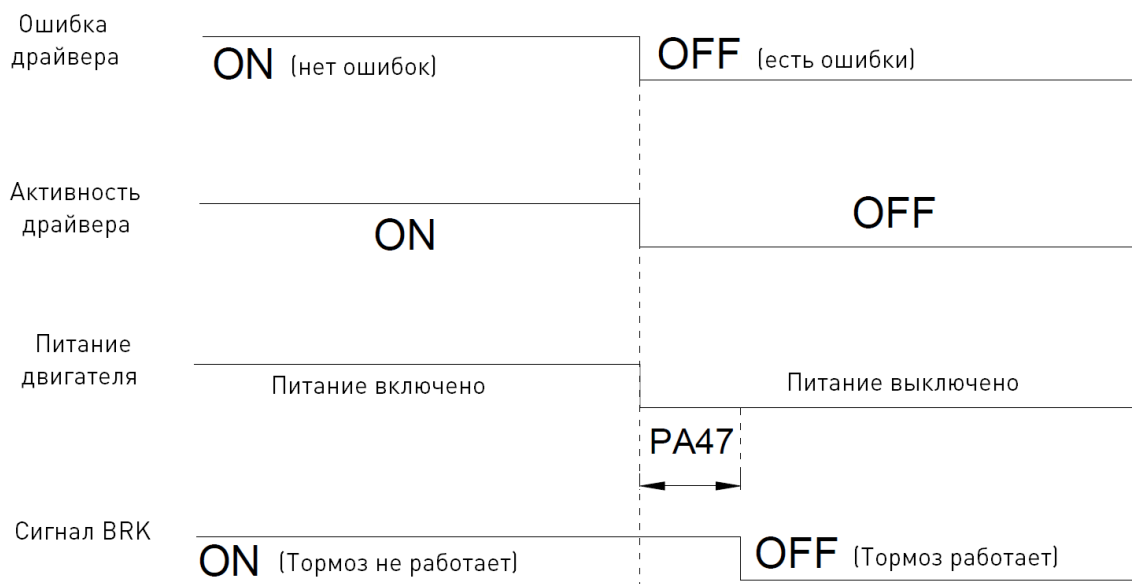


Рис. 42. Последовательность сигналов Enable и Alarm при остановленном двигателе

Примечание. Если на драйвер при остановленном двигателе поступает сообщение об ошибке, драйвер немедленно прекращает свою работу и отключает электропитание. Для немедленного прерывания работы необходимо установить значение параметра PA47=0.

14.3.2. Последовательность сигналов Enable и Alarm при работающем двигателе

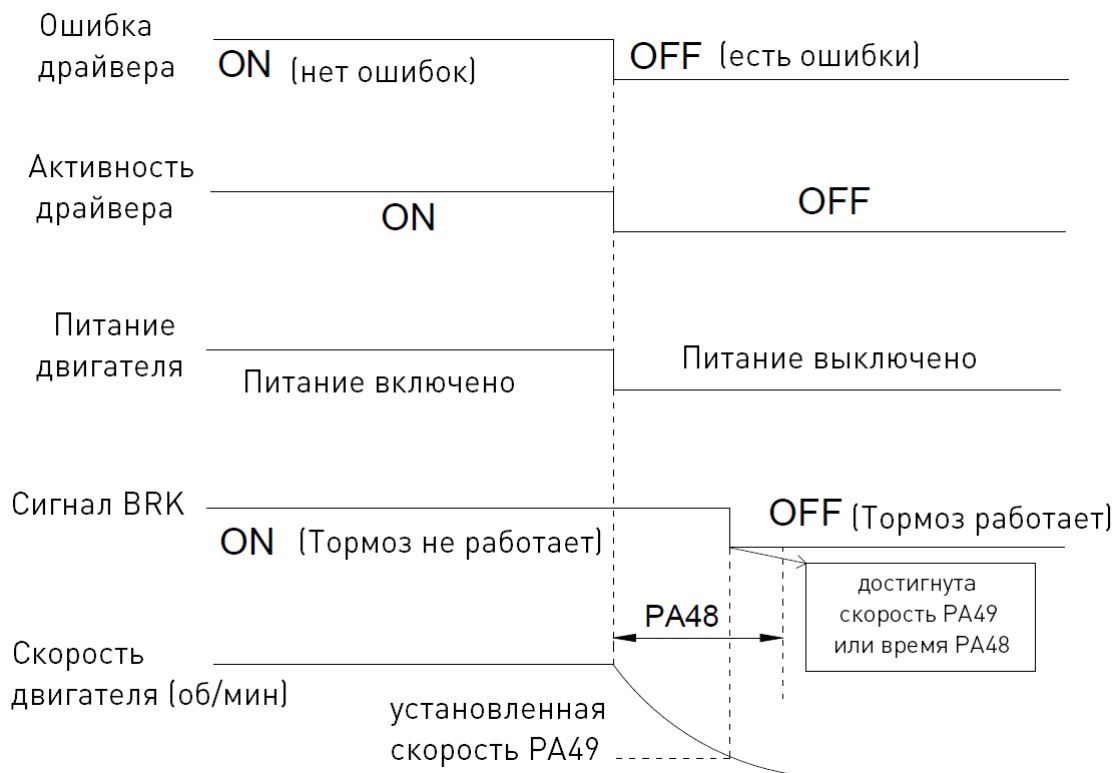


Рис. 43. Последовательность сигналов Enable и Alarm при работающем двигателе

Примечание. Если во время работы двигателя происходит ошибка, драйвер немедленно останавливается и отключается питание сервопривода. Если ротор двигателя вращался на большой скорости во время появления ошибки, то попытка остановки ротора тормозом может привести к повреждению последнего. В этой связи следует использовать параметры PA48 и PA49. PA48 – это задержка срабатывания тормоза, PA49 – скорость двигателя, при которой возможно срабатывание тормоза. Тормоз будет срабатывать только в том случае, когда достигнуто установленное значение одного из этих параметров.

Если двигатель установлен на вертикальной оси станка, где недопустимо свободное падение инструмента, нужно установить значение PA48=0, чтобы тормоз срабатывал сразу после получения сигнала об ошибке.

Если оборудование позволяет применять свободное падение инструмента на определенное расстояние, необходимо установить такие значения параметров PA48 и PA49, при которых тормоз будет срабатывать после уменьшения скорости двигателя до определенного порога. Во время этого процесса питание драйвера отключается и под влиянием нагрузки двигатель опускается вниз. Тормоз включается при достижении установленного значения PA48 или PA49.

14.4. Запуск и остановка драйвера

Характеристики запуска и остановки драйвера зависят от многих факторов, в том числе инерции нагрузки, частоты включения/выключения, состояния драйвера и серводвигателя.

14.4.1. Частота включения/выключения и инерция нагрузки

Если требуется высокая частота включения/выключения драйвера, необходимо соблюдать рекомендации, указанные в таблице.

Частота включения/выключения драйвера и инерция нагрузки

Кратность инерции	Частота включения/выключения	Время разгона/торможения
$J \leq 3J_{\text{двигателя}}$	$f > 100$ раз/мин	< 70 мс
$J \leq 5J_{\text{двигателя}}$	$60 < f \leq 100$ раз/мин	< 130 мс
$J > 5J_{\text{двигателя}}$	$F \leq 60$ раз/мин	> 150 мс

Примечание. В таблице указаны параметры для наиболее распространенных случаев. В зависимости от используемого серводвигателя и нагрузки настройки могут изменяться.

14.4.2. Методы настройки

Если инерция нагрузки в пять и более раз превышает инерцию двигателя, могут появиться различные ошибки в работе драйвера, в том числе перебег, рост ошибки позиционирования и скорости, отклонения в работе тормоза и т. д.

В этой ситуации необходимо выполнить следующие действия:

1. Увеличить должным образом значение РА5.
2. Уменьшить значение РА9 и системное ограничение момента РА36.
3. Увеличить значение параметров РА40, РА41 и РА42 (параметры времени разгона и торможения).
4. Увеличить параметры разгона и торможения на контроллере.

Кроме того, можно рассмотреть возможность использования более массивного двигателя.

15. Параметры

15.1. Описание параметров

Приведенные ниже параметры относятся к драйверу HSD30-1.5. Значения параметров, отмеченные звездочкой, могут отличаться для разных драйверов.

Режимы работы драйвера, в которых параметры активны, обозначены символами: P – режим позиционирования, S – режим управления скоростью, T – режим управления моментом.

Для смены значения любого параметра, кроме PA1, требуется ввести пароль PA0=315. Для смены значения параметра PA1 требуется ввести пароль PA0=302.

Список параметров

№	Наименование	Режим применения	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Ед.изм.
PA0	Пароль	любой	1-1000	315	
PA1	Код типа двигателя	любой	20~200	53*	
PA2	Версия прошивки	любой	0~99999	3.85.19*	
PA3	Стартовое изображение на дисплее	любой	0~19	0	
PA4	Выбор режима управления	любой	0~5	0	
PA5	Пропорциональный коэффициент усиления скорости	P, S	1~5000	280*	Гц
PA6	Интегральный коэффициент скорости	P, S	1~1000	30*	мс
PA7	Фильтр определения скорости	любой	1~1000	10	0.1 мс
PA8	Дифференциальный коэффициент контура позиционирования	P	0-100	0	%
PA9	Пропорциональный коэффициент контура позиционирования	P	1~1000	100	Гц
PA10	Усиление контура позиционирования	P	0~100	0	%
PA11	Сглаживание контура позиционирования	P	0~1000	25	мс
PA12	Числитель электронной передачи N1	P	1~30000	1	
PA13	Знаменатель электронной передачи M1	P	1~30000	1	
PA14	Тип входных сигналов	P	0~2	0	
PA15	Направление сигналов	P	0~1	0	
PA16	Полная ширина сигналов позиционирования	P	0~30000	20	сигналов
PA17	Диапазон превышения ошибки позиционирования	P	0~30000	400	*100 имп.
PA18	Отмена ошибки позиционирования	P	0~1	0	
PA19	Сглаживание сигналов позиционирования	P	0~30000	1	0.1
PA20	Выбор функции блокирования	любой	0~1	1	
PA21	Скорость ручных перемещений	S	-3600~3600	120	об/мин
PA22	Фильтр сигналов управления моментом	любой	1-1000	10	0.1 мс

PA23	Выбор внутренней скорости	S	0~5	0	
PA24	Внутренняя скорость 1	S	-3600~3600	0	об/мин
PA25	Внутренняя скорость 2	S	-3600~3600	100	об/мин
PA26	Внутренняя скорость 3	S	-3600~3600	300	об/мин
PA27	Внутренняя скорость 4	S	-3600~3600	-100	об/мин
PA28	Заданная скорость двигателя	S	0~3600	500	об/мин
PA29	Усиление аналогового сигнала управления моментом (вход)	T	10~100	50	0.1 В /100%
PA30	Направление сигналов управления моментом	T	0~1	0	
PA31	Компенсация нулевого смещения сигналов управления моментом	T	-2000~2000	0	
PA32	Максимальная скорость сигналов управления моментом	T	0-3600	1000	об/мин
PA33	Мониторинг статуса DO	любой	000~111	111	
PA34	Мониторинг статуса DI	любой	0000~1111	1111	
PA35	Максимальная скорость двигателя	любой	0~3600	1000	
PA36	Внутреннее ограничение момента	любой	5~600	300	%
PA37	Минимальное значение отклонения от заданного значения момента	любой	5~300	100	%
PA38	Максимальное значение отклонения от заданного значения момента/ Максимальный крутящий момент в тестовом режиме и режиме ручных перемещений	любой	5~300	100	%
PA39	Минимальная скорость в режиме аналогового управления скоростью	S	0~1000	3	
PA40	Время ускорения от 0 до 1000 об/мин	S	0~1000	0	мс
PA41	Время торможения от 0 до 1000 об/мин	S	0~1000	0	мс
PA42	Длительность ускорения/торможения	S	0~1000	0	мс
PA43	Усиление аналогового сигнала управления скоростью	S	10~3000	300	(об/мин) /В
PA44	Направление сигнала управления скоростью	S	0~1	0	
PA45	Компенсация задания нулевого значения аналогового управления скорости	S	-2000~2000	0	
PA46	Фильтр сигналов аналогового управления скоростью	S	1~1000	3	
PA47	Управление работой тормоза при остановленном двигателе	любой	0~300	0	10
PA48	Управление работой тормоза при работающем двигателе	любой	0~300	50	10
PA49	Управление скоростью тормоза при работающем двигателе	любой	0~3600	100	об/мин
PA50	Регулировка выборки напряжения	любой	10~3000	511*	

PA51	Включение электронной передачи	любой	0~1	0	
PA52	Числитель электронной передачи N2	любой	1~30000	1	
PA53	Включение внутреннего сигнала SON	любой	0~1	1	
PA54	Выбор ширины выходного сигнала Z	любой	0~1	1	
PA55*	Делитель выхода AB	любой	0~1	0	
PA56	Активный уровень цифрового выхода	любой	000~111	000	
PA57	Определение функции DO1 (ALM)	любой	1~5	1	
PA58	Определение функции DO2 (COIN)	любой	1~5	3	
PA59	Определение функции DO3 (BRK)	любой	1~5	4	
PA60	Резерв	любой		167	
PA61	Постоянная фильтрации входа	любой	0~100	2	
PA62	Активный уровень цифрового входа	любой	0000~1111	0000	
PA63	Определение функции DI 1(SON)	любой	1~7	1	
PA64	Определение функции DI 2(CLE)	любой	1~7	2	
PA65	Определение функции DI 3(SC2)	любой	1~7	3	
PA66	Определение функции DI 4(ALRS)	любой	1~7	4	

Примечание. Параметр PA55 недоступен для некоторых моделей драйверов.

13.2. Подробные сведения о параметрах

№	Наименование	Описание	Диапазон значений
PA0	Пароль	1: пароль 315. 2: пароль для установки типа двигателя (необходим при изменении PA1).	1~1000
PA1	Код типа двигателя	Выбор типа используемого двигателя. Для выбора требуется установить PA0=302. По окончании выбора кода двигателя нужно выйти из настроек драйвера и перегрузить его для применения новых значений.	20~200
PA2	Версия прошивки	Версия прошивки предназначена только для чтения. Пользователь может менять только первую из пяти цифр в номере, которая обозначает мощность: 1 — 500 Вт, 2 — 900 Вт, 3 — 1.5 кВт, 4 — 1.5 кВт, 5 — 2.5 кВт, 6 — 3.5 кВт.	0~99999
PA3	Стартовое изображение на дисплее	Выбор информации, которая будет отображаться на дисплее драйвера при включении: 0 — фактическая скорость двигателя; 1 — данные энкодера (нижний регистр); 2 — данные энкодера (верхний регистр); 3 — данные о сигналах позиционирования (нижний регистр); 4 — данные о сигналах позиционирования (верхний регистр); 5 — сведения об ошибках позиционирования (нижний регистр); 6 — сведения об ошибках позиционирования (верхний регистр); 7 — момент двигателя; 8 — ток двигателя; 9 — резерв;	0~19

		<p>10 — режим управления;</p> <p>11 — частота сигналов управления положением;</p> <p>12 — сигналы управления скоростью;</p> <p>13 — сигналы управления моментом;</p> <p>14 — обратная связь по положению;</p> <p>15 — ток оси D;</p> <p>16 — резерв;</p> <p>17 — напряжение на аналоговом входе;</p> <p>18 — статус драйвера;</p> <p>19 — код ошибки.</p>	
PA4	Выбор режима управления	<p>Выбор режима управления зависит от значения параметра:</p> <p>0 — режим управления положением при помощи входных / выходных сигналов;</p> <p>1 — режим управления скоростью;</p> <p>2 — режим управления моментом;</p> <p>3 — режим пробного управления скоростью для проверки драйвера и двигателя;</p> <p>4 — режим ручных перемещений (для управления используются стрелки «Вверх» и «Вниз» на панели драйвера);</p> <p>5 — режим обнуления энкодера.</p>	0~5
PA5	Пропорциональный коэффициент (усиление скорости)	Увеличение значения данного параметра повышает качество работы и уменьшает количество ошибок. По умолчанию установлено значение 170. Если инерция нагрузки велика, то значение параметра следует увеличить, без угрозы появления шума и вибрации двигателя.	1~5000 Гц
PA6	Интегральное время скорости (Интегральный коэффициент скорости)	Данный параметр определяет скорость отклика на сигналы контура скорости. Чем ниже значение параметра, тем выше скорость отклика. Однако слишком низкое значение может привести к перебегу. Кроме того, следует учитывать тип двигателя, инерцию нагрузки и т. д. Обычно, чем больше инерция нагрузки, тем выше значение параметра.	1~5000 Гц
PA7	Фильтр определения скорости	<p>1. Чем больше значение, тем ниже частота отсекаемого шума от двигателя. При значительной нагрузке следует увеличить значение параметра до уровня, предшествующего появлению вибрации и шума.</p> <p>2. Уменьшение значения параметра приведет к увеличению частоты отсекаемого шума, что повысит скорость отклика.</p>	1~1000 * 0.1 мс
PA8	Дифференциальный коэффициент позиционирования	Чем выше значение, тем быстрее отклик на сигналы скорости. Слишком высокое значение может привести к вибрации двигателя	1~1000 * 0.1 мс
PA9	Пропорциональный коэффициент позиционирования	Чем выше значение параметра, тем выше качество отклика и точность позиционирования. Однако слишком высокое значение может вызвать вибрацию и перебег. Точное значение зависит от типа двигателя, инерции двигателя и т.д.	1~1000/S
PA10	Усиление контура позиционирования	Для уменьшения количества ошибок позиционирования необходимо увеличить значение этого параметра. При значении 100% ошибки не будут учитываться. Чем выше значение параметра, тем лучше отклик системы, однако это может привести к нестабильности контура позиционирования и появлению вибрации. Нулевое значение используется, когда требуется очень высокое качество обработки.	0~100%
PA11	Сглаживание контура	Данный параметр используется для установки временной	0~1000*0.1

	позиционирования	постоянной для низкочастотного фильтра усиления контура позиционирования. Фильтр предназначен для обеспечения стабильности управления положением.	мс
PA12	Числитель электронной передачи N1	В настройках режима управления оператор может настроить различные типы сигналов и их разрешение (град/имп) при помощи параметров PA12 и PA13. Коэффициент электронной передачи может быть настроен путем вычисления $N1/M1=F2/(S1*P1)$. P1: Количество импульсов на контроллере, соответствующих 1 мм. F2: Количество импульсов энкодера на оборот (по умолчанию 10000). S1: шаг механической передачи (мм). Оптимальный диапазон значений электронной передачи — от 1/50 до 50.	1~30000
PA13	Знаменатель электронной передачи M1	См. параметр PA12.	1~30000
PA14	Тип входных сигналов позиционирования	Внимание! Изменения параметра вступят в силу только после перезагрузки драйвера. Возможны 3 варианта: 0: Pulse+Direction; 1: CCW+CW; 2: квадратичный сигнал. Примечание. Вращение против часовой стрелки (CCW) — положительное, по часовой стрелке (CW) — отрицательное.	0~2
PA15	Направление сигналов позиционирования	0: прямое; 1: обратное.	0~1
PA16	Полная ширина сигналов позиционирования	В режиме PT данный параметр используется для отслеживания диапазона сигналов позиционирования. Драйвер использует эти значения для оценки результата позиционирования. В режиме управления положением сигнал COIN активируется, когда уровень рассогласования по позиции меньше, чем значение PA16.	0~30000 имп.
PA17	Диапазон превышения ошибки позиционирования	При помощи данного параметра оператор может установить диапазон регистрируемых ошибок позиционирования. В режиме управления положением, если фактическая ошибка выше установленного значения, драйвер пошлет сообщение об ошибке.	0~30000 *100 имп.
PA18	Отмена ошибки позиционирования	0: включение функции обнаружения чрезмерных ошибок положения. 1: отключение функции обнаружения чрезмерных ошибок положения.	0~1
PA19	Сглаживание сигналов позиционирования	Фильтр используется для сглаживания сигналов позиционирования. Прохождение через фильтр не приведет к потере сигналов, но скажется на их задержке. При значении PA19=0 фильтр отключен. Фильтр используется в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> • контроллер не обладает функцией разгона/торможения; • коэффициент электронной передачи выше 10; • частота сигналов позиционирования слишком низкая; 	0~30000 *0.1 мс

		<ul style="list-style-type: none"> при работе двигателя появляются пропуски шагов и вибрация. 	
PA20	Выбор функции блокирования	<p>0: включение функции запрета для CCW и CW при положении переключателя FSTP=ON; если FSTP=OFF, момент для CCW равен 0 (аналогично для CW).</p> <p>Если запрет выключен для CCW и CW одновременно, драйвер выдаст сигнал ошибки.</p> <p>Отмена запрета для входов CCW и CW, вне зависимости от положения переключателя FSTP, включит оба входа и не приведет к срабатыванию сигнала ошибки.</p>	0~1
PA21	Скорость ручных перемещений	Определение скорости перемещений в режиме джоггинга.	-3600~3600 об/мин
PA22	Фильтр сигналов управления моментом	Настройка характеристик фильтра сигналов управления моментом. Используется для подавления резонанса двигателя. Если момент инерции нагрузки слишком большой, параметр PA22 необходимо соответственно увеличить. При большом значении отклик может замедлиться, что приведет к вибрациям. Чем меньше значение параметра, тем выше частота отсечения и быстрее отклик. Если требуется больший отклик на момент, следует уменьшить значение параметра.	0~1000 *0.1 мс
PA23	Выбор внутренней скорости	<p>0: внешний аналоговый вход (для управления используется аналоговое напряжение между AS+ и AS-).</p> <p>1: выбор внутренней скорости 1.</p> <p>2: выбор внутренней скорости 2.</p> <p>3: выбор внутренней скорости 3.</p> <p>4: выбор внутренней скорости 4.</p> <p>5: выбор сигнала скорости через SC2, SC1.</p> <p>SC2=0, SC1=0: выбор сигнала скорости 1.</p> <p>SC2=0, SC1=1: выбор сигнала скорости 2.</p> <p>SC2=1, SC1=0: выбор сигнала скорости 3.</p> <p>SC2=1, SC1=1: выбор сигнала скорости 4.</p>	0~5
PA24	Внутренняя скорость 1	Настройка внутренней скорости 1.	-3600~3600 об/мин
PA25	Внутренняя скорость 2	Настройка внутренней скорости 2.	-3600~3600 об/мин
PA26	Внутренняя скорость 3	Настройка внутренней скорости 3.	-3600~3600 об/мин
PA27	Внутренняя скорость 4	Настройка внутренней скорости 4.	-3600~3600 об/мин
PA28	Номинальная скорость двигателя	<p>1. Параметр используется для настройки целевой скорости.</p> <p>2. В любом режиме, кроме режима позиционирования, если скорость двигателя превышает установленное значение параметра, SCMP переходит в состояние ON, в противном случае SCMP остается в состоянии OFF.</p> <p>3. В режиме позиционирования данный параметр не используется.</p> <p>4. Параметр не учитывает направление вращения ротора двигателя.</p>	0~3600 об/мин
PA29	Усиление аналогового сигнала управления моментом (вход)	Параметр устанавливает пропорциональное отношение между входным аналоговым напряжением и значением сигнала управления моментом. Функция активна только в	10~100 (0.1 В/100%)

		режиме управления моментом (PA4=2). Единица измерения: 0.1 В/100%. По умолчанию установлено значение 50. Это означает, что для производства 100% момента необходимо подать на вход напряжение 5 В.	
PA30	Направление сигналов управления моментом	0: направление момента CCW. 1: направление момента CW.	0~1
PA31	Компенсация нулевого смещения сигналов управления моментом	Значение компенсации смещения для аналогового сигнала управления моментом.	-2000~2000
PA32	Максимальная скорость в режиме управления моментом	Настройка максимальной скорости серводвигателя в режиме управления моментом.	0~3600 об/мин
PA33	Мониторинг статуса DO	1. Параметр позволяет отслеживать состояние трех цифровых выходов. 2. Bit0 соответствует DO1; Bit1 соответствует DO2; Bit2 соответствует DO3. По умолчанию установлен следующий статус: Bit0=ALR; Bit1=COIN; Bit2=BRK. 3. Для состояния любого Bitx=1 означает высокий уровень выхода DO, Bitx=0 означает низкий уровень выхода DO.	111
PA34	Мониторинг статуса DI	1. Мониторинг состояния 4 цифровых входов DI. 2. Bit0 соответствует DI1; Bit1 соответствует DI2; Bit2 соответствует DI3, Bit3 соответствует DI4. По умолчанию установлен следующий статус: Bit0=SON; Bit1=CLE/SC1; Bit2=SC2; Bit3=ALRS. 3. Для состояния любого Bitx=1 означает высокий уровень входа DI, Bitx=0 означает низкий уровень входа DO.	1111
PA35	Максимальная скорость двигателя	Установка верхнего предела скорости двигателя. Для применения настройки необходимо перегрузить драйвер.	0~3600 об/мин
PA36	Внутреннее ограничение момента	Управление выходом момента драйвера. $T_{max}=PA36 \cdot T_{факт} \cdot 1\%$.	5~400%
PA37	Минимальное значение отклонения от заданного значения момента	Выходной сигнал TRQL активируется, когда отрицательный момент достигает заданного значения. Однако это не является ограничением момента, предел устанавливается PA37.	5~300%
PA38	Positive torque arrived set point/ Максимальный крутящий момент в тестовом режиме и режиме ручных перемещений	1. В режиме управления положением, PA38 определяет заданное значение положительного момента, при котором активируется выход TRQL. Однако это не является ограничением момента. 2. В режиме пробного управления (PA4=3) и в режиме ручных перемещений (PA4=4), PA38 определяет максимальное значение момента на выходе. Это значение должно быть меньше значений PA36 и PA38.	5~300%
PA39	Минимальная скорость в режиме аналогового управления скоростью	В режиме аналогового управления скоростью (PA4=1) данный параметр используется для настройки минимальной скорости серводвигателя.	0~1000 об/мин
PA40	Время ускорения от 0 до 1000 об/мин	1. Установленное значение параметра определяет время, за которое двигатель разгоняется от 0 до 1000 об/мин. 2. Ускорение имеет линейный характер.	0~10000 мс

		<p>3. Параметр применяется только в режиме управления скоростью.</p> <p>4. Если используется внешний контур управления скоростью, нужно установить значение PA40=0.</p> <p>5. Данный параметр активен при PA4=1 или PA4=4.</p>	
PA41	Время торможения от 1000 об/мин до 0	<p>1. Установленное значение параметра определяет время торможения двигателя от 1000 об/мин до 0.</p> <p>2. Торможение имеет линейный характер.</p> <p>3. Параметр применяется только в режиме управления скоростью.</p> <p>4. Если используется внешний контур управления скоростью, нужно установить значение PA40=0.</p> <p>5. Данный параметр активен при PA4=1 или PA4=4.</p>	0~10000 мс
PA42	Длительность ускорения / торможения	Параметр стабилизирует процесс запуска и остановки двигателя за счет регулировки времени ускорения и торможения. Параметр активен при PA4=1 или PA4=4.	0~10000 мс
PA43	Усиление аналогового сигнала управления скоростью	Параметр устанавливает соотношение между напряжением на аналоговом входе и управлением скоростью. Параметр активен при PA4=1 и PA23=0, или PA4=2.	10~3000 об/мин/V
PA44	Направление сигнала управления скоростью	<p>Параметр устанавливает направление внешнего сигнала управления скоростью.</p> <p>0: если аналоговые сигналы управления скоростью положительны, направление вращения CCW.</p> <p>1: если аналоговые сигналы отрицательны, направление вращения CW.</p>	0~1
PA45	Компенсация нулевого смещения аналогового сигнала управления скоростью	Параметр определяет компенсацию нулевого смещения аналогового сигнала управления скоростью.	-2000~2000
PA46	Фильтр сигналов аналогового управления скоростью	<p>1. Низкочастотный фильтр работает с аналоговым входом.</p> <p>2. Чем выше значение параметра, тем медленнее отклик системы и выше ее помехоустойчивость.</p> <p>3. Параметр активен только при PA4=1 и PA23=0, или при PA4=2.</p>	0~1000 мс
PA47	Управление работой тормоза при остановке двигателя	Параметр определяет задержку между получением на выходе BRK сигнала отключения и фактическим отключением тормоза. Значение параметра не может быть меньше задержки срабатывания механики тормоза.	0~300*10 мс
PA48	Управление работой тормоза при запуске двигателя	Параметр определяет задержку между включением тормоза и получением сигнала включения на выходе BRK. Если двигатель работает на высокой скорости, необходимо дождаться его замедления, чтобы не допустить повреждения тормоза. Фактическое время будет ниже PA48 и времени замедления двигателя до скорости, установленной PA49.	0~300*10 мс
PA49	Управление скоростью тормоза при работающем двигателе	Параметр устанавливает скорость двигателя, при которой срабатывает тормоз.	0~3600 об/мин
PA50	Регулировка выборки напряжения	Параметр используется для компенсации смещения напряжения на входной шине постоянного тока. Этот параметр запрещено изменять.	10~3000
PA51	Включение	0: некорректное значение электронной передачи, функция	0~1

	электронной передачи	входа INH отключена для сигналов управления, коэффициент электронной передачи определяется PA12/PA13. 1: электронная передача активна, функция входа INH заключается в переключении передач. Когда на входе INH низкий уровень (высокий уровень определяется PA62), передача определяется PA12/PA13. Когда на входе INH высокий уровень, передача определяется PA52/PA13.																
PA52	Числитель электронной передачи N2	Функция аналогична PA12, параметр активен только при наличии сигнала INH.																
PA53	Включение внутреннего SON	0: драйвер не может быть принудительно активен. 1: драйвер может быть принудительно активен.	0~1															
PA54	Выбор ширины выходного сигнала Z	0: без настройки ширины сигнала выхода Z. 1: ширина сигнала выхода Z не менее 0.2 мс.	0~1															
PA55*	Делитель выхода AB	0: исходный сигнал выхода AB. 1: ширина сигнала выхода равна 10.	0~1															
PA56	Активный уровень цифрового выхода	<p>Параметр описывает активный уровень выходов BRK, COIN, ALM.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th>D03</th> <th>D02</th> <th>D01</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>По умолчанию</td> <td>BRK</td> <td>COIN</td> <td>ALM</td> </tr> <tr> <td>Управление положением</td> <td>PA56.2</td> <td>PA56.1</td> <td>PA56.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>PA56.2=0 активный уровень BRK – низкий. PA56.2=1 активный уровень BRK – высокий. PA56.1=0 активный уровень COIN – низкий. PA56.1=1 активный уровень COIN – высокий. PA56.0=0 активный уровень ALM – низкий. PA56.0=1 активный уровень ALM – высокий.</p>	Обозначение	D03	D02	D01	По умолчанию	BRK	COIN	ALM	Управление положением	PA56.2	PA56.1	PA56.0	000~111			
Обозначение	D03	D02	D01															
По умолчанию	BRK	COIN	ALM															
Управление положением	PA56.2	PA56.1	PA56.0															
PA57	Определение функции D01 (ALM)	3 цифровых выхода предназначены для выполнения 4 функций: PA57=1, D01 определяется как ALM (выход ошибки); PA57=2, D01 определяется как SRDY (драйвер готов к работе); PA57=3, D01 определяется как COIN: при PA4=0 COIN означает достижение положения, при PA4=1 COIN означает достижение скорости; PA57=4, D01 определяется как BRK (управление тормозом); PA57=5, D01 определяется как TRQL (управление моментом).	1~5															
PA58	Определение функции D02 (COIN)	Аналогично PA57.	1~5															
PA59	Определение функции D03 (BRK)	Аналогично PA57.	1~5															
PA60	Резерв																	
PA61	Постоянная времени фильтрации на входе	Чем меньше значение параметра, тем быстрее отклик системы, но выше уровень помех. Чем больше значение параметра, тем медленнее отклик, но выше помехозащищенность сигналов.	0~100 мс															
PA62	Активный уровень цифровых входов	<p>Параметр определяет активный уровень цифровых входов DI.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Обозначение</th> <th>DI4</th> <th>DI3</th> <th>DI2</th> <th>DI1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>По умолчанию</td> <td>ALRS</td> <td>SC2</td> <td>CLE</td> <td>SON</td> </tr> <tr> <td>Управление положением</td> <td>PA62.3</td> <td>PA62.2</td> <td>PA62.1</td> <td>PA62.0</td> </tr> </tbody> </table>	Обозначение	DI4	DI3	DI2	DI1	По умолчанию	ALRS	SC2	CLE	SON	Управление положением	PA62.3	PA62.2	PA62.1	PA62.0	0000~1111
Обозначение	DI4	DI3	DI2	DI1														
По умолчанию	ALRS	SC2	CLE	SON														
Управление положением	PA62.3	PA62.2	PA62.1	PA62.0														

		PA62.3=0, активный уровень DI4 – низкий; PA62.3=1, активный уровень DI4 – высокий; PA62.2=0, активный уровень DI3 – низкий; PA62.2=1, активный уровень DI3 – высокий; PA62.1=0, активный уровень DI2 – низкий; PA62.1=1, активный уровень DI2 – высокий; PA62.0=0, активный уровень DI1 – низкий; PA62.0=1, активный уровень DI1 – высокий.	
PA63	Определение функции DI 1(SON)	DI1 имеет 4 выхода с 7 различными функциями: PA63=1, DIx определяется как SON (драйвер активен); PA63=2, DIx определяется как CLE/SC1/ZCLAMP; PA63=3, DIx определяется как INH/SC2; PA63=4, DIx определяется как ALRS; PA63=5, DIx определяется как FSTP; PA63=6, DIx определяется как RSTP; PA63=7, DIx определяется как AIR.	1~7
PA64	Определение функции DI 2 (CLE)	Аналогично PA63.	1~7
PA65	Определение функции DI 3 (SC2)	Аналогично PA63.	1~7
PA66	Определение функции DI 4 (ALRS)	Аналогично PA63.	1~7

Примечание. Параметр PA55 недоступен для некоторых моделей драйверов.

14. Подбор двигателя

Перед началом работы драйвера необходимо убедиться в правильности выбранного серводвигателя и установленных значений параметров. В противном случае возможно повреждение двигателя или потеря управления.

Перед началом изменения параметра PA1 требуется ввести пароль (PA0=302).

После изменения значения параметра PA1 необходимо сохранить параметры в память драйвера. На дисплее драйвера будет отображаться надпись «EE-SET». Требуется нажать и удерживать в течение 3 с кнопку «Enter» до тех пор, пока не появится надпись «Finish». После этого следует перезагрузить драйвер, чтобы применить новые значения параметров.

Подходящие серводвигатели для каждого драйвера указаны в таблице.

Драйвер	Фланец серводвигателей (мм)
HSD20-1.0	60, 80, 90, 110
HSD30-1.5	80, 90, 110, 130
HSD50-2.5	110, 130, 150
HSD65-3.5	130, 150, 180

14.1. Список серводвигателей для драйвера HSD20-1.0

Код	Модель	Мощность, кВт	Момент, Н*м	Скорость, об/мин	Ток, А
21	S60-2-006M30	0.2	0.6	3000	1.5
23	S60-2-013M30	0.4	1.3	3000	2.8
25	S60-2-019M30	0.6	1.9	3000	3.5
31	S80-2-013M30	0.4	1.3	3000	2.6
33	S80-2-024M30	0.75	2.4	3000	4.2
35	S80-2-033M30	1	3.3	3000	4.5
41	S90-2-024M30	0.75	2.4	3000	3
45	S90-2-035M20	0.75	3.5	2000	3
48	S90-2-040M25	1	4	2500	4
51	S110-2-020M30	0.6	2	3000	4
53	S110-2-040M30	1.2	4	3000	5
56	S110-2-060M30	1.2	6	2000	6
другие	S80-2-024M30	0.75	2.4	3000	4.2

14.2. Список серводвигателей для драйвера HSD30-1.5

Код	Модель	Мощность, кВт	Момент, Н*м	Скорость, об/мин	Ток, А
31	S80-2-013M30	0.4	1.3	3000	2.6
33	S80-2-024M30	0.75	2.4	3000	4.2
35	S80-2-033M30	1	3.3	3000	4.5
41	S90-2-024M30	0.75	2.4	3000	3
45	S90-2-035M20	0.75	3.5	2000	3
48	S90-2-040M25	1	4	2500	4
51	S110-2-020M30	0.6	2	3000	4
53	S110-2-040M30	1.2	4	3000	5
55	S110-2-050M30	1.5	5	3000	6
56	S110-2-060M30	1.2	6	2000	6
61	S130-2-040M25	1	4	2500	4
63	S130-2-050M20	1	5	2000	4.5
64	S130-2-050M25	1.3	5	2500	5
65	S130-2-050M30	1.5	5	3000	6
67	S130-2-060M25	1.5	6	2500	6
69	S130-2-077M20	1.6	7.7	2000	6
72	S130-2-100M10	1	10	1000	5
73	S130-2-100M15	1.5	10	1500	6
другие	S110-2-040M30	1.2	4	3000	5

14.3. Список серводвигателей для драйвера HSD50-2.5

Код	Модель	Мощность, кВт	Момент, Н*м	Скорость, об/мин	Ток, А
51	S110-2-020M30	0.6	2	3000	4
53	S110-2-040M30	1.2	4	3000	5
55	S110-2-050M30	1.5	5	3000	6
56	S110-2-060M30	1.2	6	2000	6
58	S110-2-060M30	1.8	6	3000	8
61	S130-2-040M25	1	4	2500	4
63	S130-2-050M20	1	5	2000	4.5
64	S130-2-050M25	1.3	5	2500	5
65	S130-2-050M30	1.5	5	3000	6
67	S130-2-060M25	1.5	6	2500	6
69	S130-2-077M20	1.6	7.7	2000	6
70	S130-2-077M25	2	7.7	2500	7.5
71	S130-2-077M30	2.4	7.7	3000	9
72	S130-2-100M10	1	10	1000	5
73	S130-2-100M15	1.5	10	1500	6
75	S130-2-100M25	2.6	10	2500	10
78	S130-2-150M15	2.3	15	1500	9.5
79	S130-2-150M25	3.8	15	2500	17
82	S150-2-150M20	3	15	2000	14
83	S150-2-150M25	3.8	15	2500	17
86	S150-2-180M20	3.6	18	2000	16.5
другие	S130-2-077M20	1.6	7.7	2000	6

14.3. Список серводвигателей для драйвера HSD65-3.5

Код	Модель	Мощность, кВт	Момент, Н*м	Скорость, об/мин	Ток, А
65	S130-2-050M30	1.5	5	3000	6
67	S130-2-060M25	1.5	6	2500	6
69	S130-2-077M20	1.6	7.7	2000	6
70	S130-2-077M25	2	7.7	2500	7.5
71	S130-2-077M30	2.4	7.7	3000	9
72	S130-2-100M10	1	10	1000	5
73	S130-2-100M15	1.5	10	1500	6
75	S130-2-100M25	2.6	10	2500	10
78	S130-2-150M15	2.3	15	1500	9.5
79	S130-2-150M25	3.8	15	2500	17
82	S150-2-150M20	3	15	2000	14
83	S150-2-150M25	3.8	15	2500	17
86	S150-2-180M20	3.6	18	2000	16.5
89	S150-2-230M20	4.7	23	2000	20.5
92	S150-2-270M20	5.5	27	2000	20.5
94	S180-2-172M15	2.7	17.2	1500	10.5
95	S180-2-190M15	3.0	19	1500	12
96	S180-2-215M20	4.5	21.5	2000	16
97	S180-2-270M15	4.3	27	1500	16
98	S180-2-350M10	3.7	35	1000	16
99	S180-2-350M15	5.5	35	1500	19
другие	S150-2-150M15	2.3	15	1500	9.5

15. Ошибки и их решения

При появлении проблем в работе драйвера на дисплее отобразится надпись «Err xx», где «xx» - код ошибки. Ошибки Err 3, Err 9, Err 11, Err 13, Err 17 и Err 38, как правило, вызваны неправильным подключением или проблемами с механикой станка.

15.1. Перечень возможных ошибок

Код на дисплее	Наименование	Описание
--	Нет ошибок	Драйвер работает нормально.
1	Превышение скорости	Серводвигатель превысил установленный максимум скорости.
2	Перегрузка по напряжению	Напряжение выше стандартного.
3	Низкое напряжение	Напряжение ниже стандартного.
4	Значительная ошибка позиционирования	Ошибка позиционирования превысила установленное значение.
5	Некорректные настройки параметров	Ошибка выбора серводвигателя или некорректное подключение драйвера / двигателя.
6	Некорректный тип двигателя	Указанный в настройках тип не соответствует подключенному серводвигателю.
7	Ошибка ограничения драйвера	Сняты оба ограничения для входов CCW и CW.
8	Переполнение счетчика ошибки позиционирования	Абсолютное значение счетчика ошибок позиционирования превысило 2^{30} .
9	Ошибка энкодера	Некорректные сигналы энкодера.
11	Ошибка отклика при управлении током	Ошибка при управлении током превышает установленное значение на протяжении длительного периода.
12	Превышение по току	Ток выше пикового тока двигателя, что может вызвать короткое замыкание.
13	Длительный перегрев драйвера	Перегрузка драйвера, температура драйвера слишком высокая (проверить I^2t).
14	Слишком длительное торможение	Торможение осуществляется слишком долго.
15	Частое срабатывание тормоза	Частое срабатывание функции торможения.
17	Ошибка отклика при управлении скоростью	Ошибка при управлении скоростью превышает установленное значение.
19	Перезапуск драйвера	Самостоятельная перезагрузка драйвера.
20	Ошибка EE-PROM	Ошибка при сохранении текущих настроек в энерго-независимую память драйвера.
21	Ошибка настройки функций DI	Дублирование настроек цифровых входов.
22	Ошибка настройки функций DO	Дублирование настроек цифровых выходов.
23	Ошибка настройки датчика тока	Установленное значение для датчика тока превышает максимально допустимое значение.
29	Перегрузка двигателя по моменту	Серводвигатель перегружен.
30	Потеря сигналов Z энкодера	Сигналы Z энкодера теряются.
32	Ошибка сигналов U, V, W энкодера	Сигналы U, V, W содержат ошибки.

37	Быстрый перегрев двигателя	Двигатель перегревается из-за превышения допустимой нагрузки.
38	Перегрев двигателя из-за длительной работы	Двигатель перегревается из-за длительной работы под нагрузкой.
10,16, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36		Резерв

15.2. Возможные причины ошибок и их решение

При появлении ошибок следует перегрузить драйвер. При повторном появлении ошибки необходимо предпринять указанные в таблице шаги.

Код	Наименование	Причина	Решение
1	Превышение скорости	Некорректный входной сигнал, или ошибка в настройках электронной передачи.	Проверьте частоту сигнала и настройки электронной передачи.
		Превышение нагрузки	Уменьшите инерцию нагрузки. Увеличьте время разгона / торможения.
		Ошибка энкодера	Замените двигатель.
		Повреждение кабеля энкодера	Замените кабель.
		Некорректные настройки параметров	Вернитесь к заводским значениям и заново произведите настройки.
2	Перегрузка по напряжению	Ошибка подключения выходов драйвера U, V, W, PE	Замените драйвер; проверьте подключение или замените кабель.
		Слишком высокое напряжение питания	Проверьте параметры напряжения питания.
		Ошибка по питающему напряжению	
3	Низкое напряжение	Повреждение драйвера	Замените драйвер.
		Слишком низкое напряжение питания	Проверьте напряжение питания.
		Недостаточная емкость трансформатора	Установите более мощный трансформатор.
		Слабый контакт на разъеме RST	Переподключите кабель к разъему RST.
4	Значительная ошибка позиционирования	Повреждение кабеля энкодера или ошибка энкодера	Замените кабель энкодера или серводвигатель.
		Недостаточная жесткость системы	Увеличьте значения PA5 и PA9.
		Низкий выходной момент двигателя	Проверьте ограничения момента.
			Уменьшите нагрузку.
		Замените драйвер и двигатель на более мощные.	
Ошибка сигналов управления	Уменьшите частоту сигналов управления		
5	Некорректные настройки параметров	Установлены некорректные значения параметров драйвера	Сбросить настройки и вернуться к заводским значениям.

6	Некорректный тип двигателя	Установлен некорректный код двигателя, не соответствующий характеристикам фактически подключенного двигателя	Выберите правильный код серводвигателя.
7	Ошибка ограничения драйвера	Одновременное отключение запрета на вращение по часовой стрелке и против нее (CW/CCW).	Проверьте входные сигналы управления и корректность подключения.
		Включена функция запрета.	Отключите функцию.
8	Переполнение счетчика ошибки позиционирования	Механическое заклинивание двигателя.	Проверьте механическую часть системы.
		Некорректные сигналы управления.	Проверьте корректность сигналов управления.
9	Ошибка энкодера	Повреждение энкодера или драйвера.	Замените двигатель или драйвер.
		Кабель энкодера поврежден или не соответствует спецификации.	Замените кабель.
		Слишком большая длина кабеля.	Используйте более короткий кабель.
11	Ошибка отклика при управлении током	Заклинивание серводвигателя.	Проверьте механическую часть системы.
		Некорректное подключение разъемов U, V, W.	Проверьте подключение.
		Ошибка заземления.	Проверьте заземление.
		Некорректное подключение на стороне двигателя к разъемам U, V, W.	Замените двигатель.
12	Превышение по току	Короткое замыкание между разъемами U, V, W.	Проверьте подключение.
		Перегрузка драйвера.	Замените драйвер на более мощный.
		Повреждение кабеля энкодера или ошибка энкодера.	Замените кабель энкодера.
		Повреждение драйвера.	Замените драйвер.
13	Длительный перегрев драйвера	Драйвер работает с перегрузкой.	Уменьшите нагрузку или замените драйвер на более мощный.
14	Слишком длительное торможение	Ошибка подключения тормоза	Замените драйвер.
		Слишком большая инерция нагрузки, частое включение и выключение драйвера.	Установите корректное значение RA34, установите внешний тормозной резистор между разъемами P и S. Сократите время разгона и торможения, уменьшите инерцию нагрузки.
15	Частое срабатывание тормоза	Слишком большая инерция нагрузки, частое включение и выключение драйвера.	В режиме управления скоростью необходимо увеличить значения RA40, RA41, RA42. В режиме позиционирования скорректируйте параметры разгона / торможения.
			Уменьшите инерцию нагрузки.
			Замените двигатель.
17	Ошибка отклика при управлении	Заклинивание двигателя, ошибка драйвера.	Проверьте механическую часть системы, проверьте или замените драйвер.

	скоростью	Промежуток между запуском и остановкой слишком короткий.	Установите корректные параметры разгона / торможения.
		Некорректное подключение на стороне двигателя к разъемам U, V, W.	Замените двигатель.
19	Перезапуск драйвера	Нестабильное напряжение питания.	Проверьте корректность подключения или замените драйвер.
20	Ошибка EE-PROM	Ошибка драйвера.	Замените драйвер.
21	Ошибка настройки функций DI	Проверьте дублирование в настройках параметров PA63, PA64, PA65, PA66.	Установите корректные значения параметров.
22	Ошибка настройки функций DO	Проверьте дублирование в настройках параметров PA57, PA58, PA59.	Установите корректные значения параметров.
23	Ошибка настройки датчика тока	Ошибка драйвера.	Замените драйвер.
29	Перегрузка двигателя по моменту	Слишком значительная нагрузка.	Проверьте нагрузку.
		Двигатель не соответствует настройкам драйвера.	Установите корректный код двигателя.
		Некорректные значения параметров.	Увеличьте значение момента с учетом допустимого диапазона.
30	Потеря сигналов Z энкодера	Повреждение энкодера.	Замените серводвигатель.
		Недостаточное экранирование кабеля энкодера, или плохой контакт между кабелем и энкодером.	Замените кабель энкодера.
		Повреждение кабеля заземления.	Проверьте состояние заземления, входы и выходы.
32	Ошибка сигналов U, V, W энкодера	Ошибка сигналов U, V, W энкодера.	Замените двигатель.
		Повреждение кабеля энкодера или плохой контакт между кабелем и энкодером.	Замените кабель энкодера.
		Неисправность сигнального разъема энкодера.	Замените драйвер.
37	Быстрый перегрев двигателя	Превышение нагрузки двигателя.	Уменьшите нагрузку.
		Короткое замыкание на двигателе.	Проверьте подключения двигателя или замените его.
		Указан некорректный код двигателя.	Введите корректный код двигателя.
38	Перегрев двигателя из-за длительной работы	Превышение нагрузки двигателя, или указан некорректный код двигателя.	Уменьшите нагрузку или введите корректный код двигателя.
		Неисправность кабеля энкодера или ошибка энкодера; ошибка драйвера.	Замените кабель энкодера или двигатель; замените драйвер.

16. Подключение двигателя

Драйверы серводвигателей серии HSD совместимы только с инкрементными оптоэлектрическими энкодерами (с разрешением 2500 точек/оборот). Ниже приведена схема подключения.

Драйвер

CN2: DB15M	
Обозначение	Контакт
A+	1
A-	9
B+	2
B-	10
Z+	3
Z-	11
U+	14
U-	6
V+	13
V-	5
W+	4
W-	12
+5V	7
0V	8
FG	15

Двигатель

AYD28K15TS	
Обозначение	Контакт
4	A+
7	A-
5	B+
8	B-
6	Z+
9	Z-
10	U+
13	U-
11	V+
14	V-
12	W+
15	W-
2	+5V
3	0V
1	FG

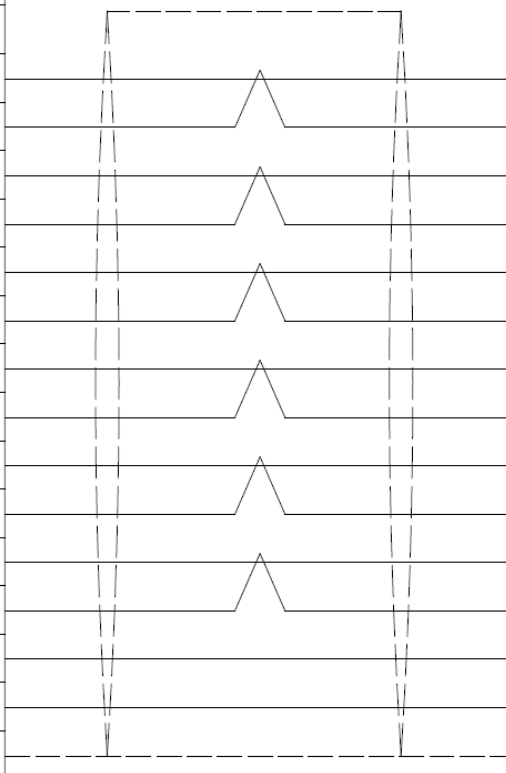
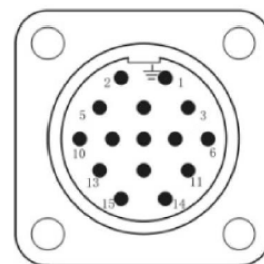


Рис. 44. Схема подключения драйвера серии HSD к энкодеру двигателя

17. Подключение к системе ЧПУ

Подключение драйвера серии HSD к системе ЧПУ на примере HNC-602 CNC показано на схеме ниже.

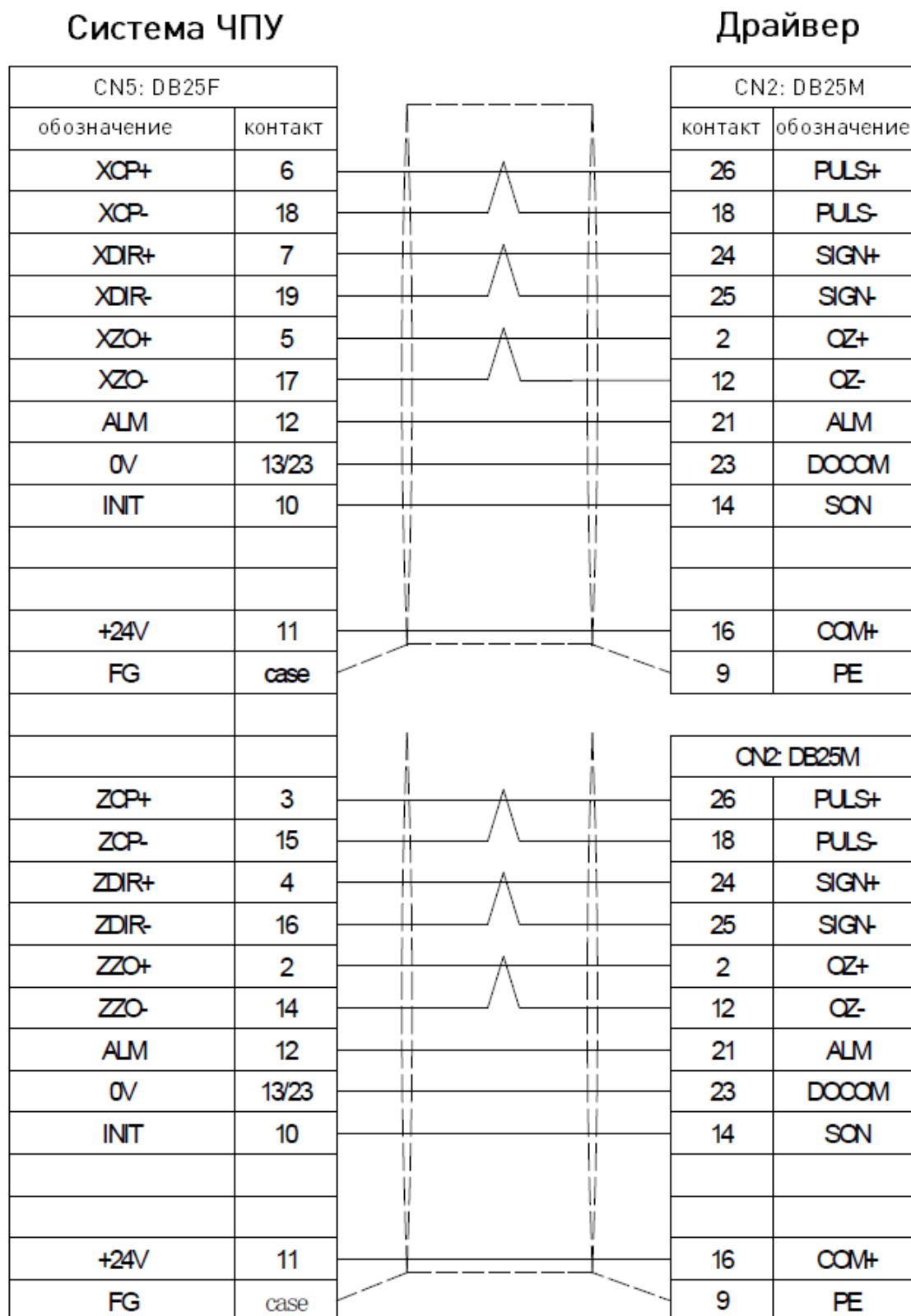


Рис. 45. Схема подключения драйвера к системе ЧПУ.

18. Правила и условия безопасной эксплуатации

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с паспортом и соблюдайте требования безопасности.

Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия.

При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки драйвер должен быть полностью отключен от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

19. Монтаж и эксплуатация

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

19.1. Приемка изделия

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

19.2. По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

20. Маркировка и упаковка

21.1. Маркировка изделия

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия;
- серийный номер изделия;
- дату изготовления.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

20.2. Упаковка

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный короб. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и незапыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- хранить при температуре от +5 до +40°C, при влажности не более 60%.

21. Условия хранения изделия

Изделие без упаковки должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа 1Л (отапливаемые и вентилируемые помещения с кондиционированием воздуха) при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +20°C).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

При длительном хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от +10°C до +25°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +20°C).

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

Ограничения и специальные процедуры при снятии изделия с хранения не предусмотрены. При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки.

22. Условия транспортирования

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Климатические условия транспортирования

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	От минус 50 °С до плюс 40 °С
Относительная влажность, не более	80% при 25 °С
Атмосферное давление	От 70 до 106,7 кПа (537-800 мм рт. ст.)

23. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения

1.1. В случае приобретения товара в виде комплектующих

Продавец гарантирует работоспособность каждой из комплектующих в отдельности, но не несет ответственности за качество их совместной работы (неправильный подбор комплектующих). В случае возникновения вопросов Вы можете обратиться за технической консультацией к специалистам компании.

1.2. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.3. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в нештатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющих посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

24. Наименование и местонахождение изготовителя (уполномоченного изготовителем лица): Эйч Эн Си Электрик, ЛТД; Гонконг, Коулун, Монг Кок роуд 33, Брайт Уэй тауэр, 04,7/Ф.

25. Наименование и местонахождение импортера: ООО "Станкопром", Российская Федерация, 394033, г. Воронеж, Ленинский проспект 160, офис 333.

26. Маркировка ЕАС



Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

№ партии:

ОТК:



8 800 555-63-74 бесплатные звонки по РФ

Контакты

+7 (495) 505-63-74 - Москва

+7 (473) 204-51-56 - Воронеж

www.purelogic.ru

394033, Россия, г. Воронеж,
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн-Чт: 8:00–17:00

Пт: 8:00–16:00

Перерыв: 12:30–13:30

info@purelogic.ru