purelogic
research & development

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Серводрайверы для асинхронных шпиндельных серводвигателей A7

1. Наименование и артикул изделий.

Наименование	Артикул
Серводрайвер шпиндельного серводвигателя A7-11KW	A7-11KW
Серводрайвер шпиндельного серводвигателя A7-15KW	A7-15KW
Серводрайвер шпиндельного серводвигателя A7-18.5KW	A7-18.5KW
Серводрайвер шпиндельного серводвигателя A7-22KW	A7-22KW
Серводрайвер шпиндельного серводвигателя A7-30KW	A7-30KW

2. Комплект поставки: драйвер асинхронного шпиндельного серводвигателя (380 В).

3. Информация о назначении продукции.

Серводрайверы серии A7 используются для управления мощными шпиндельными серводвигателями (11...30 кВт) и применяются в высокопроизводительном промышленном оборудовании: металлообрабатывающих станках с ЧПУ, дерево- и камнеобрабатывающих центрах. Устройства работают от трехфазной сети 380 В. Поддерживают режимы позиционирования, управления скоростью, JOG и комбинированное управление. Взаимодействие с управляющей системой осуществляется через интерфейсы STEP/DIR или CW/CCW. Благодаря воздушному охлаждению и встроенной защите от перенапряжения, перегрузки и других аварийных ситуаций, серводрайверы серии A7 обеспечивают стабильную работу в условиях интенсивной эксплуатации.

4. Характеристики и параметры продукции.
4.1. Габаритные и присоединительные размеры.

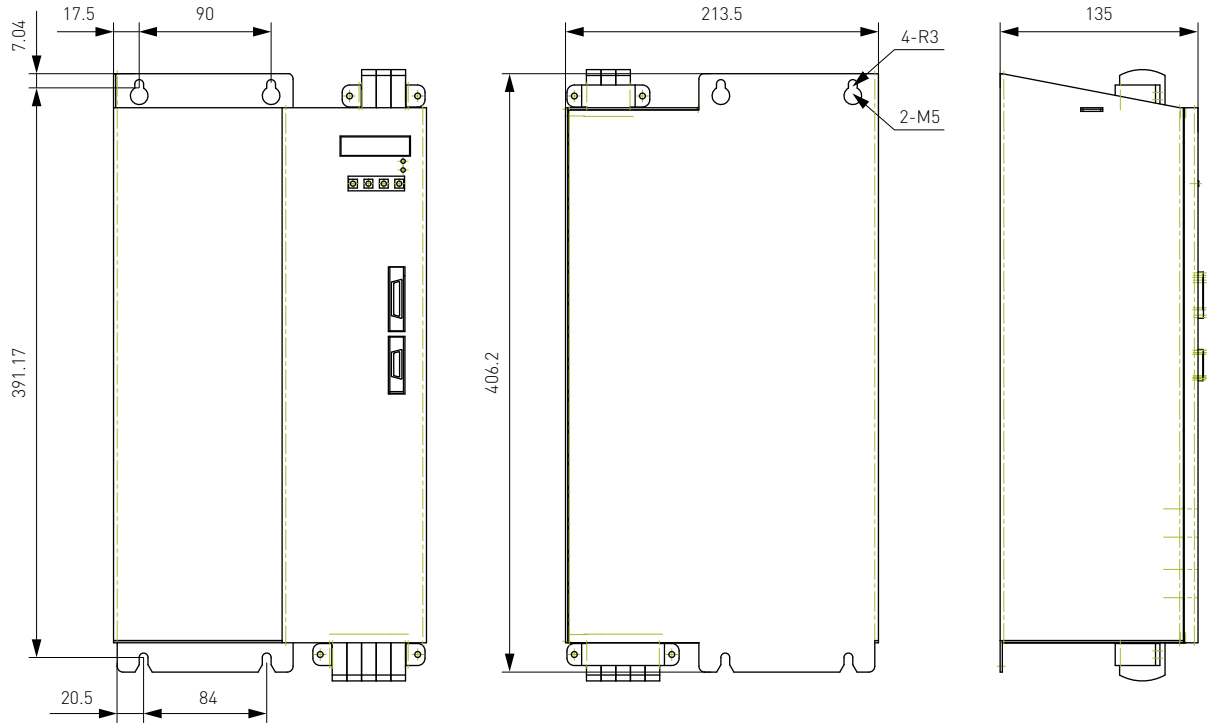

Рисунок 1 – Габаритный чертеж серводрайверов A7-11KW, A7-15KW.

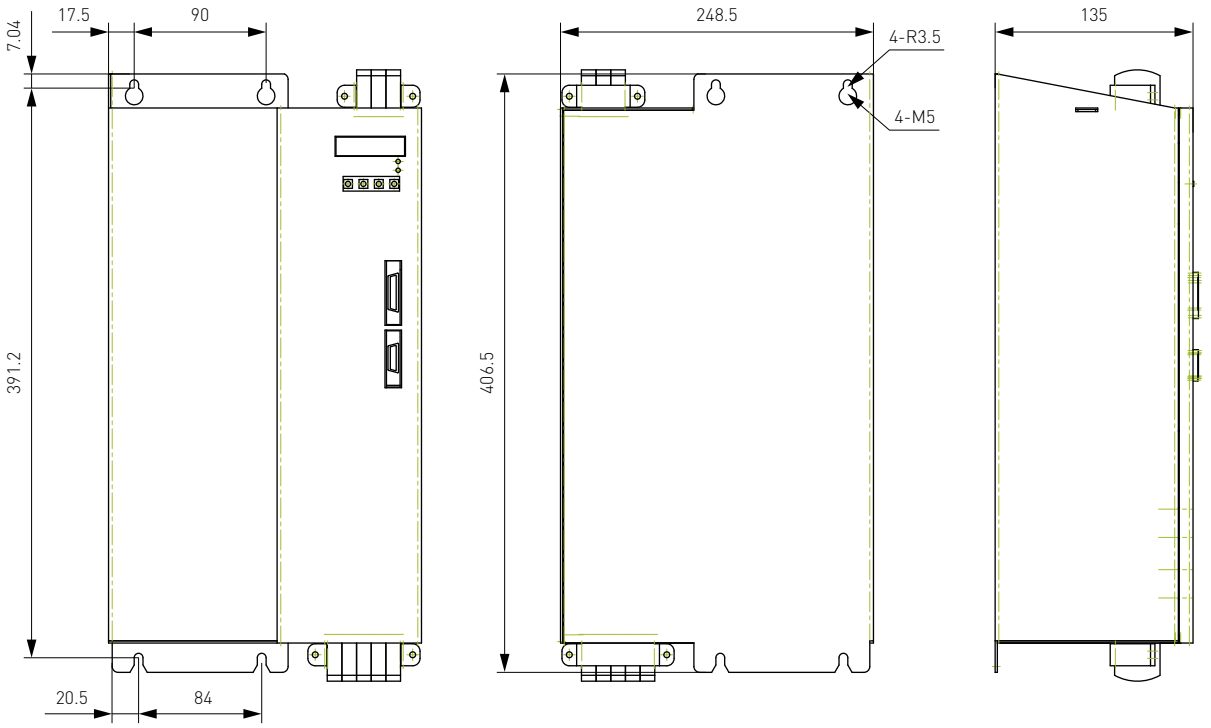

Рисунок 2 – Габаритный чертеж серводрайверов A7-18.5KW, A7-22KW, A7-30KW.

4.2. Схема установки.

При установке серводрайвера следует соблюдать минимальные расстояния между устройствами, использовать четыре винта M5 с пружинными шайбами, обеспечить вентиляцию в электрическом шкафу и установить экран для предотвращения попадания пыли.

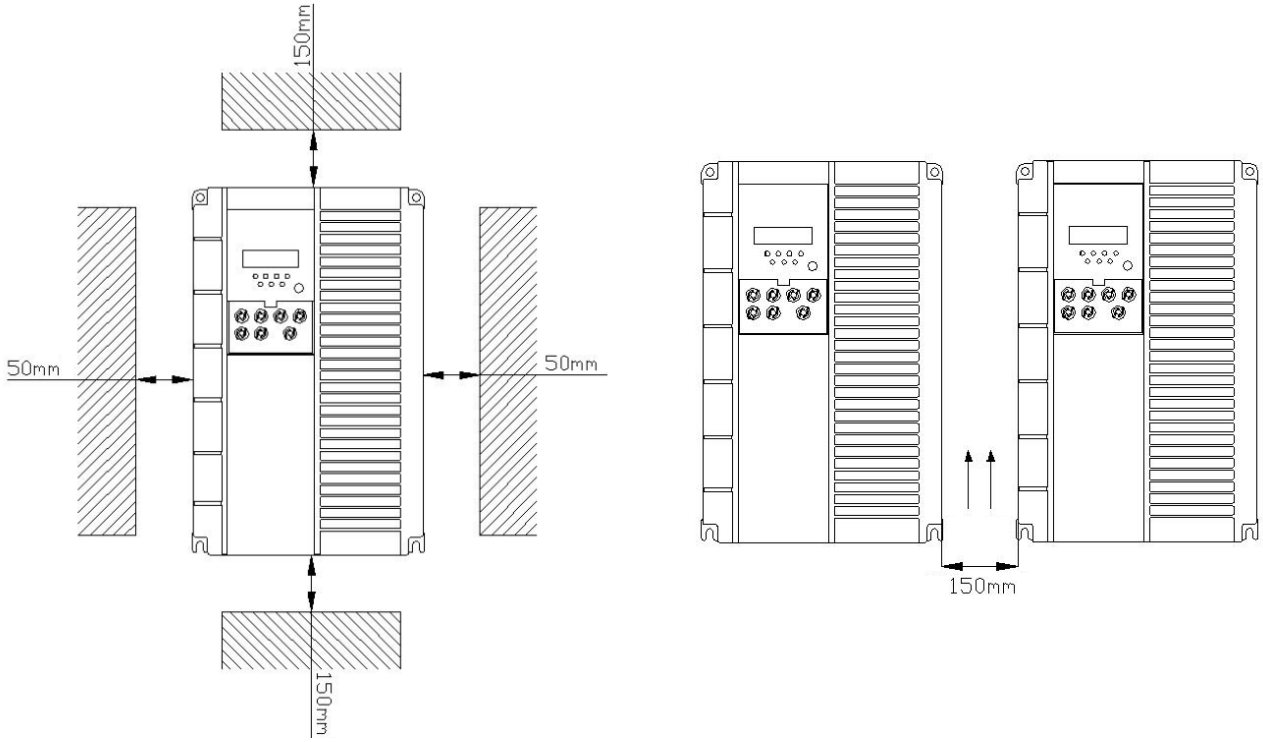

Рисунок 3 – Схема установки.

4.3. Характеристики.

Параметр	A7-11KW	A7-15KW	A7-18.5KW	A7-22KW	A7-30KW
Мощность двигателя, кВт	11	15	18.5	22	30
Напряжение питания, В	380VAC, 50 Гц, 3 фазы, колебания напряжения -15%...+10%				
Тип обратной связи	Стандартный энкодер 2500 имп/об				
Источник команды	Позиция/скорость/крутящий момент				
Режимы управления	1: Управление положением 2: Управление скоростью 3: Режим JOG 4: Внутренние фиксированные скорости (4 скорости) 5: Управление положением и скоростью				
Внешние входы/выходы	– Включение – Сброс – Импульсы (CW/CCW), отключение – Переключение положений – Выбор скорости – Фиксация при нулевой скорости – Сигнал завершения позиционирования				
Момент инерции нагрузки	Не более 5 крат момента инерции двигателя				
Функции мониторинга	Скорость, фактическая позиция, накопленные импульсы команды, отклонение положения, ток двигателя, состояние работы, состояния входов/выходов, сигнал импульса Z и др.				
Защитные функции	Защита от перенапряжения, перегрузки по току, превышения скорости, перегрева, неисправностей обратной связи и др.				
Функция сигнализации	При неисправности привод выдает сигнал тревоги, сопровождающийся миганием светодиода и загоранием красного индикатора				
Настройка усиления	Возможность регулировки усиления как при остановке, так и во время работы двигателя для оптимизации характеристик				
Способ управления	Внутреннее управление томожением				
Способ охлаждения	Вентиляторное охлаждение				
Условия окружающей среды	Температура эксплуатации: 0...55 °C; температура хранения: 40 °C...80 °C; влажность: не более 90% (без конденсации); воздух: отсутствие пыли в электрическом шкафу				

4.4. Характеристики серводвигателей.

Драйвер	Двигатель	Номинальная мощность, кВт	Номинальный ток, А	Номинальный момент, Н·м	Номинальная/ максимальная скорость, об/мин
A7-11KW	MY265-700CGD14	11	21.5	70	1500/8000
A7-15KW	MY265-960CGD14	15	29	96	
A7-18.5KW	MY265-A18CGD14	18.5	35.2	118	
A7-22KW	MY265-A40CGD14	22	42.3	140	
A7-30KW	MY265-A91CGD14	30	51	140	

5. Подключение.

5.1. Требования к проводке.

- Для питания рекомендуется использовать трехфазный изолированный трансформатор.
- Диаметр проводов для терминалов R, S, T, U, V, W и PE должен быть не менее 4.0 мм².
- Все силовые терминалы должны быть соединены с использованием холодной пайки для обеспечения надежности контакта.
- Для CN1 и CN2 используются высокочастотные кабели с экраном.
- Для подключения терминала PE следует использовать провод с желто-зеленой изоляцией и сечением не менее 4.0 мм².

5.2. Схема подключения.

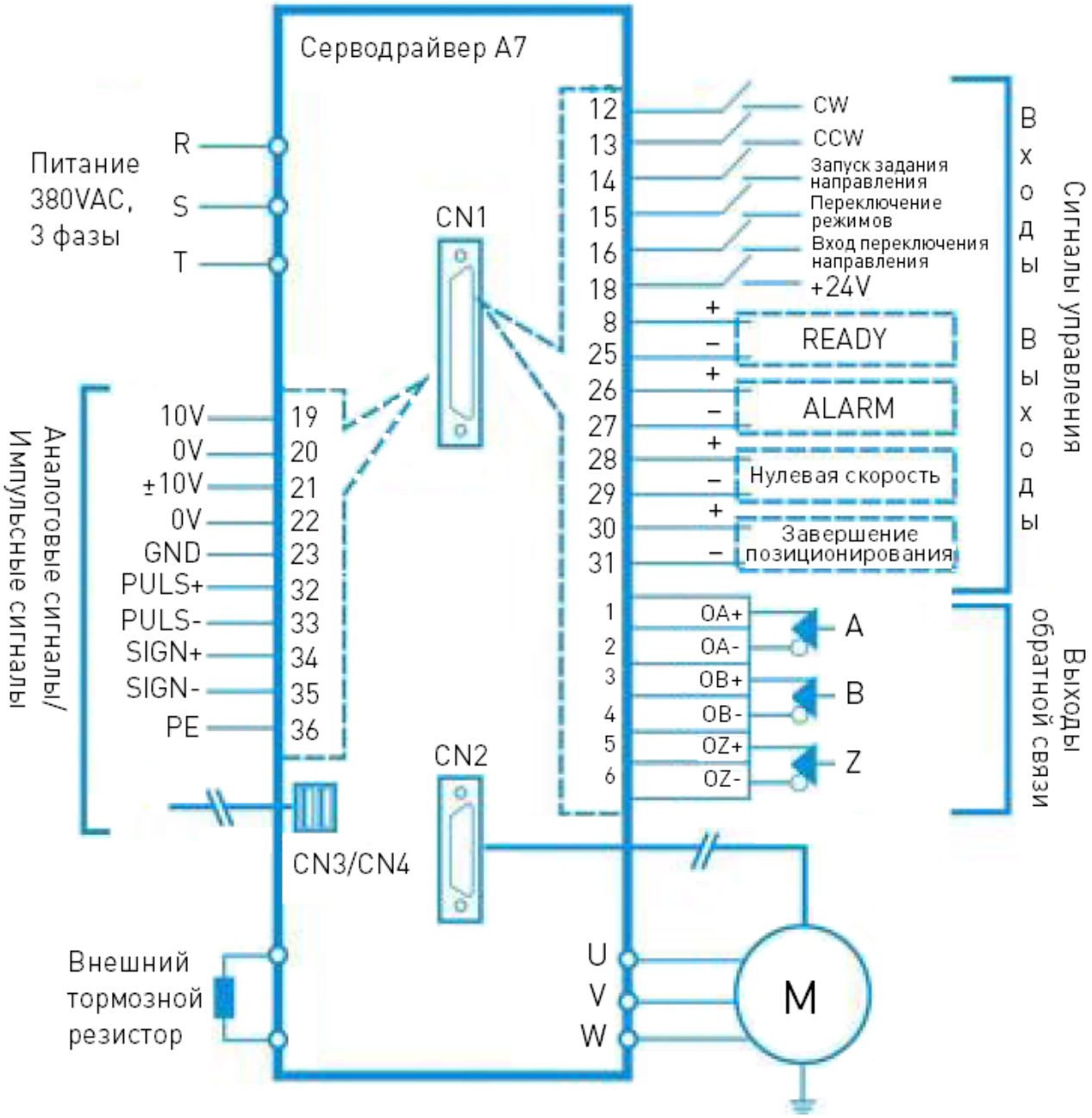

Рисунок 4 – Схема подключения разъема CN1 (импульсное управление шпинделем).

5.3. Интерфейс CN1: дискретные входы/выходы и сигналы обратной связи.

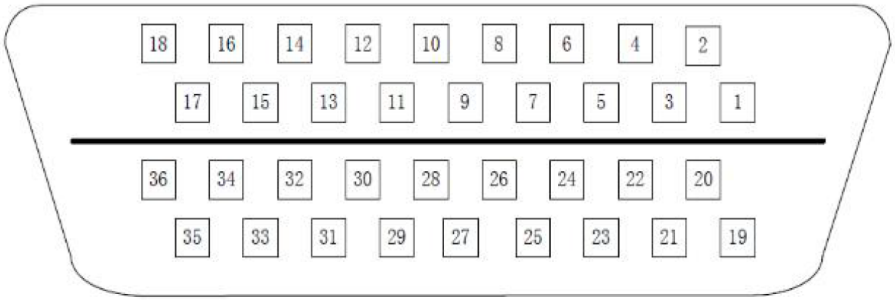

Рисунок 5 – Разъем CN1 (36-контактный).

Контакт	Сигнал	Определение
12	SP_FWD/EN	Включение вращения шпинделя вперед (CW)
13	SP_REW/EN	Включение вращения шпинделя назад (CCW)
14	DIR_START/EN	Запуск задания направления
15	POS/VEL_SW	Переключение режимов позиционирования/скорости
16	DIR_IN	Вход переключения направления
18	IN_COM_24V	Общий провод входов (+24 В)
19	AIN1+	Первый аналоговый вход (+)
20	AIN1-	Первый аналоговый вход (–)
21	AIN2+	Второй аналоговый вход (+)
22	AIN2-	Второй аналоговый вход (–)
23	AGND	Общая земля аналоговых входов
8, 25	SRV_RDY	Готовность серводрайвера (READY)
26, 27	SRV_ALM	Ошибка серводрайвера (ALARM)
28, 29	ZSP_OUT	Выход сигнала нулевой скорости
30, 31	DIR_CMP_OUT	Выход сигнала завершения задания положения
32	PULS+	Импульсный сигнал STEP (+)
33	PULS-	Импульсный сигнал STEP (–)
34	SIGN+	Импульсный сигнал DIR (+)
35	SIGN-	Импульсный сигнал DIR (–)
36	PE	Заземление корпуса
1	OA+	Выход сигнала обратной связи, канал A
2	OA-	
3	OB+	Выход сигнала обратной связи, канал B
4	OB-	
5	OZ+	Выход сигнала обратной связи, канал Z
6	OZ-	

5.4. Порт питания и силовой части сервосистемы.

Обозначение	Сигнал	Назначение
R	Питание цепей управления и силовой части (через изоляционный трансформатор)	Клеммы R, S и T подключаются к трехфазной сети 380 В, 50 Гц. Питание цепей управления и силовой части объединено в одну систему. **Внимание!** Запрещено подключать к клеммам двигателей U, V, W
S		
T		
PE	Заземление входного питания	Подключается к корпусу оборудования и общей шине заземления
B1/P+	Внешний тормозной резистор	При малой мощности обычно не используется, так как драйвер имеет встроенный резистор. При работе на высоких скоростях с большой инерцией необходимо подключать внешний тормозной резистор
B2/PB		
U	Выход на серводвигатель	Клеммы U, V и W на выходе драйвера должны строго соответствовать клеммам на серводвигателе. Ошибочное подключение может привести к отказу оборудования и повреждению сервосистемы
V		
W		
PE	Заземление двигателя	Подключается к корпусу серводвигателя (PE)

5.5. Интерфейс CN2: подключение энкодера.

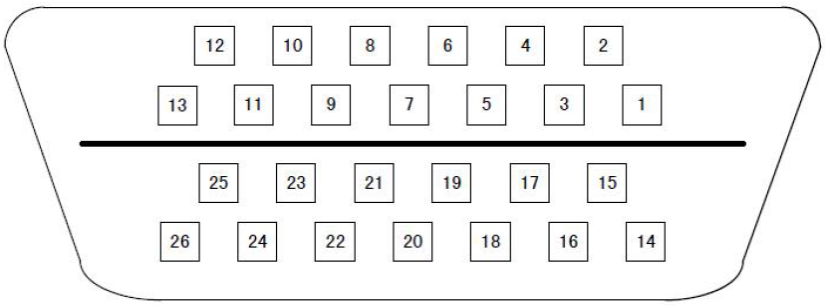

Рисунок 6 – Разъем CN2 (26-контактный, паяные соединения).

Контакт	Сигнал	Описание	Контакт	Сигнал	Описание
1	A+	Входы инкрементального энкодера	1	REF+	Входы абсолютного энкодера
2	A-		3	REF-	
3	B+		5	COS+	Сигнал косинуса для синусоидального энкодера
4	B-		7	COS-	
5	Z+		9	SIN+	Сигнал синуса для синусоидального энкодера
6	Z-		11	SIN-	
14	5V	Питание энкодера +5 В	26	PE	Заземление
20	0V	Общий провод (GND)			
26	PE	Заземление			

5.6. Принцип работы входного интерфейса дискретных сигналов.

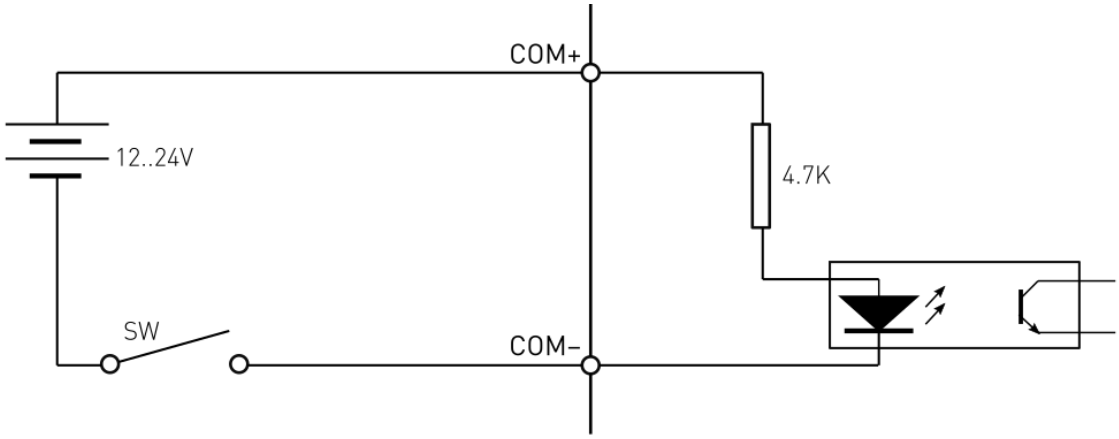

Рисунок 7 – Входной интерфейс дискретных сигналов.

Требуется внешний источник питания 12...24VDC с током ≥105 мА.
При переполюсовке питания возможно повреждение драйвера и его некорректная работа.

5.7. Принцип работы выходного интерфейса дискретных сигналов.

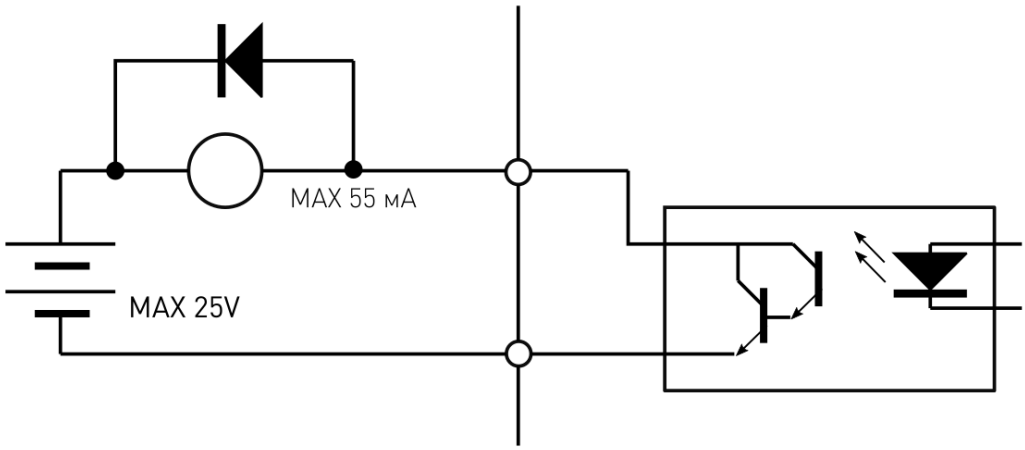

Рисунок 8 – Выходной интерфейс дискретных сигналов.

Максимальное выходное напряжение – 25 В, максимальный ток – 55 мА.
При переполюсовке возможно повреждение привода и сбои в работе.
При подключении индуктивной нагрузки требуется установка обратного шунтирующего диода. Полярность подключения должна быть корректной: при ошибке возможен выход драйвера из строя (эквивалент короткого замыкания).

5.8. Принцип работы импульсного входа.

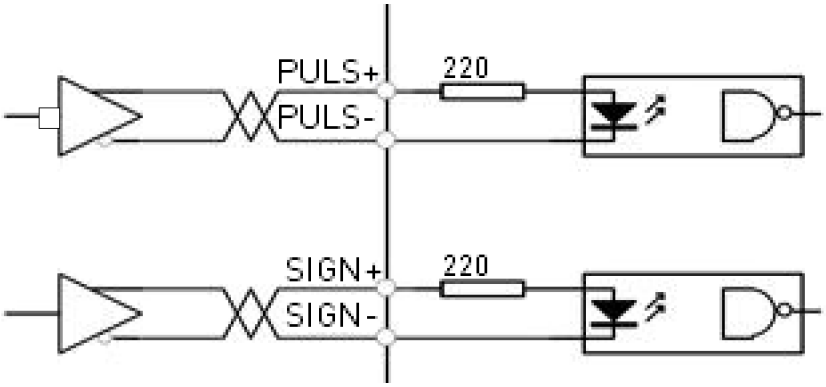

Рисунок 9 – Импульсный вход: дифференциальный режим.

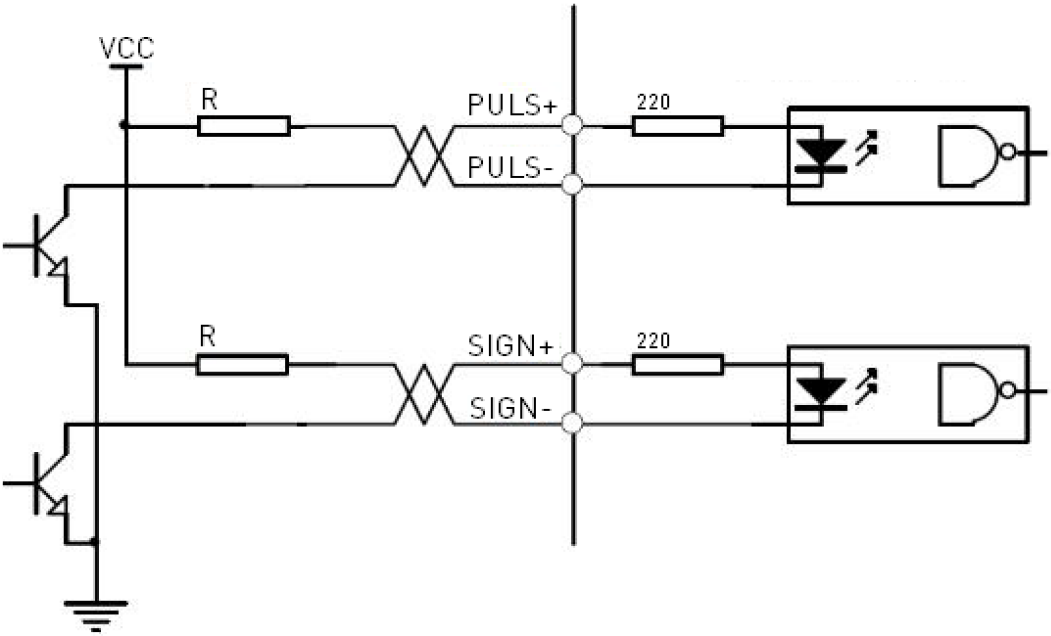

Рисунок 10 – Импульсный вход: однотактный режим.

Рекомендации по подключению:

1. Дифференциальный режим (наиболее надежный).

Для дифференциальной передачи импульсов рекомендуется использовать линейный драйвер типа RS422.

2. Однотактный режим (сниженная частота работы).

В однотактном режиме требуется внешний источник питания, при этом максимальная рабочая частота будет снижена.

Рекомендации по подбору сопротивления:

Напряжение (Vcc)	Подбираемый резистор (R)
24 В	1.4...2 кОм
12 В	500...820 Ом
5 В	80...120 Ом

5.9. Формы импульсного сигнала.

Форма импульса	Вращение против часовой стрелки (CCW)	Вращение по часовой стрелке (CW)	Выбор параметра
Импульс + Направление			PA14=0
Импульс CCW/CW			PA14=1
A/B двухфазные квадратурные импульсы			PA14=2

5.10. Принцип работы аналогового входа.

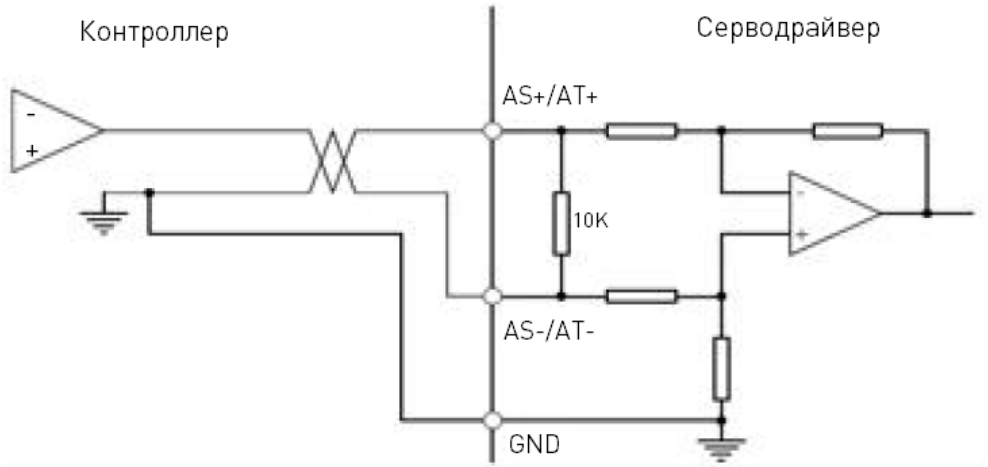

Рисунок 11 – Дифференциальный аналоговый вход.

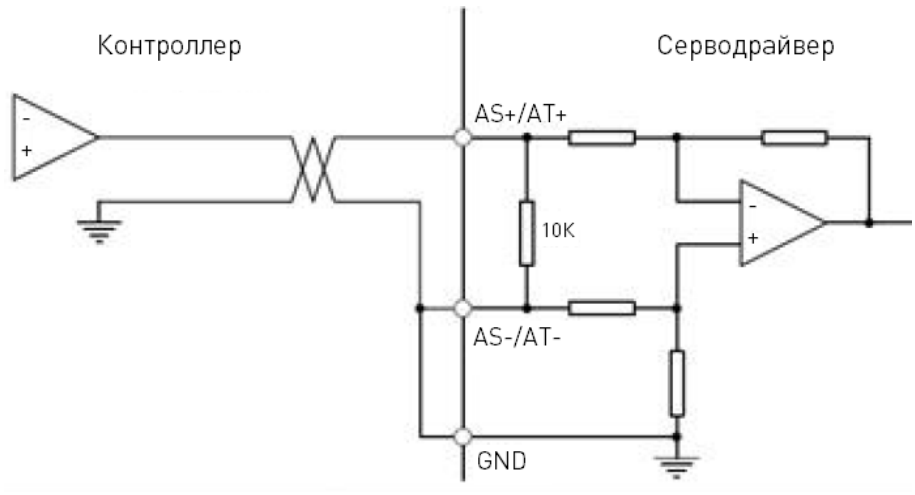

Рисунок 12 – Аналоговый вход с общим проводом.

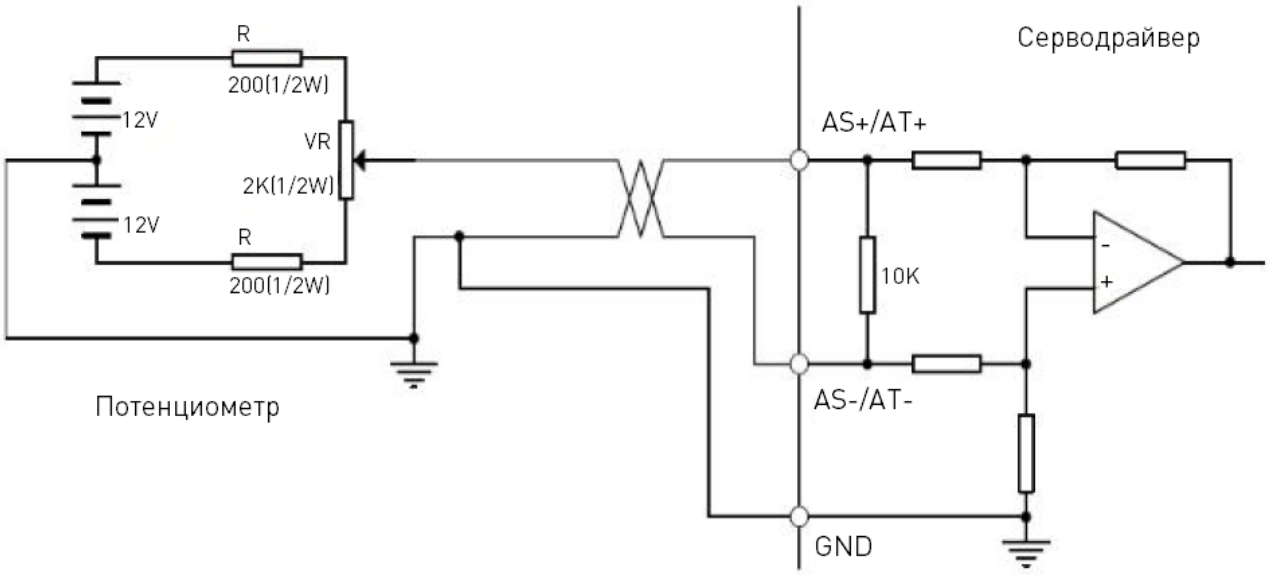

Рисунок 13 – Дифференциальный вход от потенциометра.

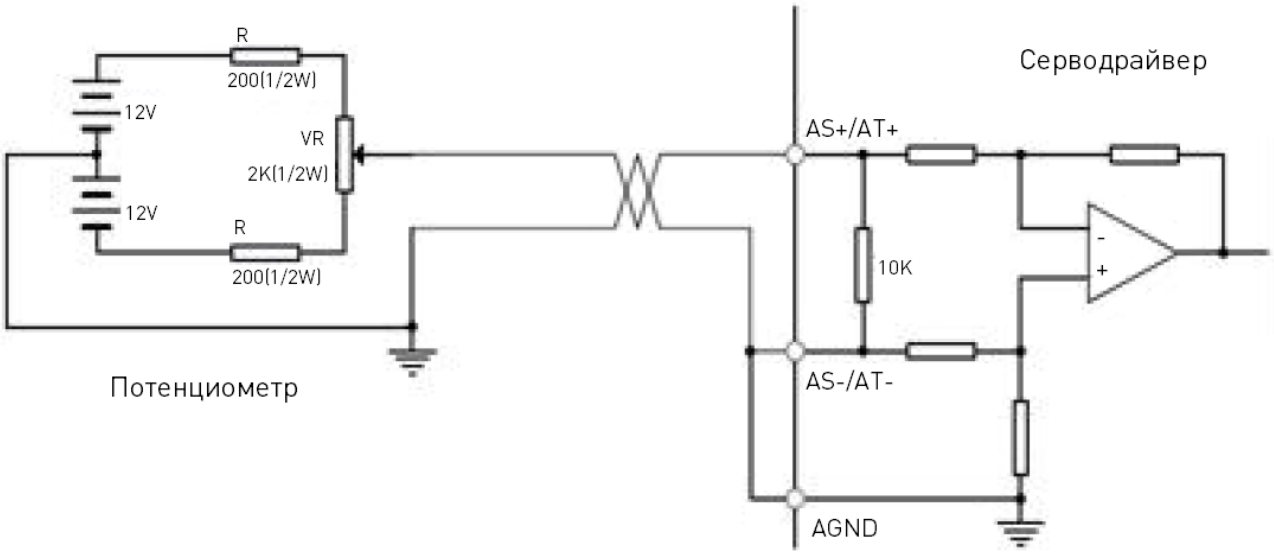

Рисунок 14 – Вход от потенциометра с общим проводом.

Диапазон входного аналогового сигнала не должен превышать -10...+10 В. Превышение может привести к повреждению привода.

Аналоговый сигнал может иметь погрешность из-за затухания и помех в проводах и интерфейсных цепях. Рекомендуется использовать экранированный кабель и заземлять его с обеих сторон. Параметр PA49 позволяет задать порог напряжения (в об/мин).

Для компенсации отклонения аналогового сигнала необходимо произвести настройку. Параметр PA45 используется для этой компенсации.

5.11. Принцип работы интерфейса энкодера.

5.11.1. Интерфейс CN1 для вывода сигнала энкодера (от драйвера к контроллеру).

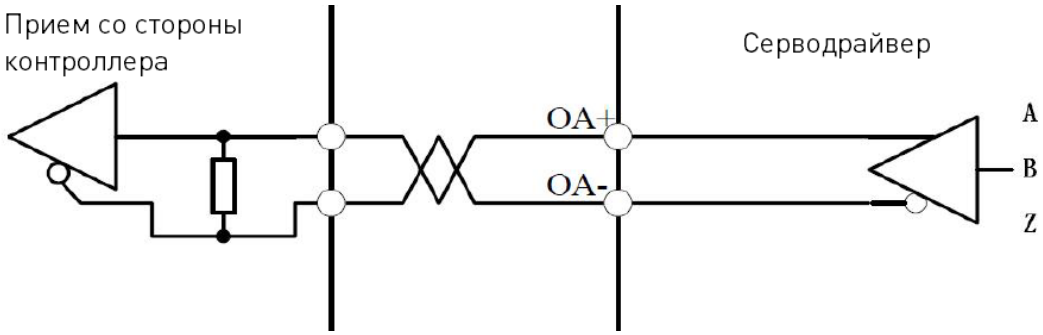

Рисунок 15 – Интерфейс CN1 для вывода сигнала энкодера.

5.11.2. Интерфейс CN2 для ввода сигнала энкодера (от серводвигателя к драйверу).

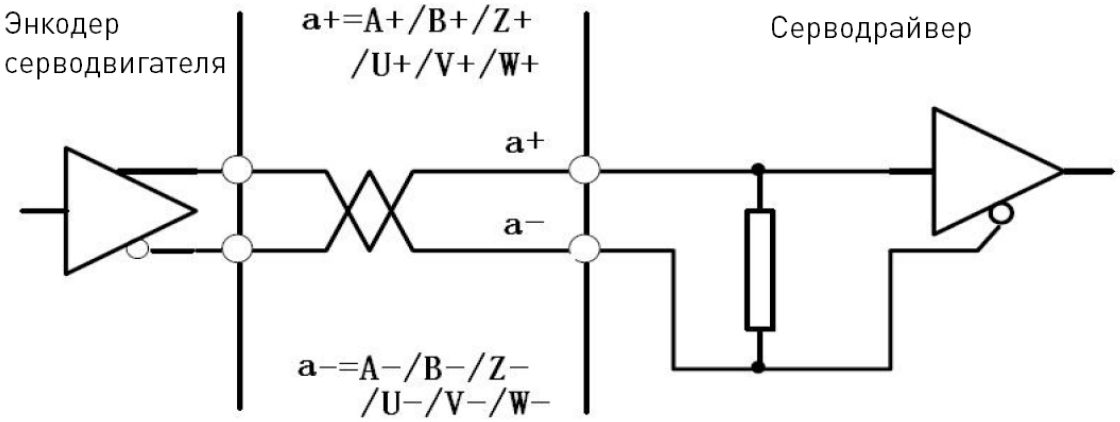

Рисунок 16 – Интерфейс CN2 для ввода сигнала от фотоэлектрического энкодера.

5.11.3. Интерфейс CN1 вывода сигнала Z от энкодера (от драйвера к контроллеру для коррекции нуля).

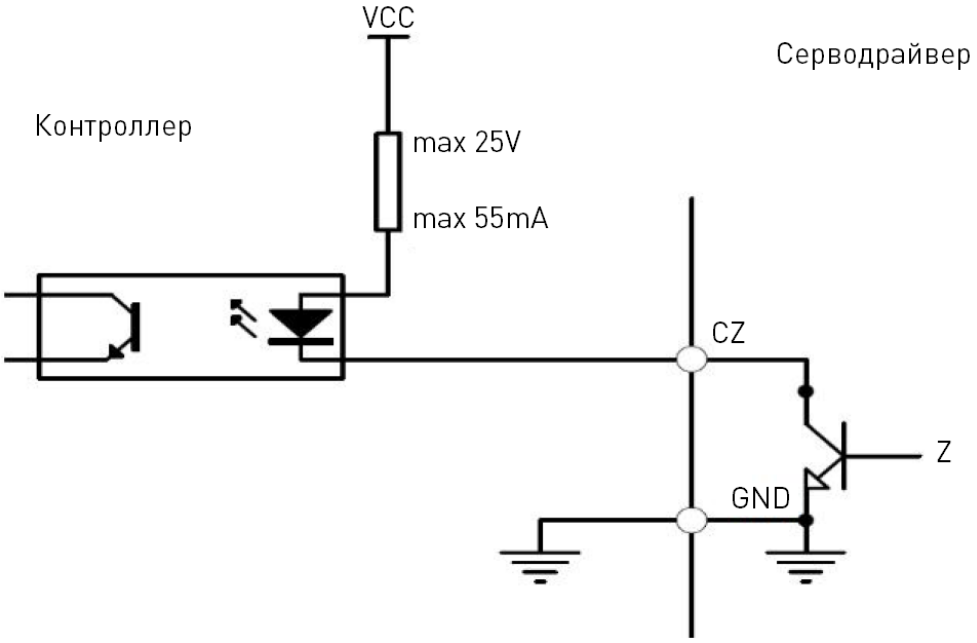

Рисунок 17 – Интерфейс CN1 вывода сигнала Z от фотоэлектрического энкодера.

Сигнал Z выдается через выход с открытым коллектором, без гальванической изоляции. Включение сигнала происходит, отключение – нет.

Для приема сигнала требуется высокоскоростной оптоприемник.

6. Дисплей и управление.

6.1. Панель управления.

Панель состоит из шести 7-сегментных индикаторов, четырех кнопок («↑», «↓», «←», «Enter»), красного индикатора «Alm» и зелёного индикатора «Run».

Рисунок 18 – Панель управления.

Элементы управления:

- кнопка «←»: возврат / отмена;
- кнопка «Enter»: вход / подтверждение;
- «↑», «↓»: изменение номера параметра или значения;
- красный индикатор «Alm»: сигнализирует об аварии, отображается код ошибки;
- зеленый индикатор «Run»: драйвер включен и активирован;
- горит нижняя правая точка на индикаторе: параметр редактируется.

Примечание: Если отображается «Err--xx» и горит индикатор «Alm», необходимо отключить питание и устранить причину ошибки.

6.2. Структура режимов параметров.

Доступно 11 режимов:
DP – мониторинг;
PA – редактирование базовых параметров;
PE – параметры шпинделя;
EE – управление параметрами;
SR – тестовый запуск в режиме управления скоростью;
JR – режим ручного перемещения (JOG);
AU – автоматическая настройка нуля по аналоговому сигналу;
CO – самокалибровка шпинделя;
OL – управление в разомкнутом контуре;
HA – история ошибок;
WA – самокалибровка угла ориентации шпинделя.

6.3. Режим редактирования базовых параметров (PA).

- «Enter» – вход в режим;
- «↑» / «↓» – выбор номера параметра;
- при редактировании загорается десятичная точка;
- «Enter» – подтверждение изменения, «←» – выход.

6.4. Режим управления параметрами (EE).

Для входа в режим управления параметрами «EE--» используется клавиша Enter. Переключение пунктов меню осуществляется клавишами ↑ и ↓, после чего выбирается необходимая операция – сохранение или восстановление параметров. Для подтверждения требуется удерживать клавишу Enter более 3 секунд. При успешном выполнении на экране отображается сообщение «Finish», а изменения вступают в силу после отключения и повторного включения питания. В случае ошибки или ввода неверного пароля появляется сообщение «Error--».

Операции режима управления параметрами:

- EE--SET – запись параметров. Пароль параметра PA-0: 510. Используется для постоянного сохранения параметров во внутренней памяти. После успешного сохранения параметры сохраняются даже при отключении питания и будут активны при следующем включении.
- EE--BA – резервное копирование параметров. Записывает текущие, корректно настроенные параметры сервопривода в область резервного хранения EEPROM. Используется совместно с функцией восстановления из резервной копии.
- EE--RS – восстановление из резервной копии. Позволяет восстановить ранее сохраненные параметры из резервной области EEPROM в текущую таблицу параметров.

• EE--DEF – восстановление заводских установок. Применяется при переходе к новому двигателю или при необходимости сброса параметра из-за ошибок в настройке. Для выполнения этой операции необходимо установить PA-0=385, а также корректно задать модель двигателя. После восстановления требуется перезапуск системы, чтобы изменения вступили в силу.

7. Параметры.

7.1. Базовые параметры (PA).

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
0	Пароль параметров	Используется для разблокировки доступа к защищенным параметрам. Существуют три значения: 315 – пользовательский пароль; 385 – пароль модели, необходим для изменения параметра PA1; 510 – пароль производителя двигателя, позволяет изменять параметры «на лету». Не рекомендуется к использованию	0...9999	510
1	Код модели двигателя	Используется для выбора типа серводвигателя. Установка выполняется по таблице моделей. Для изменения этого параметра требуется сначала установить PA0=385. Обозначения: SP – асинхронный двигатель, PM – синхронный двигатель. Изменение вступает в силу после выключения питания	–	–
2	Версия ПО	Только для чтения. Нечетная версия – с полной функциональностью, четная – импульсная. Полнофункциональный режим включает больше аналоговых функций	–	–
3	Начальное отображение	Определяет, что отображается на дисплее драйвера при включении. 0: скорость двигателя; 1–2: позиция (верхние/нижние 5 разрядов); 3–4: команда позиционирования; 5–6: отклонение позиции; 7: крутящий момент; 8: ток двигателя; 9: счетчик импульсов Z-сигнала энкодера; 10: режим управления; 11: частота командных импульсов; 12–14: команды скорости/момента/позиции; 15–17: состояние входов/выходов/энкодера; 18: статус работы; 19: код ошибки; 20: ID абсолютного энкодера; 21: адрес оси (для связи по RS-485, опция)	0...21	0

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
4	Выбор режима управления	0: позиционирование; 1: управление скоростью (с выбором внутренних скоростей по параметру PA22 или по входам CN1: 12/13 ножки); 2: режим тестового прогона; 3: режим JOG (скорость задается по PA21); 4: проверка нуля энкодера; 5: режим открытого контура; 8: режим самоколибровки шпинделя	0...8	1
5	Пропорциональный коэффициент скорости	Настройка коэффициента усиления контура скорости. Чем выше значение, тем выше жесткость. При отсутствии колебаний рекомендуется устанавливать как можно большее значение	50...500	150
6	Временная постоянная интеграции скорости	Постоянная интеграции регулятора скорости. Меньшее значение дает более быструю реакцию, но может вызвать перерегулирование. При большой инерции нагрузки рекомендуется большее значение	1...1000	80
7	Фильтр крутящего момента	Уменьшение шума команды момента. Подавление резонанса. Большее значение уменьшает вибрации, но замедляет реакцию, слишком большое может вызвать колебания	20...500	100
8	Фильтр измерения скорости	Фильтрация сигнала скорости. Большее значение – ниже шум, медленнее реакция; меньшее значение – выше скорость отклика, но возможен шум	20...500	100
9	Пропорциональный коэффициент позиции	Усиление петли позиции. Большее значение – выше жесткость, меньше запаздывание, но возможно колебание или перерегулирование	1...500	80
10	Упреждение по позиции	Настройка коэффициента упреждения. 100% означает отсутствие запаздывания. При высоких значениях возрастает риск нестабильности.	0...100	0
11	Частота среза фильтра упреждения	Частота низкочастотного фильтра в контуре упреждения позиции. Предназначен для повышения устойчивости	1...1200	300
12	Делитель командных импульсов позиции (числитель)	Делитель импульсов, соотносящий движение с поступающими импульсами; зависит от параметров PA12/PA13 и передаточного числа	1...32767	1
13	Делитель командных импульсов позиции (знаменатель)		1...32767	1

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
14	Режим ввода импульсов позиции	0: Импульс + направление; 1: CW/CCW; 2: Двухфазный квадратурный сигнал	0...2	2
15	Направление импульсного сигнала	0: По умолчанию; 1: Инвертировано	0...1	0
16	Допуск на позиционирование	При отклонении позиции меньше заданного значения формируется сигнал COIN. В других режимах – сигнал достижения скорости	0...3000	20
17	Диапазон ошибки по позиции	При превышении этого отклонения в режиме позиционирования формируется сигнал ошибки	0...3000	400
18	Контроль ошибки позиции	0: Контроль включен; 1: Ошибка №4 игнорируется, PA17 недействителен; 2: Ошибки №4 и №6 игнорируются	0...2	0
19	Фильтрация команды позиции	Сглаживание команды импульсов; особенно полезно при отсутствии плавного ускорения/торможения со стороны управляющей системы	0...3000	0
20	Отключение входов вращения	0: Входы CW/CCW отключены; 1: Отключение входов не действует; 2: Входы отключены без сигнала тревоги	0...2	1
21	Скорость JOG	Установка скорости движения вперед/назад в режиме JOG	±3000	120
22	Выбор источника скорости	0: Внутренняя скорость; 1: Внешняя аналоговая (-10 В...+10 В); 2: Внешняя аналоговая (0...+10 В, пины 12, 13 задают направление); 3: Внешняя импульсная скорость	0...3	3
23	Ограничение максимальной скорости	Устанавливает предельную скорость двигателя в соответствии с моделью (параметр PA1)	0...30000	8500
24	Внутренняя скорость 1	При PA4=1 и PA22=0: когда CNISC1=OFF, SC2=OFF – используется внутренняя скорость 1	±30000	0
25	Внутренняя скорость 2 / Ток удержания при обнулении	При PA4=1, PA22=0: CNISC1=ON, SC2=OFF – внутренняя скорость 2. При PA4=4 – установка % тока удержания при обнулении	±30000	100
26	Внутренняя скорость 3	При PA4=1, PA22=0: CNISC1=OFF, SC2=ON – внутренняя скорость 3	±30000	300
27	Внутренняя скорость 4	При PA4=1, PA22=0: CNISC1=ON, SC2=ON – внутренняя скорость 4	±30000	-100

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
28	Скорость определения достижения	Во всех режимах, кроме позиционирования: если скорость превышает заданную, COIN=ON, иначе OFF. Направление не учитывается	0...3000	5
30	Значение перегрузки по крутящему моменту	Установка порога срабатывания перегрузки по моменту (% от номинала). При PA31>0 и перегрузке длительностью более PA31 – срабатывает авария Err-29, двигатель останавливается. Для сброса необходимо выключение питания	0...300	200
31	Время обнаружения перегрузки	Задержка в мс до срабатывания аварии при перегрузке по моменту. 0 – отключает функцию	0...30000	0
32	Разрешение переключения режимов управления	Назначение пина 15 (A-CLR) разъема CN1: 0 – только сброс аварий; 1 – переключение между режимами позиционирования и скорости (в зависимости от PA4)	0...1	1
34	Ограничение момента (CCW)	Установка предела момента (в %) во внутреннем режиме против часовой стрелки (CCW). Например, 2×номинал = 200	0...300	300
35	Ограничение момента (CW)	Установка предела момента (в %) во внутреннем режиме по часовой стрелке (CW). Например, 2×номинал = -200	-300...0	-300
36	Коэффициент фильтра сигнала импульсов	При PA4=0 (позиционный режим): чем выше значение, тем выше помехозащищённость, но ниже допустимая частота импульсов	0...3	1
37	Коэффициент фильтра сигнала направления	При PA4=0: настройка упреждения/задержки сигнала направления относительно импульсного	0...3	0
40	Постоянная времени ускорения	Время (мс) разгона от 0 до 1000 об/мин. Применяется только в режиме управления скоростью. Если ускорение задает внешняя система – установить 0	1...30000	500
41	Постоянная времени торможения	Время (мс) замедления от 1000 до 0 об/мин. Применяется только в режиме управления скоростью. Если замедление задает внешняя система – установить 0	1...30000	500
42	Переключение многофункциональн ого терминала	Устанавливает функции по битам: 0: активен аварийный сигнал №15 / 1: он заблокирован [0001]; 0: выбрать второй возврат в ноль / 1: выбрать завершение позиционирования [0010]; 0: макс. скорость по PA50 / 1: макс. скорость по второму аналоговому сигналу [0100]	0000...1111	0001

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
43	Усиление входа аналоговой команды скорости	Пропорция между входным напряжением и фактической скоростью. Пример: ±10 В = ±3000 об/мин ⇒ 3000/10 = 300 об/мин/В	10...3000	300
44	Обратное направление аналоговой команды скорости	Инвертирует полярность команды: 0: +V = CCW; 1: +V = CW	0...1	0
45	Компенсация нулевого дрейфа аналоговой скорости	Ввод положительного или отрицательного смещения для компенсации нуля. Значение изменяется и сохраняется автоматически	±5000	0
46	Фильтр аналоговой команды скорости	ФНЧ для аналогового сигнала: чем больше значение, тем быстрее реакция и выше шум	0...1000	300
49	Порог аналогового напряжения при регулировании скорости	Пороговое значение положительного и отрицательного напряжения	0...10	0
53	Принудительное включение нижнего 4-битного входа	Принудительное включение функций без внешней схемы: SON [0001], A-CLR [0010], Вращение шпинделя вперед [0100], назад [1000]	0000...1111	0000
54	Принудительное включение верхнего 4-битного входа	Аналогично PA53: позиционирование [0001], переключение скорости [0010], направление [0100], передача [1000]	0000...1111	0000
55	Инверсия логики нижнего 4-битного входа	Инвертирует схему: нормально разомкнутая → нормально замкнутая и наоборот. Функции аналогичны PA53	0000...1111	0000
56	Инверсия логики верхнего 4-битного входа	То же, что и PA55, но для верхнего регистра	0000...1111	0000
57	Инверсия логики выходного терминала	Инвертирует логику внешнего выхода: готовность [0001], авария [0010], нулевая скорость [0100], завершение ориентации [1000]	0000...1111	0010
60	Пропорциональный коэффициент тока	Автоматически подбирается драйвером по двигателю	0...32767	500
61	Интегральная постоянная времени тока	Автоматически подбирается драйвером	0...32767	5
63	Смещение нуля энкодера	Смещение нуля при PA0=4, для синхронных двигателей	-32767...32768	160
64	Количество пар полюсов двигателя	Автоматически устанавливается	0...100	2
65	Количество линий инкрементального энкодера	Для шинного энкодера не применяется	0...32767	2500

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
67	Номинальный ток двигателя	Например: 13 А ⇒ значение = 130	0...750	100
68	Пропорциональный коэффициент скорости	Автоматически устанавливается; используется в формуле PA5 × PA68	0...1000	100
70	Выход импульсов обратной связи	Количество импульсов на один оборот	1...30000	10000
71	Направление выходного импульса	Выбор направления выходного импульса обратной связи 0: Прямой выход сигналов A/B; 1: Инверсный выход A/B	0...1	1
72	Числитель выходного импульса	Эффективен при PA70 = 0; числитель электронной передачи импульсов обратной связи	0...32767	1
73	Знаменатель выходного импульса	Эффективен при PA70 = 0; знаменатель электронной передачи импульсов обратной связи	0...32767	1
75	Количество линий внешнего энкодера (младшее слово)	Разрешение обратной связи в полном замкнутом контуре; P = PA76 × 10000 + PA75	0...32767	2500
76	Количество линий внешнего энкодера (старшее слово)	Разрешение обратной связи в полном замкнутом контуре; P = PA76 × 10000 + PA75	0...32767	0
77	Инверсия обратной связи внешнего энкодера	Изменение направления сигнала внешнего энкодера: 0: Инверсия; 1: Без инверсии	0...1	1
83	Коэффициент фильтрации Z-импульса энкодера	Коэффициент фильтра сигнала Z-импульса энкодера	0...6	0
84	Время фильтрации (отображение DP-I)	Время фильтрации при отображении значений на индикаторе DP-I	0...6	50
85	Разрешение аварии №3	0: По умолчанию авария по пониженному напряжению подавляется; 1: Авария №3 разрешена	0...1	0
88	Сохранение параметров	Служебный параметр: при изменении с 0 на 1 параметры сохраняются, и затем значение сбрасывается в 0	0...1	0
95	Мониторинг оборотов	Доступ к значению оборотов двигателя по интерфейсу	0...5000	
96	Мониторинг тока	Доступ к значению тока двигателя по интерфейсу	0...5000	
97	Мониторинг кода аварии	Доступ к коду аварии сервопривода по интерфейсу	0...5000	

7.2. Параметры управления шпинделем (PE).

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
20	Режим разрешения	0: Разрешение по пинам 12/13/14; 1: Разрешение по пину 10	0...1	0
21	Порог нулевой скорости	Ниже этой скорости выводится сигнал нулевой скорости	0...500	5
22	Обратная последовательность фаз	Зависит от самонастройки фаз UVW, напрямую не изменяется	0...1	0
23	Задержка разрешения	При PE20=0 можно корректировать под момент инерции нагрузки	0...3000	100
24	Ограничение макс. скорости двигателя	Отличается от PA23: ограничивает именно скорость, а не команду	0...30000	0
25	Режим остановки	0: Стандартный останов; 1: Свободный останов	0...1	0
27	Режим слежения тока возбуждения	0: Выкл.; 1: Вкл.	0...1	1
28	Время обнаружения заклинившего ротора	В режиме позиционирования. Время в мс до сигнала тревоги 10#	0...20000	500
30	Угол ориентации	Определяется автоматически в режиме Ya (самокалибровка)	-32768...32767	0
31	Направленная скорость	Эталонная скорость при ориентации (не действует для M2/M3)	1...2000	300
32	Задержка точной остановки	Задержка вывода сигнала точного позиционирования	1...3000	500
33	Выбор ориентации	0: Первый Z сигнал энкодера; 1: Внешний позиционный датчик; 2: Второй Z сигнал (не работает на M2/M3)	0...2	0
34	Способ срабатывания позиционного датчика ориентации	0: По фронту; 1: По уровню; 2: По внешнему Z-сигналу (не работает на M2/M3)	0...2	0
35	Коэффициент скорости ориентации	Жесткость управления скоростью ориентации (не работает на M2/M3)	10...600	0
36	Интегральная постоянная скорости ориентации	Регулировка инерции при ориентации (не действует на M2/M3)	1...500	80
37	Направление ориентации	0: Вперед; 1: Назад; 2: Следовать текущему направлению вращения	0...2	0

Номер	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию
38	Время разгона/торможения при ориентации	Для M2/M3 не действует	1...3000	50
39	Коэффициент положения при ориентации	Точность позиционирования при ориентации (не действует на M2/M3)	5...500	40
40	Разрешение передаточного отношения	Разрешение внешнего передаточного отношения энкодера	0...1	0
41	Знаменатель передаточного отношения	Знаменатель передачи шпиндель–двигатель	1...32767	1
42	Числитель передаточного отношения	Числитель передачи шпиндель–двигатель	1...32767	1
45	Коэффициент скорости третьего режима	Для нарезания резьбы/оси C	10...600	150
46	Интеграл скорости третьего режима	Для нарезания резьбы/оси C	1...500	80
48	Сглаживание команды третьего режима	Сглаживание команды скорости для оси C/резьбы	0...3000	0
49	Коэффициент положения третьего режима	Для позиционирования оси C/резьбы	1...500	80
50	Параметр замкнутого контура	0001: Включить замкнутый контур; 0010: Отключить сигнал тревоги при синхронной ошибке	0000...1111	0000
51	Диапазон смешанного отклонения	Допустимое отклонение обратной связи, в %	1...200	20
52	Время обнаружения смешанного отклонения	Время на тревогу по второму энкодеру	0...1000	100
53	Инверсия направления обратной связи	0: Не инвертировано; 1: Инвертировано	0...1	0

8. Ошибки и их устранение.

Номер ошибки	Название	Режим работы	Причина неисправности	Решение
1	Превышение скорости	При включении	Отказ драйвера или двигателя	Заменить драйвер; проверить параметры и включение по внутреннему сигналу
			Короткое замыкание между обмотками двигателя (UVW)	Проверить проводку двигателя
		При работе	Сбои при нулевом позиционировании энкодера	Выполнить установку нулевой позиции энкодера
			Неверные параметры серводрайвера	Восстановить параметры
			Короткое замыкание разъема двигателя	Проверить разъем на наличие влаги
			Слишком высокая заданная скорость	Уменьшить заданную скорость
			Неустойчивая динамика разгона/торможения	Настроить параметры ускорения/замедления
			Чрезмерная нагрузка	Уменьшить нагрузку
2	Перенапряжение главной цепи	При включении	Слишком высокое питающее напряжение	Уменьшить напряжение питания
			Искажение формы питающего сигнала	Заменить источник питания
			Отказ серводрайвера	Заменить серводрайвер
		При работе	Неисправность платы управления	Заменить серводрайвер
			Повреждение тормозной цепи	Проверить тормозной резистор
3	Пониженное напряжение главной цепи	При включении	Недостаточное напряжение питания	Проверить и заменить источник питания
			Неисправность платы	Заменить серводрайвер
			Отказ схемы мягкого запуска	Заменить серводрайвер
		При работе	Недостаточная мощность трансформатора	Использовать трансформатор большей мощности
			Ослабленные клеммы	Затянуть соединения
4	Превышение допуска по положению	При работе	Слишком высокая заданная скорость	Уменьшить скорость
			Низкое входное напряжение R/S/T	Проверить вход питания
			Низкое значение PA17	Увеличить значение
			Ослабленные или перегруженные соединения	Проверить и затянуть кабели

Номер ошибки	Название	Режим работы	Причина неисправности	Решение
5	Перегрев двигателя	При включении	Неверные параметры серводрайвера	Настроить в соответствии с моделью двигателя
			Обрыв кабеля датчика температуры	Проверить кабель, заменить датчик
		При работе	Мощность двигателя недостаточна	Заменить на более мощный двигатель
			Замыкание на разъеме двигателя	Обеспечить защиту от пыли и влаги
			Повреждение двигателя	Заменить двигатель
6	Заклинивание двигателя	При работе	Заклинивание механической части	Отключить механическую часть
			Слишком большая нагрузка	Уменьшить нагрузку
			Отказ двигателя	Заменить двигатель
7	Ошибка разрешающего сигнала	При включении	Ошибка настройки параметра PA20, неверное подключение сигналов CW и CCW	Проверить параметры и проводку
8	Переполнение счетчика отклонения	При работе	Блокировка двигателя	Проверить нагрузку
			Неверная частота задания	Уменьшить скорость верхнего контроллера
			Ошибка проводки, отсутствие экранирования	Проверить кабель и экран
9	Неисправность энкодера	При включении	Обрыв сигнала ABZ энкодера	Проверить подключение
			Повреждение энкодера	Заменить энкодер
			Нестабильное питание энкодера 5 В	Укоротить кабель или заменить драйвер
		При работе	Плохой контакт разъема CN2	Закрепить разъем CN2
			Плохая пайка кабеля	Заменить кабель
10	Быстрая блокировка ротора	При включении питания	Заклинило механическую часть	Отключить механическую часть
			Чрезмерная нагрузка	Уменьшить нагрузку
11	Неисправность IPM-модуля	При включении питания	Неисправна плата управления	Заменить серводрайвер
			Короткое замыкание между обмотками UVW двигателя	Проверьте соединения, замените двигатель
		Во время работы	Неисправность двигателя	Проверить соединения, заменить двигатель
			Плохой контакт по питанию	Проверить цепь питания, устранить помехи
			Короткое замыкание между UVW	Проверить соединения, заменить серводрайвер
			Перегрузка	Установить двигатель большей мощности

Номер ошибки	Название	Режим работы	Причина неисправности	Решение
12	Перегрузка по току	При включении или в работе	Двигатель неисправен	Заменить двигатель
			Короткое замыкание между UVW	Проверить соединения, заменить серводрайвер
			Перегрузка	Установить двигатель большей мощности
13	Перегрузка	При включении питания	Двигатель поврежден или влага внутри	Заменить двигатель
			Неисправна плата управления	Заменить серводрайвер
		Во время работы	Чрезмерная механическая нагрузка	Уменьшить нагрузку
			Нарушения в передаче движения	Проверить механическую передачу
			Короткое замыкание между UVW	Проверить кабель
			Ленточный тормоз не отпущен	Проверить питание тормоза
14	Отказ тормоза	При включении питания	Неисправна плата управления	Заменить серводрайвер
		Во время работы	Сломан тормозной резистор	Проверить подключение тормозного резистора
			Недостаточная тормозная способность	Увеличить время разгона и торможения
			Чрезмерная механическая инерция	Уменьшить инерцию
15	Ошибка подсчета импульсов энкодера	Во время работы	Неисправен энкодер	Заменить энкодер
			Неверное подключение энкодера	Проверить соединения, при необходимости заменить
			Нестабильное питание энкодера	Обеспечить стабильные 5 В
			Неправильное число импульсов энкодера	Установить правильное значение параметра
16	Перегрев двигателя	При включении питания	Ошибка параметров серводрайвера	Восстановить заводские настройки
		Во время работы	Механическая передача не плавная	Улучшить смазку и уменьшить нагрузку
			Долгое время перегрузки	Уменьшить нагрузку, обеспечить плавный старт и остановку

Номер ошибки	Название	Режим работы	Причина неисправности	Решение
17	Ошибка отклика по скорости	Во время работы	В течение длительного времени превышен допустимый уровень ошибки отклика по скорости	Отрегулировать параметры упреждающего сигнала (feedforward) по положению
			Время старта-остановки слишком короткое	Настроить время разгона и торможения
20	Ошибка EEPROM	Во время работы	Ошибка хранения параметров	Восстановить параметры и заменить серводрайвер
21	Ошибка ориентации шпинделя	Во время работы	Не обнаружен внешний стоп-сигнал или импульс Z энкодера	Проверить подключение стоп-блока (датчика ориентации)
22	Ошибка ЦАП	При включении питания	Неисправна плата управления	Заменить плату управления, восстановить параметры
23	Неисправность двигателя	При включении питания	Потеря фазы двигателя или сигнал от энкодера не обнаружен	Проверить соединения UVW или энкодера
29	Перегрузка по моменту	Во время работы	Большая нагрузка	Заменить двигатель
			Малая мощность драйвера	Заменить драйвер
30	Отсутствие Z импульса энкодера	При включении питания	Отсутствует Z импульс	Заменить энкодер
			Ошибка подключения кабеля	Проверить соединение кабеля
			Нестабильное напряжение 5 В	Сократить соединение для уменьшения потерь
			Плохая экранировка и помехи	Обеспечить хорошее заземление экранирующего слоя
35	Превышение ошибки синхронизации второго энкодера	При включении питания	Ошибка синхронизации больше, чем значение PE51	Настроить диапазон отклонения для PE51
			Неисправен энкодер	Заменить энкодер
			Ошибка в проводке энкодера	Заменить кабель энкодера
46	Потеря фазы трехфазного питания	При включении питания	Слишком низкое входное напряжение	Проверить, нет ли потери фазы в электропитании
			Техническая неисправность	Заменить драйвер
60	Перегрев IPM	При включении питания	Высокая температура IPM	Проверить, работает ли вентилятор охлаждения
62	Сбой тормоза	Во время работы	Время непрерывного торможения превышает 750 мс	Уменьшить сопротивление тормозного резистора; увеличить время разгона и торможения

Номер ошибки	Название	Режим работы	Причина неисправности	Решение
78	Включение и отключение шины связи	При включении питания	Ожидание установления связи с контроллером	Снять аварию после восстановления связи; проверить кабель подключения к контроллеру
81	Сбой сторожевого таймера шины связи	При включении питания	Аномальные данные обмена по шине связи	Восстановить связь с контроллером; проверить кабель связи
82	Аномальный цикл коммуникации по шине	При включении питания	Неправильная настройка цикла коммуникации	Проверить, соответствуют ли настройки требованиям протокола
83	Несовпадение адреса оси	При включении питания	Адрес оси драйвера не совпадает с адресом оси, заданным в управляющей системе	Проверить настройку адреса оси в драйвере и контроллере, затем перезапустить систему
86	Неверные параметры драйвера	При включении питания	Ошибка настройки параметров	PA4, PA59, PA53 и PA55 должны быть установлены на заводские настройки
88	Нет синхронизации с ЧПУ	Во время работы	Драйвер не синхронизирован с ЧПУ-системой	Проверить команду контроллера
89	Аномальное получение уведомлений о цикле передачи	Во время работы	Аномальное получение уведомлений о цикле передачи	Проверить команду контроллера
90	Ошибка системной команды	Во время работы	Получена новая команда до выполнения текущей	Проверить команду контроллера
94	Требуется перезагрузка после настройки параметров	Во время работы	Параметры драйвера вступают в силу только после выключения питания и перезагрузки	Выключить питание и перезапустить систему
100	Ошибка системной команды	Во время работы	Ошибка связи при выполнении команды CONNECT	Проверить команду контроллера
951	Ошибка системной команды	Во время работы	Команда была выполнена с недостаточными условиями для ее выполнения	Проверить команду контроллера
971	Ошибка системной команды	Во время работы	Попытка выполнения команды на неправильном уровне	Проверить команду контроллера

Внимание! При срабатывании аварийной сигнализации (горит индикатор ALM и мигает код «Err–xx» на дисплее) необходимо своевременно отключить питание и определить причину сбоя.

9. Быстрая настройка.

9.1. Быстрая настройка параметров после включения питания.

Шаг	Отображение на панели	Действие
1	PA-0	Дважды нажать клавишу ← для перехода к выбору функции. Если отображаемый параметр – не «PA», использовать клавиши ↑ ↓ для выбора
2	385	Нажать Enter, затем установить значение «510» на «385» и подтвердить нажатием Enter
3	PA-0	Нажать клавишу ← для возврата к выбору функций
4	PA-1	Нажать ↑ ↓ для отображения «PA-1»
5	SP-5.5	Нажать Enter, затем ↑ ↓ для выбора подходящего диапазона мощности двигателя. Подтвердить нажатием Enter
6	EE-DEF	Нажать Enter, затем ↑ ↓ для отображения «EE-DEF»
7	FINISH	Нажать и удерживать клавишу Enter в течение 3 секунд, после чего появится сообщение «FINISH»

Примечание: Код SP соответствует асинхронному двигателю, код PM – синхронному.

9.2. Автоопределение фаз двигателя.

Шаг	Отображение на панели	Действие
1	PA-0	Дважды нажать клавишу ← для выбора режима. Если отображается не «PA», использовать ↑ ↓ для переключения
2	PA-4	Нажать Enter, затем, пользуясь клавишами ↑ ↓ найти «PA-4»
3	8	Нажать ←, затем установить значение с «0» на «8» клавишами ↑ ↓ и подтвердить клавишей Enter
4	CO-rdy	Пользуясь клавишами ↑ ↓ найти «CO-RDY»
5	FINISH	Удерживать клавишу Enter в течение 3 секунд до появления надписи «FINISH»

Примечание: После выполнения требуется перезапуск питания.

10. Устойчивость к воздействию внешних факторов.

Охлаждение	**Естественное или принудительное**	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Температура воздуха	+10°C ...+35°C
	Влажность, не более	60%
	Рабочая температура	< +35°C
	Вибрация	<0.5g
Температура хранения	+5°C...+40°C	

11. 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 оборудование должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

12. 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.

13. 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.

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.

14. Маркировка и упаковка.

14.1. 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.

14.2. Упаковка.

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

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать следующие 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°С до +40°С, при влажности не более 60% (при +25°С).

15. Условия хранения изделия.

Изделие должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа У4, УХЛ4 (для хранения в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях).

Для хранения в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом) при температуре от +5°С до +40°С и относительной влажности воздуха не более 60% (при +25°С).

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.

16. 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	-40°С до +60°С
Относительная влажность, не более	60% при 25°С
Атмосферное давление	От 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт.ст.)

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

1.2. 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 имеющим 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.

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

19. Маркировка ЕАС

EAC

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

№ партии:

ОТК:

purelogic research & development

8 (800) 555-63-74 бесплатные звонки по РФ
+7 (473) 204-51-56 Воронеж
+7 (495) 505-63-74 Москва

www.purelogic.ru
info@purelogic.ru
394033, Россия, г. Воронеж,
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	8^{00}-17^{00}			8^{00}-16^{00}	выходной	