

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Драйвер сервошагового двигателя LK-DH2208



## 1. Наименование и артикул изделий.

Наименование	Артикул
Драйвер LK-DH2208	LK-DH2208

**2. Комплект поставки:** драйвер.

## 3. Информация о назначении продукции.

LK-DH2208 – цифровой драйвер трехфазного сервошагового двигателя NEMA 43 (110мм). Построен на базе 32-битного DSP процессора. В устройстве предусмотрена защита от потери шага, возможность подавлять повышение температуры двигателя и уменьшать вибрацию. Драйвер поддерживает энкодеры 1000PPR или 2500PPR.

Драйвер подходит для различных средств автоматизации и инструментов с большими требованиями к крутящему моменту, таких как: гравировальные станки, станки для зачистки проводов, маркировочные машины, резательные машины, лазерная фотолитография, плоттеры, станки с ЧПУ, автоматическое сборочное оборудование и др. Эффективен в оборудовании, где требуется обеспечить низкий уровень шума и высокую скорость.

Особенности:

- точное позиционирование, благодаря защите от потери шага;
- приводной двигатель со 100% номинальным крутящим моментом;
- технология управления переменным током, высокая эффективность тока;
- обеспечение низкого уровня вибрации и плавного хода на низких скоростях;
- встроенный контроль ускорения и замедления для плавного запуска и остановки;
- защита от перегрузки по фазе, перегрузки по току, перегрузки по напряжению и перегрузки по дифференциалу;
- 6-разрядный цифровой дисплей для простой параметризации и контроля рабочего состояния двигателя.

## 4. Характеристики и параметры продукции.

### 4.1. Характеристики.

Параметр	Значение
Напряжение питания, VAC	110...250
Напряжение перегрузки, VDC	400
Выходной ток, А	8
Скорость передачи данных, Кбит/с	57.6
Частота управляющих сигналов, кГц	200
Входной логический ток, mA	7...20 (типичный 10 mA)
Габаритные размеры, мм	173x160x50

## 4.2. Габаритные и присоединительные размеры.

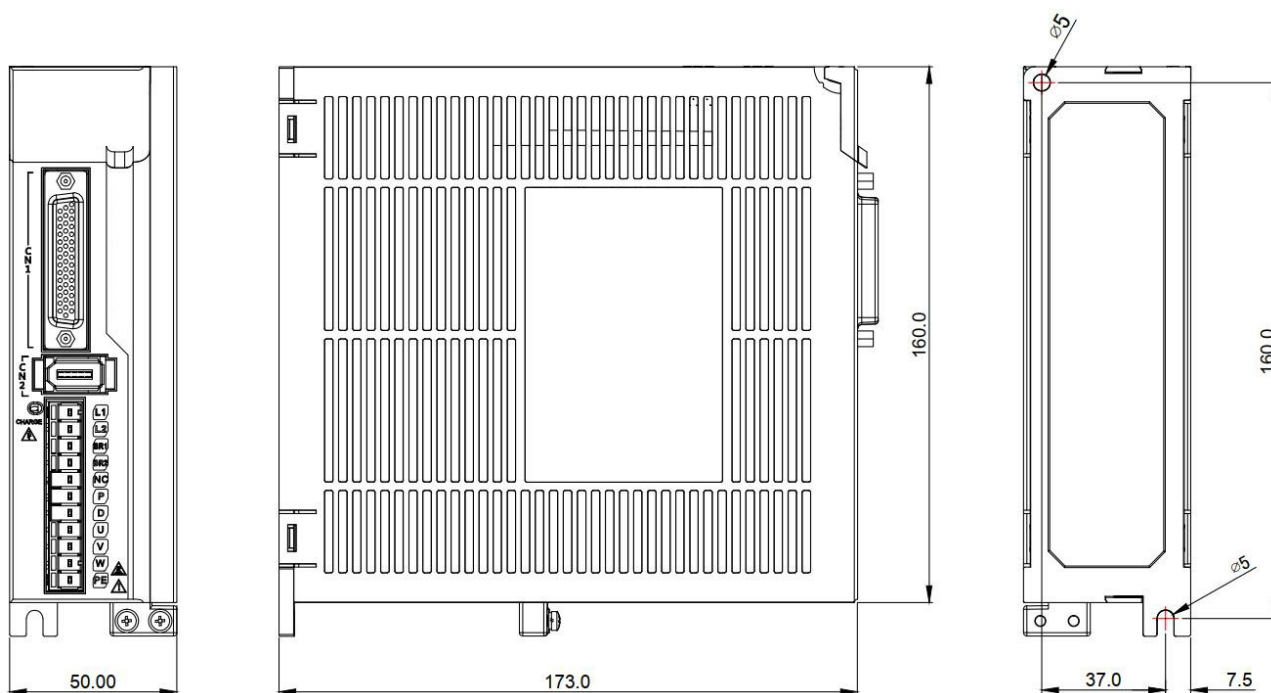


Рисунок 1 – Габаритный чертеж.

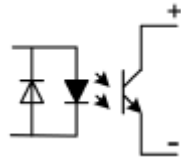
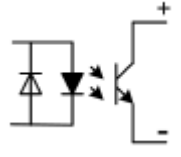
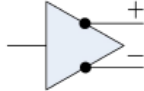
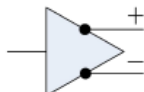
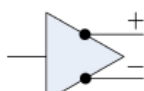
## 5. Интерфейс драйвера и схема подключения.

### 5.1. Общий вид.



Рисунок 2 – Расположение основных функциональных элементов.

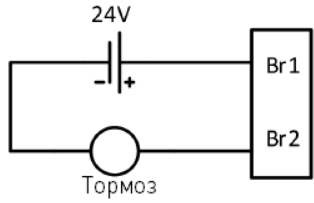
## 5.2. Порт управляющих сигналов CN1 (DB-44).

Контакт	Обозначение	Описание	Примечание
3	PUL+	Положительный импульсный вход	Совместимость с 5 В и 24 В
4	PUL-	Отрицательный импульсный вход	
5	DIR+	Положительный вход направления	
6	DIR-	Отрицательный вход направления	
7	ALM+	Положительный выход тревоги	
8	ALM-	Отрицательный выход тревоги	
9	PEND+	Положительный выход сигнала достижения позиции	
10	PEND-	Отрицательный выход сигнала достижения позиции	
11	ENA+	Положительный вход ENABLE	Совместимость с 5 В и 24 В
12	ENA-	Отрицательный вход ENABLE	
13	OUTZ+	Положительный выход фазы Z энкодера	
29	OUTZ-	Отрицательный выход фазы Z энкодера	
14	OUTB+	Положительный выход фазы B энкодера	
15	OUTB-	Отрицательный выход фазы B энкодера	
30	OUTA-	Отрицательный выход фазы A энкодера	
44	OUTA+	Положительный выход фазы A энкодера	

## 5.3. Интерфейс энкодера – CN2.

Контакт	Обозначение	Контакт	Обозначение
1	+5V	2	GND
3	EA+	4	EA-
5	EB+	6	EB-
7	EZ+	8	EZ-

#### 5.4. Интерфейс силового терминала.

Обозначение	Описание	Примечание
L1	Вход питания	Подключение питания 110...220VAC
L2		
Br1	Интерфейс тормоза (встроенное реле)	
Br2		
NC	Не используется	
P+	Клеммы подключения тормозного резистора	Между С и P+ можно подключить внешний тормозной резистор. <b>Примечание:</b> Драйвер имеет встроенный тормозной резистор, поэтому внешнее подключение обычно не требуется
С		
U	Фаза U двигателя	Красный провод двигателя
V	Фаза V двигателя	Черный провод двигателя
W	Фаза W двигателя	Белый провод двигателя
PE	Заземление	

#### 5.5. Индикация состояния.

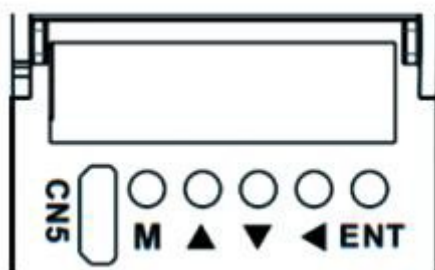


Рисунок 3 – Клавиатура (состоит из 5 клавиш и 6 светодиодов).

Клавиша	Определение
<b>M</b>	Отмена выхода, переключение функций
▲	Настройка параметров, функция увеличения
▼	Настройка параметров, функция уменьшения
◀	Функция сдвига
<b>ENT</b>	Ввод, клавиша сохранения, требуется длительное нажатие

В LK-DH2208 используются светодиоды для индикации питания и 6-разрядная цифровая панель для отображения состояния.

Режим отображения выбирается кнопкой «М», а состояние работы двигателя – кнопками «вверх» и «вниз». В приведенной ниже таблице показано значение каждого кода контроля.

Код	Значение
d00-Sr	Опорная частота вращения
d01-SF	Скорость обратной связи
d02-Er	Ошибка положения
d03-Pr	Подача положения
d04-PF	Обратная связь по положению
d05-u.	Контрольное напряжение драйвера
d06-r.	Контроль состояния тормозного резистора: 1 – включено, 2 – выключено
d07-t.	Мониторинг температуры драйвера
xx_Err	Неисправность драйвера
En_OFF	Драйвер отключен

### 5.6. Схемы подключения.

Драйвер поддерживает несколько вариантов подключения контроллера: с общим катодом, с общим анодом и с дифференцированным сигналом. Уровень управляющего сигнала совместим с 5 В и 24 В.

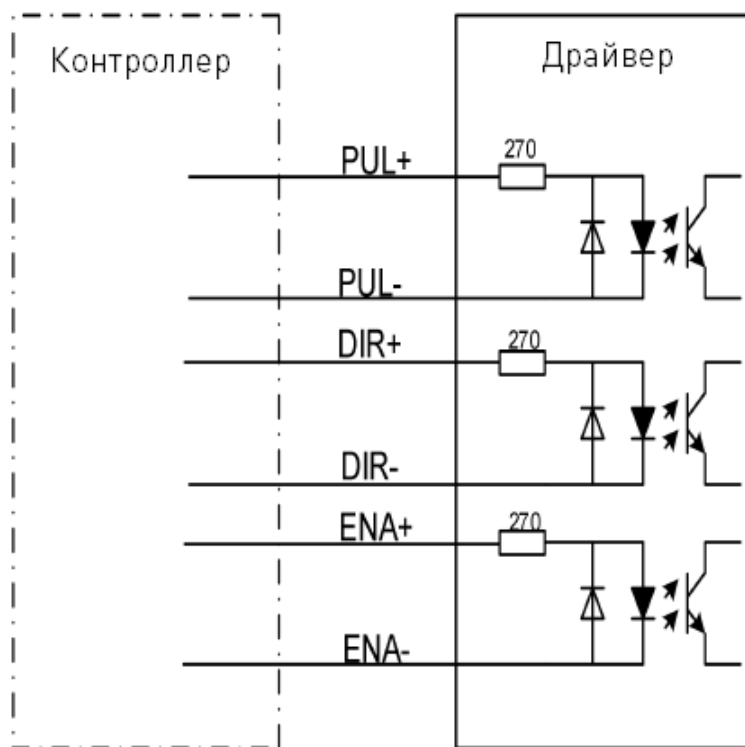


Рисунок 4 – Подключение с дифференциальным сигналом.

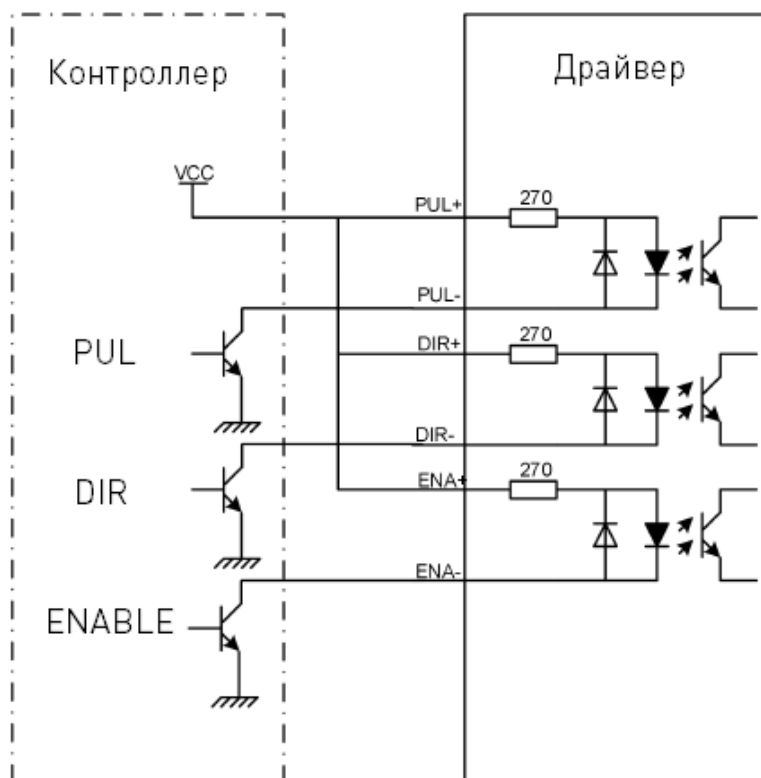


Рисунок 5 – Подключение с общим анодом.

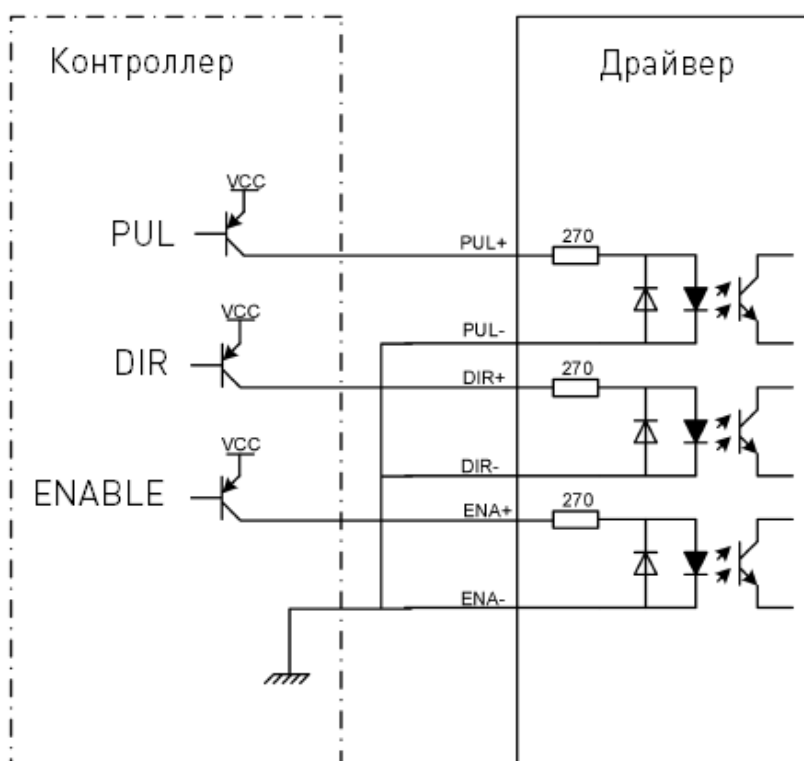


Рисунок 6 – Подключение с общим катодом.

## 5.7. Временная диаграмма управляющих сигналов.

Чтобы избежать сбоев и отклонений, управляющие сигналы PUL, DIR и ENA должны соответствовать определенным требованиям.

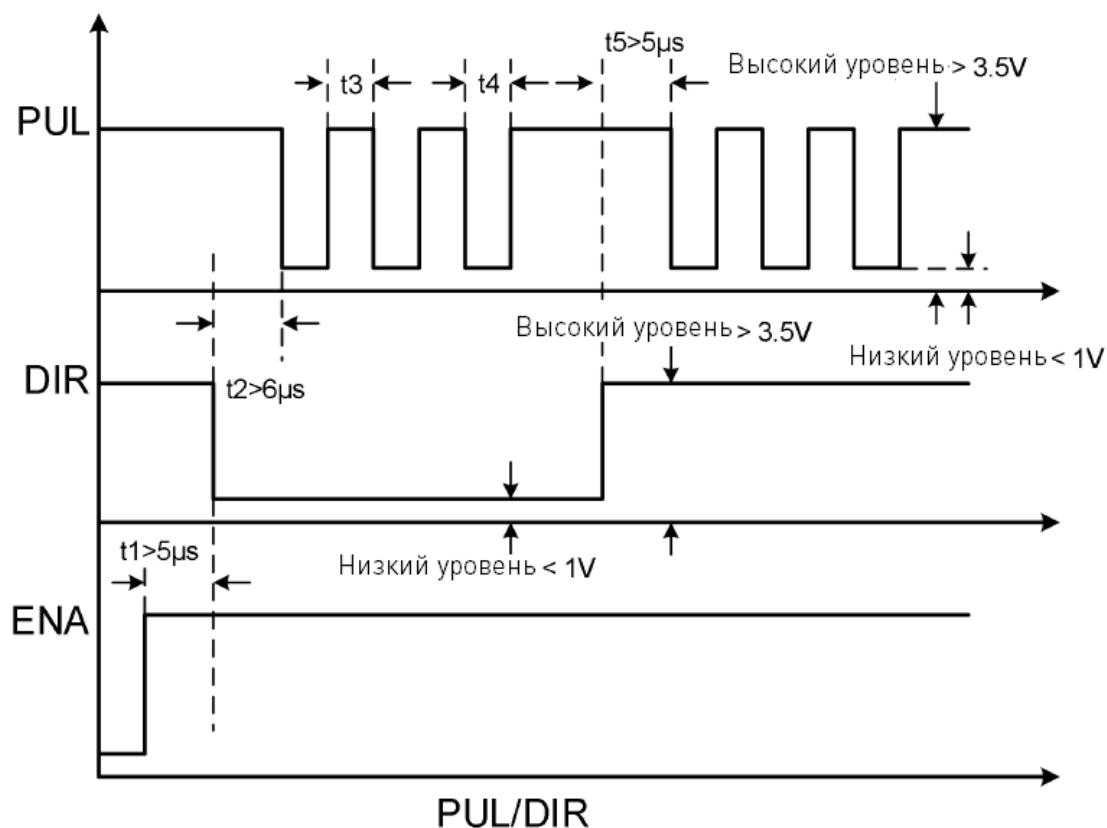


Рисунок 7 – Схема синхронизации управляющих сигналов.

### Примечания:

1) t1: Сигнал ENA (включение) должен быть установлен в высокое состояние (HIGH) до сигнала DIR, по крайней мере, за 6 микросекунд. В общем случае, рекомендуется оставить не подключенными ENA+ и ENA-.

2) t2: Сигнал DIR должен быть установлен в нужное состояние (HIGH или LOW) по крайней мере за 5 микросекунд до падающего фронта сигнала PUL.

3) t3: Ширина импульса должна быть не менее 2.5 микросекунд.

4) t4: Ширина низкого уровня должна быть не менее 2.5 микросекунд.

5) t5: Сигнал DIR должен быть установлен в нужное состояние (HIGH или LOW) по крайней мере за 5 микросекунд после возникновения возрастающего фронта сигнала PUL, и сохранять это состояние.

## 5.8. Настройка режима управляющего сигнала.

Параметр P18 используется для установки одиночного и двойного импульса через переднюю панель драйвера.



## 5.9. Типовая схема подключения.

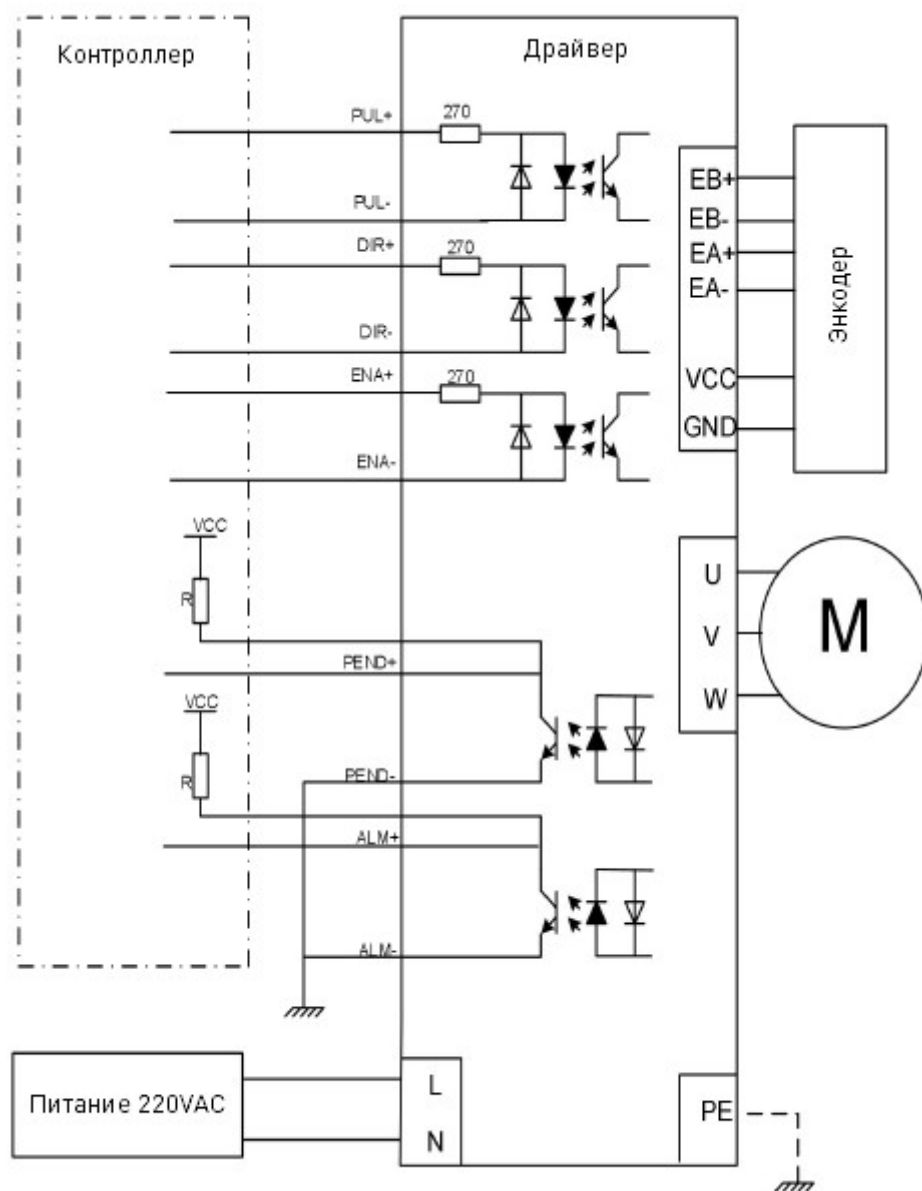


Рисунок 8 – Типовая схема подключения.

### Примечания:

- 1) VCC совместим с напряжением 5 В или 24 В.
- 2) Должен использоваться резистор R (3-5К).

## 6. Настройка параметров.

Переднюю панель драйвера можно использовать для настройки параметров. Драйвер уже имеет набор параметров конфигурации, соответствующих двигателю, установленному по умолчанию. Пользователю достаточно подстроить внутренние параметры драйвера в соответствии с конкретными требованиями использования.

Параметр	Назначение	Диапазон	Дискретность	Перезагрузка после изменения	Значение по умолчанию
P1	Коэффициент пропорциональности контура тока	0—9000	0.0001	Да	1000
P2	Интегральный коэффициент усиления контура тока	0-2000	0.0001	Нет	100
P3	Коэффициент демпфирования драйвера	0-1000	0.0001	Нет	100
P4	Коэффициент пропорциональности контура положения	0-5000	0.001	Нет	2000
P5	Интегральный коэффициент усиления контура положения	0-1000	0.01	Нет	200
P6	Коэффициент пропорциональности контура скорости	0-5000	0.00001	Нет	300
P7	Интегральный коэффициент контура скорости	0-5000	0.00001	Нет	1000
P8	Ток разомкнутого контура драйвера	0-60	0.1	Нет	19
P9	Ток замкнутого контура драйвера	0-40	0.1	Нет	10
P10	Уровень тревоги	0-1	1	Нет	1
P11	Уровень направления движения	0-1	1	Нет	0
P12	Выбор фронта импульса	0-1	1	Да	0
P13	Уровень разрешения работы драйвера	0-1	1	Нет	0
P14	Уровень включения драйвера	0-1	1	Нет	1
P15	Выбор числа линий энкодера	0-1	1	Да	0
P16	Погрешность положения драйвера	0-3000	10	Нет	400
P17	Выбор микрошагирования	0-15	1	Да	2
P18	Одиночный или двойной импульс	0-1	1	Да	0
P19	Сглаживание команд драйвера	0-10	0	Нет	2
P20	Пользовательский выбор микрошагов	4-1000	1	Да	8
P21	Индикация включения драйвера	0-7	1	Да	0
P22	Фильтрация пульсации драйвера	0-20	4	Да	2
P23	Блокировка включения драйвера	0-1	1	Нет	0
P24	Зарезервировано производителем				

Параметр	Назначение	Диапазон	Дискретность	Перезагрузка после изменения	Значение по умолчанию
P25	Коэффициент добавочного усиления в разомкнутом и замкнутом контуре	0-100	1	Нет	20
P26	Порог срабатывания сигнала In-place	0-4000	1	Нет	10
P27	Выбор открытого и закрытого контура	0-1	1	Да	1
P28	Зарезервировано производителем				
P29	Зарезервировано производителем				
P30	Обнаружение отсутствия фазы драйвера	0-1	1	Да	1
P31	Напряжение для активации режима разгрузки	0-9000	1	Нет	395
P32	Напряжение для деактивации режима разгрузки	0-9000	1	Нет	370
P33	Зарезервировано производителем				
P34	Зарезервировано производителем				
P35	Зарезервировано производителем				
P36	Соответствие параметров двигателя в режиме открытого контура 1	0-4000	1	Да	10
P37	Соответствие параметров двигателя в режиме открытого контура 2	0-4000	1	Да	150
P38	Включение оповещения о неисправности тормозного резистора	0-1	1	Да	1
P39	Включение функции выравнивания тормоза	0-1	1	Да	0

Данные параметры можно изменить через переднюю панель драйвера или загрузить через утилиту HISU. Ниже приведено описание каждого параметра.

Параметры P1, P2, P3, P4, P5, P6 и P7 используются для настройки параметров контура тока, сопротивления системы, контура положения и контура скорости соответственно.

Параметры P8 и P9 используются для настройки тока разомкнутого контура и тока управления замкнутого контура соответственно (фактический ток = ток разомкнутого контура + ток замкнутого контура).

Параметр P10 используется для выбора уровня выходного сигнала тревоги, параметр 1 означает, что выходной транзистор временной связи отключен в нормальном режиме работы; выходной транзистор временной связи включен, когда драйвер подает сигнал тревоги.

Параметр P11 используется для выбора уровня направления, с помощью настройки этого параметра можно изменить направление управления.

Параметр P12 используется для выбора фронта импульса. Настроив этот параметр, можно изменить фронт импульса, по умолчанию действует падающий фронт.

Параметр P13 используется для выбора уровня разрешающего сигнала. Обычно 0 выбирается как разрешающий сигнал низкого уровня, что означает, что нет необходимости подключать внешний разрешающий входной сигнал. Обратное также верно.

Параметр P14 используется для выбора уровня выходного сигнала In-place. 1 означает, что драйвер удовлетворяет условию In-place, когда выходной транзистор с временной связью отключен; выходной транзистор с временной связью включен, когда условие In-place не выполняется. И наоборот.

Параметр P15 используется для выбора количества линий энкодера, 0 означает 1000 линий, 1 означает 2500 линий.

Параметр P16 для установки порога превышения положения (фактическое значение = заданное значение x 10).

Параметр P17, настройка режима микрошага:

Значение	0	1	2	3	4	5	6	7
Имп/об	Польз.	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200
Значение	8	9	10	11	12	13	14	15
Имп/об	1000	2000	4000	5000	8000	10000	20000	40000

Кроме того, драйвер предоставляет пользователю возможность свободно настраивать режим микрошага с помощью параметра P20.

Параметр P18, настройка одиночного и двойного импульса:

0: импульс + направление;

1: -режим двойного импульса;

Параметр P19, коэффициент сглаживания команд.

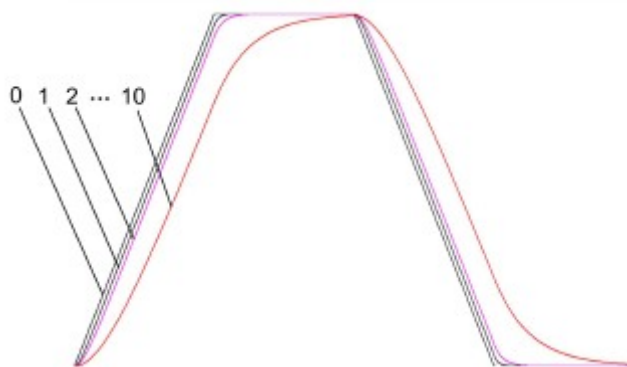


Рисунок 9 – Коэффициенты сглаживания команд.

Параметр P20, используется для выбора произвольного режима микрошага, определяемого пользователем, значение деления равно  $P20 \times 50$ . Например, если пользователь хочет установить микрошаг 6100, то сначала нужно установить  $P17=0$ , а затем установить  $P20=122$ .

Параметр P21, индикация включения драйвера.

Параметр P22, фильтрация пульсации драйвера. Устанавливается на 0-20, при увеличении значения – частота прохождения импульсов драйвера постепенно снижается, что используется для подавления электронных помех, возникающих при воздействии окружающей среды.

Параметр P23, блокировка включения драйвера. Когда этот параметр равен 0, двигатель не блокирует вал и драйвер не реагирует на внешний импульс при подаче разрешающего сигнала. Когда этот параметр равен 1, двигатель блокирует вал, и драйвер не считает внешние импульсы после подачи разрешающего сигнала.

Параметр P26, порог выхода положения. Используется для установки величины отклонения положения перед выдачей сигнала положения.

Параметр P30, определение внефазности драйвера, 1 означает включение, 0 — выключение.

Параметр P38, обнаружение неисправности тормозного резистора. 1 означает включение, 0 — выключение.

Параметр P39, разрешение принудительного угла, 1 означает включение, 0 — выключение. По умолчанию – выключено, необходимо включить эту функцию, если двигатель оснащен тормозом.

### 6.1. Настройка параметров с клавиатуры.

Для того, чтобы изменить параметры драйвера необходимо:

1. Нажать клавишу «M» на панели устройства.
2. Номер параметра изменяется клавишей ◀. Номер параметра отображается на дисплее.
3. Изменение значения параметра происходит посредством клавиш ▲ ▼.
4. Сохранение параметров происходит посредством нажатия клавиши «Ent». Для отмены изменений нажмите клавишу «M».

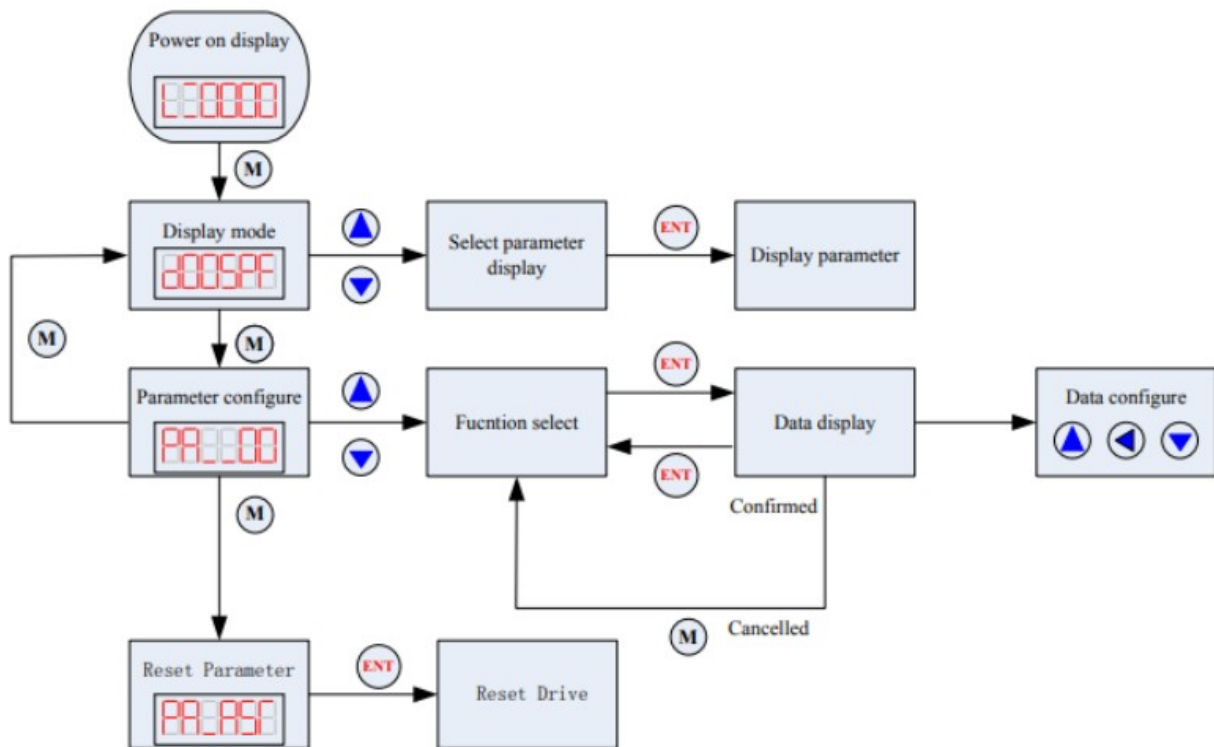


Рисунок 10 – Работа с панелью.

Заводские параметры контура тока, контура положения и контура скорости являются оптимальными. Как правило, пользователям не нужно вносить изменения, необходимо лишь выбрать двигатель и процентное соотношение тока разомкнутого и замкнутого контуров в соответствии с потребностями управления системой.

## 7. Коды неисправностей.

Индикация неисправности	Причина неисправности
00_Err	Аварийный сигнал перегрузки двигателя по току
11_Err	Аварийный сигнал датчика тока
22_Err	Аварийный сигнал загрузки параметров
33_Err	Аварийный сигнал превышения напряжения питания
44_Err	Аварийный сигнал превышения позиции
55_Err	Аварийный сигнал обрыва фазы двигателя
66_Err	Сигнал тревоги перегрева драйвера
77_Err	Сигнал неисправности тормозного резистора
En_OFF	Драйвер отключен

## 8. 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	

## 9. 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.

## 10. 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.

## 11. 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.

## 12. Маркировка и упаковка.

### 12.1. 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.

### 12.2. 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°C до +40°C, при влажности не более 60% (при +25°C).

## 13. 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°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +25°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.

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

#### 15. 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 штатном 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.

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

## 17. 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  
+7 (473) 204-51-56 Воронеж  
+7 (495) 505-63-74 Москва



[www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)  
info@purelogic.ru  
394033, Россия, г. Воронеж,  
Ленинский пр-т, 160, офис 149

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	8 <sup>00</sup> -17 <sup>00</sup>			8 <sup>00</sup> -16 <sup>00</sup>		выходной