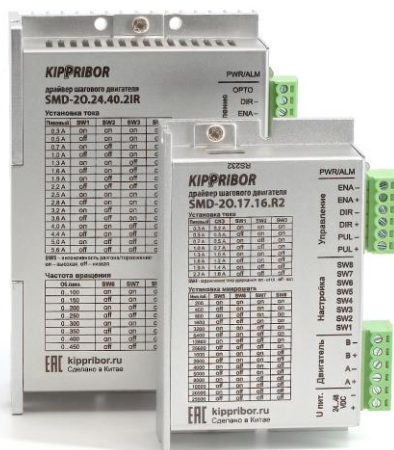


Драйверы шаговых двигателей KIPPRIBOR™ серии SMD

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



KIPPRIBOR

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1 Меры безопасности.....	3
2 Краткие сведения.....	4
2.1 Назначение и область применения	4
2.2 Сведения об изготовителе	4
2.3 Данные с заводской таблички	4
2.4 Расшифровка условного обозначения	5
3 Технические характеристики драйверов серии SMD	7
3.1 Технические характеристики	7
3.2 Габаритные размеры	8
3.2.1 Габаритные размеры драйверов SMD-20.17.16.R2	8
3.2.2 Габаритные размеры драйверов SMD-20.24.40, SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR ..	8
3.2.3 Габаритные размеры драйверов SMD-20.24.40.2IR	9
3.2.4 Габаритные размеры драйверов SMD-20.34.60	9
4 Подключение и управление драйверами серии SMD	10
4.1 Клеммы, органы управления и индикации. Общее описание	10
4.2 Подключение драйверов.....	10
4.2.1 Расположение и назначение клемм подключения внешних цепей	10
4.2.2 Схемы подключения драйверов	13
4.2.3 Требования к управляющим сигналам	15
4.3 Настройка режимов работы DIP-переключателями	16
4.3.1 Настройка драйвера SMD-20.17.16.R2	17
4.3.2 Настройка драйвера SMD-20.24.40	18
4.3.3 Настройка драйвера SMD-20.24.40.IO	19
4.3.4 Настройка драйвера SMD-20.24.40.IR	20
4.3.5 Настройка драйвера SMD-20.24.40.2IR	21
4.3.6 Настройка драйвера SMD-20.34.60	23
4.4 LED-индикаторы.....	24
4.5 Рекомендации по выбору и подключению драйвера	24
5 Монтаж и эксплуатация драйверов KIPPRIBOR серии SMD	27
5.1 Требования к персоналу.....	27
5.2 Установка драйверов	27
5.3 Электрическое подключение.....	29
6 Гарантийное и плановое техническое обслуживание	31
6.1 Плановое техническое обслуживание.....	31
6.2 Условия хранения	31
6.3 Гарантии изготовителя	31
6.4 Гарантийное обслуживание.....	31
6.5 Комплект поставки.....	32

Введение

Уважаемый покупатель! Мы благодарим Вас за выбор драйвера шагового двигателя KIPPRIBOR. Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту руководство) предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и эксплуатацию драйверов шаговых двигателей KIPPRIBOR (далее по тексту драйверов).

Целью настоящего руководства является ознакомление пользователя с техническими характеристиками драйверов KIPPRIBOR, их модификациями, конструкцией, особенностями монтажа и эксплуатации, правилами подключения, а также мерами безопасности при выполнении работ.

Перед началом эксплуатации драйвера внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящего руководства и строго следуйте его рекомендациям. Это обеспечит безопасность персонала при работе с драйвером, позволит эксплуатировать драйвер с максимальной эффективностью весь срок его эксплуатации.

Особое внимание уделяйте пунктам, отмеченным знаками:



Опасность!

Несоблюдение примечаний, обозначенных этим знаком, может привести к серьёзным травмам обслуживающего персонала или повреждению сопутствующего оборудования.



Внимание!

Несоблюдение примечаний, обозначенных этим знаком, может привести к повреждению драйвера или иного сопутствующего оборудования.



Подсказка.

Этим знаком отмечены полезные рекомендации, которые помогут Вам в работе с драйвером, сделав её проще и понятнее.

1 Меры безопасности



Монтаж, подключение и эксплуатация драйверов должны выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими допуск к проведению электромонтажных работ.

Драйверы являются изделиями общепромышленного назначения. Они не являются изделием медицинского назначения, не являются электрическим оборудованием лифтов и грузовых подъёмников, не являются оборудованием оборонного назначения.

Драйверы не допускается эксплуатировать во взрывоопасной среде, а также на предприятиях/объектах ВПК и атомной отрасли.

Не допускается изменять конструкцию и разбирать драйвер. Это может повлечь выход его из строя или стать причиной травмы.

Допускается эксплуатировать драйвер только в при условии его надежного крепления на основании или панели.

Все работы по монтажу, подключению, обслуживанию драйверов следует выполнять со снятием напряжения во избежание повреждения драйвера и причинения вреда здоровью.



Несоблюдение пользователем правил и рекомендаций, изложенных в данном Руководстве может повлечь за собой сокращение срока службы драйвера, его выход из строя и лишение права на гарантийное обслуживание изделия!

Драйверы следует эксплуатировать только при условии соответствия параметров питающего напряжения паспортным данным драйвера.

2 Краткие сведения

Драйверы KIPPRIBOR серии SMD – устройства, выполняющие преобразование управляющих команд внешнего устройства (контроллера) в последовательность коммутационных состояний выходных ключей, питающих обмотки шагового двигателя.

Драйвер состоит из алюминиевого основания, установленной на основании электронной платы, защитной крышки. На плате смонтированы силовые ключи, индикаторы, разъемы подключения внешних цепей и DIP-переключатели.

2.1 Назначение и область применения

Драйверы предназначены для преобразования сигналов контроллера в контролируемое вращательное движение ротора шагового двигателя. Драйвер выполняет функцию выходного силового каскада, который связывает контроллер с двигателем. Он подает на обмотки шагового двигателя питание в соответствии с алгоритмом работы, который задается контроллером. Таким образом обеспечивается управление шаговым двигателем.

Драйверы находят применение в решениях автоматизации процессов: обрабатывающие станки с ЧПУ, гравировальные машины, установки раскроя, упаковочные и фасовочные линии.

Основные особенности драйверов шаговых двигателей KIPPRIBOR:

- Линейка драйверов представлена модификациями, управляемыми по протоколу STEP/DIR, драйвером, управляемым от сигнала концевых выключателей, моделями с регулировкой скорости вращения от потенциометра, мультиосевыми драйверами.
- Ограничение тока обмоток в режиме удержания для предотвращения перегрева двигателя.
- Дискретные настройки тока фазы.
- Настройка коэффициента микрошага DIP-переключателями.
- Функция подавления резонанса.
- S-образная кривая разгона/торможения.
- Функция изменения интенсивности разгона/торможения двигателя.

2.2 Сведения об изготовителе

Изготовитель: Shenzhen Rteligent Mechanical Electrical Technology Co.LTD.

Адрес изготовителя: Адрес изготовителя: B301Room 301,B Building, Zhuangbian Industrial park, Nanchang Road, Gushu, Baoan District, Shenzhen, Guangdong, China.

Драйверы KIPPRIBOR серии SMD изготовлены в соответствии с техническими регламентами Таможенного союза: TP TC 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 года № 768, TP TC 020/2011 «Электromагнитная совместимость технических средств», утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011г. №879. Декларация соответствия ЕАЭС N RU Д-СН.РА01.В.37964/20 от 30.04.2020 до 29.04.2025.

2.3 Данные с заводской таблички

На заводской табличке приведены следующие данные (на примере драйвера SMD-20.24.40):

- Логотип компании KIPPRIBOR.
- Наименование и модель изделия.
- Таблица выбора максимального тока фазы.
- Положение DIP-переключателя настройки тока удержания.
- Таблица выбора коэффициента деления шага.
- Знак соответствия требованиям регламентов ЕЭС.

- Страна производства.
- Адрес компании KIPPRIBOR в глобальной сети.
- Наименование индикаторов.
- Обозначение клемм подключения управляющих сигналов.
- Обозначение DIP-переключателей.
- Обозначение клемм подключения питания.
- Обозначение клемм подключения двигателя.

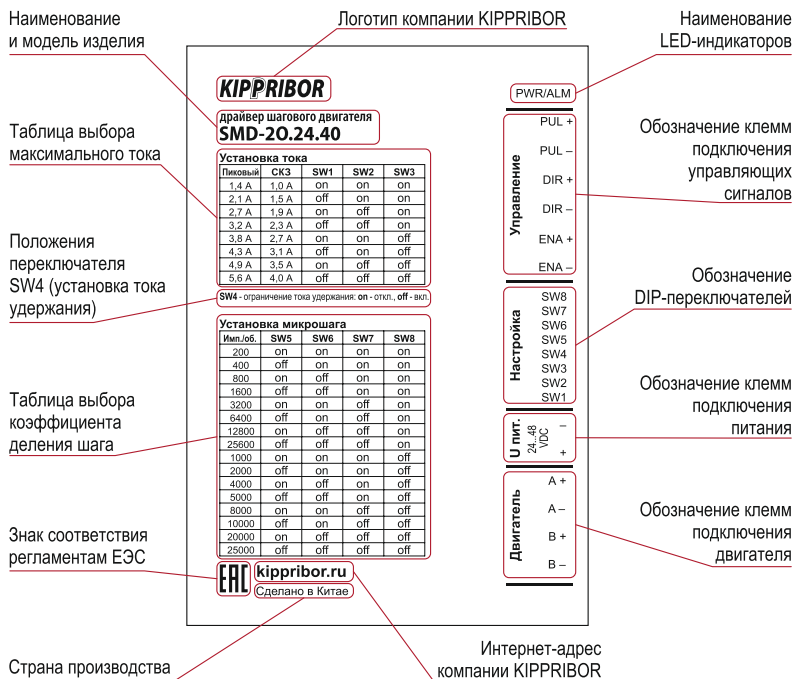


Рисунок 1 – данные на заводской табличке

2.4 Расшифровка условного обозначения

Модельный ряд драйверов KIPPRIBOR представлен модификациями, управляемыми по протоколу STEP/DIR, а также специальными драйверами: управляемым от сигнала концевых выключателей, моделями с регулировкой скорости вращения от потенциометра, мультиисевыми драйверами.

Основные технические характеристики драйверов зашифрованы в условном обозначении. Ниже приведена расшифровка условного обозначения драйверов KIPPRIBOR.



Рисунок 2 - расшифровка условного обозначения драйверов

3 Технические характеристики драйверов серии SMD

3.1 Технические характеристики

Технические характеристики драйверов KIPPRIBOR серии SMD сведены в таблицу, представленную ниже.

Таблица 1 – модификации и технические характеристики драйверов KIPPRIBOR серии SMD

Параметр	Значение					
Модель драйвера	SMD-20. 17.16.R2	SMD-20. 24.40	SMD-20. 34.60	SMD-20. 24.40.IO	SMD-20. 24.40.IR	SMD-20. 24.40.2IR
Число подключаемых двигателей	1					2
Максимальный габарит подключаемых двигателей	NEMA17 (42 мм)	NEMA24 (60 мм)	NEMA34 (86 мм)	NEMA24 (60 мм)	NEMA24 (60 мм)	NEMA24 (60 мм)
Количество фаз	2					
Напряжение питания драйвера	24...48 VDC	24...48 VDC	24...100 VDC 24...80 VAC	24...48 VDC	24...48 VDC	24...48 VDC
Максимальный ток фазы двигателя	1,6 A	4 A	6 A	4 A	4 A	4 A
Число установок тока	8	8	8	8	8	16
Число установок микрошага	16	16	16	16	16	16
Функция подавления резонанса	Есть					
Функция фильтрации управляющих импульсов	Есть					
S-образная характеристика разгона/торможения	Есть					
Функция изменения интенсивности разгона/торможения	Нет			Есть		
Ограничение тока фазы в режиме удержания	Есть			Нет		
Тип охлаждения	Пассивное		Встроенный вентилятор	Пассивное		
Максимальное вибрационное ускорение	4,9 м/с2					
Температура эксплуатации	0...45°C					
Влажность окружающей среды	≤90 RH					

3.2 Габаритные размеры

3.2.1 Габаритные размеры драйверов SMD-20.17.16.R2

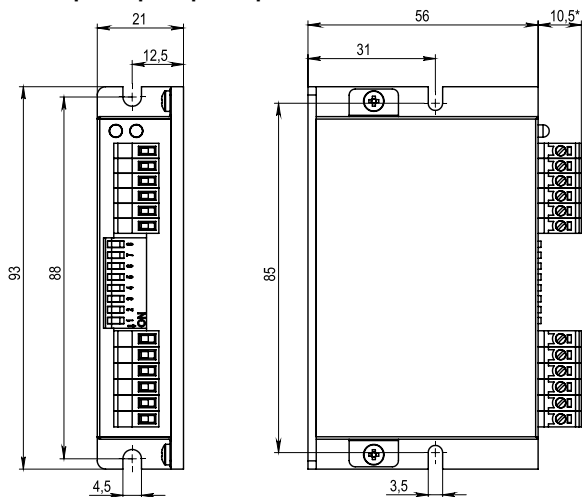


Рисунок 3 - габаритные размеры драйверов SMD-20.17.16.R2

3.2.2 Габаритные размеры драйверов SMD-20.24.40, SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR

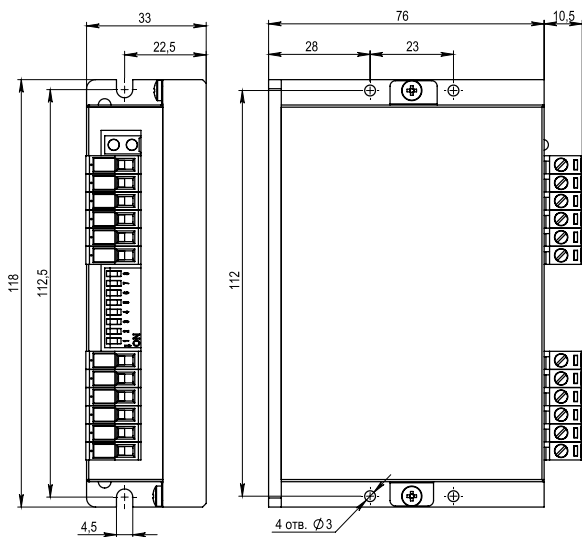


Рисунок 4 - габаритные размеры драйверов SMD-20.24.40, SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR

3.2.3 Габаритные размеры драйверов SMD-20.24.40.2IR

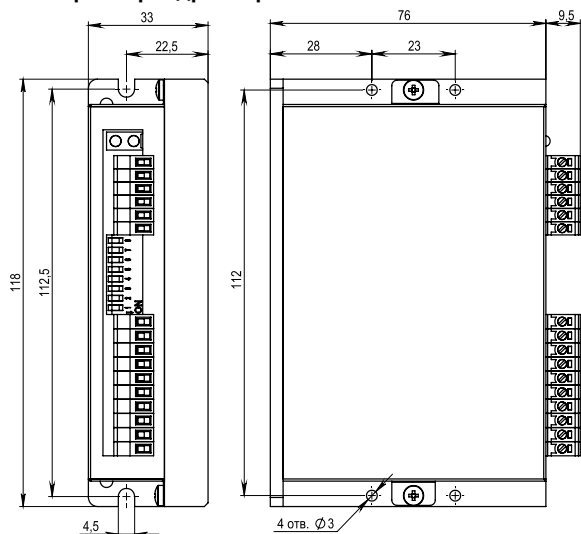


Рисунок 5 - габаритные размеры драйверов SMD-20.24.40.2IR

3.2.4 Габаритные размеры драйверов SMD-20.34.60

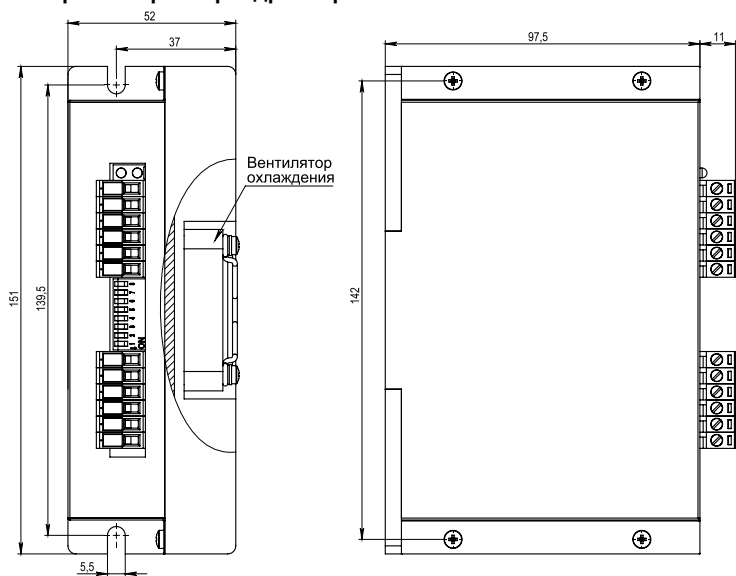


Рисунок 6 - габаритные размеры драйверов SMD-20.34.60

4 Подключение и управление драйверами серии SMD

4.1 Клеммы, органы управления и индикации. Общее описание

На плате драйвера установлены разъемы для подключения шагового двигателя и управляющих сигналов контроллера; DIP-переключатели для установки коэффициента деления шага, максимального тока фаз двигателя, ограничения тока удержания; светодиодные индикаторы. Расположения этих элементов на драйверах приведено ниже (на примере драйвера SMD-20.24.40).

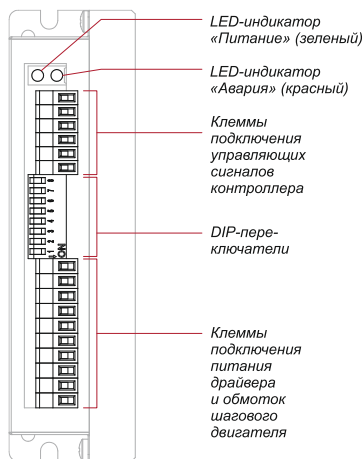


Рисунок 7 – расположение клемм, переключателей и индикаторов на драйверах (на примере драйвера SMD-20.24.40)

4.2 Подключение драйверов

Для подключения управляющих и силовых цепей на драйверах предусмотрены клеммные терминалы. Для удобства монтажа и обслуживания они выполнены разъемными.

4.2.1 Расположение и назначение клемм подключения внешних цепей

Назначение клемм подключения драйвера SMD-20.17.16.R2.

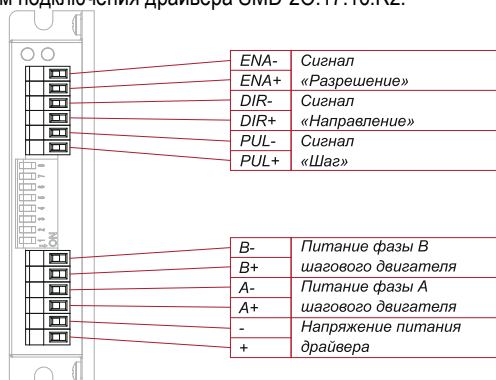


Рисунок 8 - назначение клемм подключения драйвера SMD-20.17.16.R2

Назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40

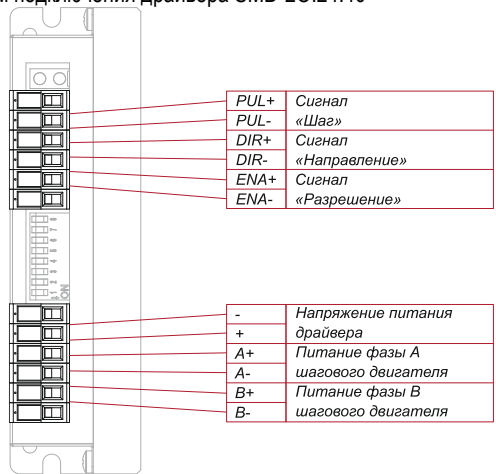


Рисунок 9 - назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40

Назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40.10

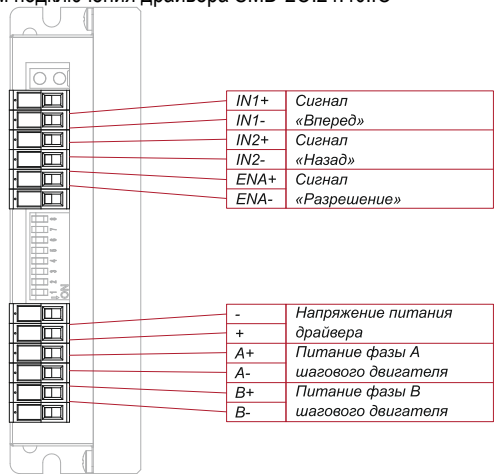


Рисунок 10 - назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40.10

Назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40.1R

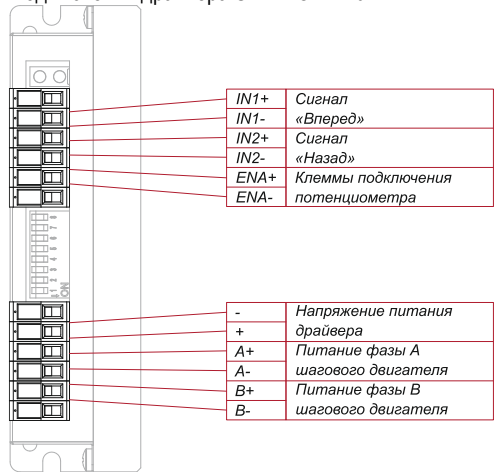


Рисунок 11 - назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40.1R

Назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40.21R

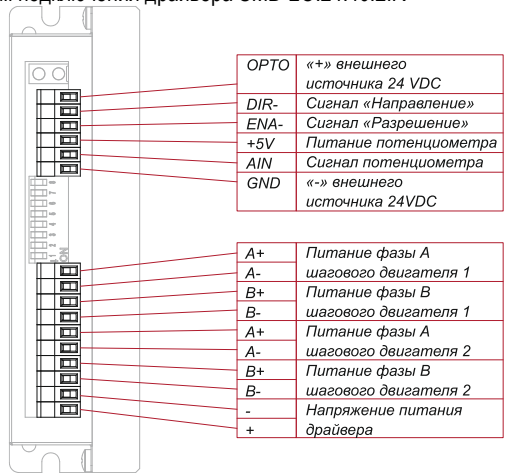


Рисунок 12 - назначение клемм подключения драйвера SMD-20.24.40.21R

Назначение клемм подключения драйвера SMD-20.34.60

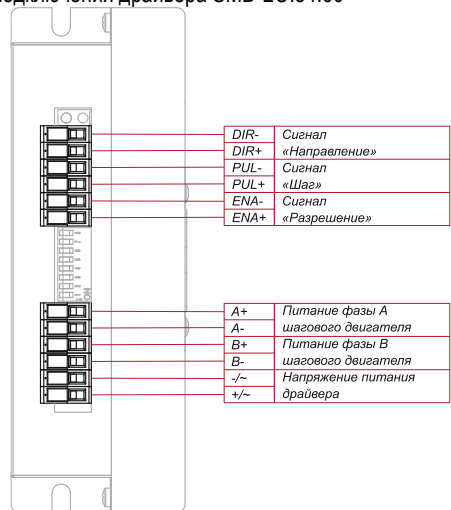


Рисунок 13 - назначение клемм подключения драйвера SMD-20.34.60

4.2.2 Схемы подключения драйверов

Схема подключения драйверов SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40

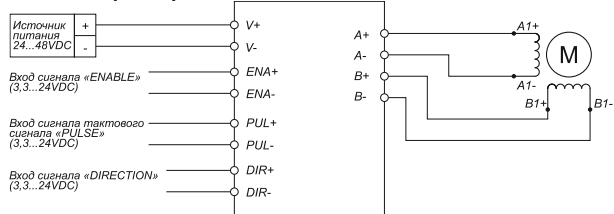


Рисунок 14 - схема подключения драйверов SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40

Драйверы SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40 управляются по протоколу STEP/DIR. На входы ENA и DIR подаются потенциальные сигналы разрешения и направления вращения соответственно, на вход STEP подаются тактовые импульсы. Драйверы предназначены для стандартных применений.

Схема подключения драйвера SMD-20.24.40.IO

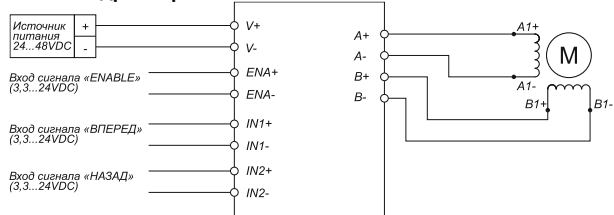


Рисунок 15 - схема подключения драйвера SMD-20.24.40.IO

Драйвер SMD-20.24.40.IO имеет встроенный генератор тактовых импульсов. По сигналам на входах IN1 и IN2 осуществляется реверсирование двигателя. Такая функциональная особенность дает возможность применить драйвер в устройствах, где требуется возвратно-поступательное движение исполнительного органа. Например, в покрасочной камере.

Схема подключения драйвера SMD-20.24.40.IR

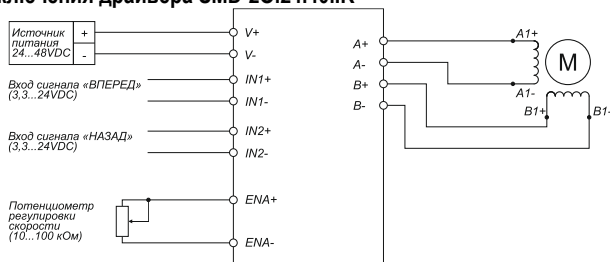


Рисунок 16 - схема подключения драйвера SMD-20.24.40.IR

Функциональная особенность драйвера SMD-20.24.40.IR – регулировка скорости вращения потенциометром. Изменение сопротивления потенциометра приводит к изменению скорости вращения двигателя в диапазоне, предустановленном с помощью DIP-переключателей (см. Раздел «Настройка драйвера SMD-20.24.40.IR»). Драйвер найдет применение в решениях, где требуется частое изменение скорости движения, например, конвейера с пульта оператора.

Схема подключения драйвера SMD-20.24.40.2IR

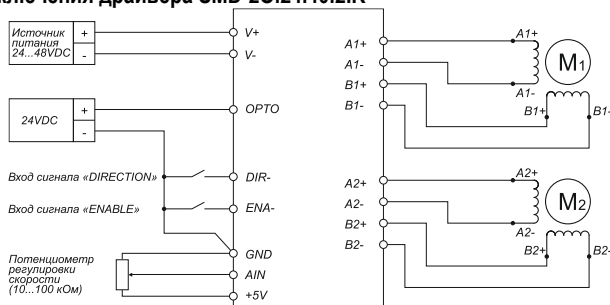


Рисунок 17 - схема подключения драйвера SMD-20.24.40.2IR

Драйвер SMD-20.24.40.2IR аналогичен SMD-20.24.40.IR, но является двухосевым. Позволяет регулировать скорость двух двигателей потенциометром в диапазоне, предустановленном с помощью DIP-переключателей (см. Раздел «Настройка драйвера SMD-20.24.40.2IR»).

Схема подключения драйвера SMD-20.34.60

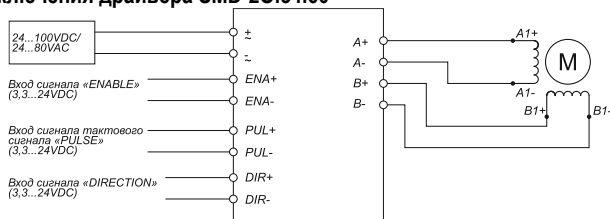


Рисунок 18 - схема подключения драйвера SMD-20.34.60

Драйвер SMD-2O.34.60 управляется по протоколу STEP/DIR, имеет универсальное питание и выходной ток 6А.

4.2.3 Требования к управляющим сигналам

Управляющие сигналы «Направление», «Разрешение» - потенциальные, сигнал «Шаг» представляет собой последовательность прямоугольных импульсов.

Каждый импульс сигнала «Шаг» является командой для поворота ротора на величину одного углового шага (или микрошага в микрошаговом режиме).

Высокий и низкий уровень сигнала «Направление» задает направление вращения ротора. Например, если при высоком уровне сигнала «Направление» ротор двигателя вращается в направлении по часовой стрелке, то смена уровня сигнала на низкий повлечет реверс ротора, и он будет вращаться против часовой стрелки.

Высокий уровень сигнала «Разрешение» запрещает работу шагового двигателя.



В случае, если сигнал «Разрешение» имеет высокий уровень, ток удержания в обмотки шагового двигателя не подается. Ротор фактически находится в свободном состоянии.

Относительное расположение фронтов сигналов во времени, а также длительность импульсов должны соответствовать требованиям, показанным на диаграмме:

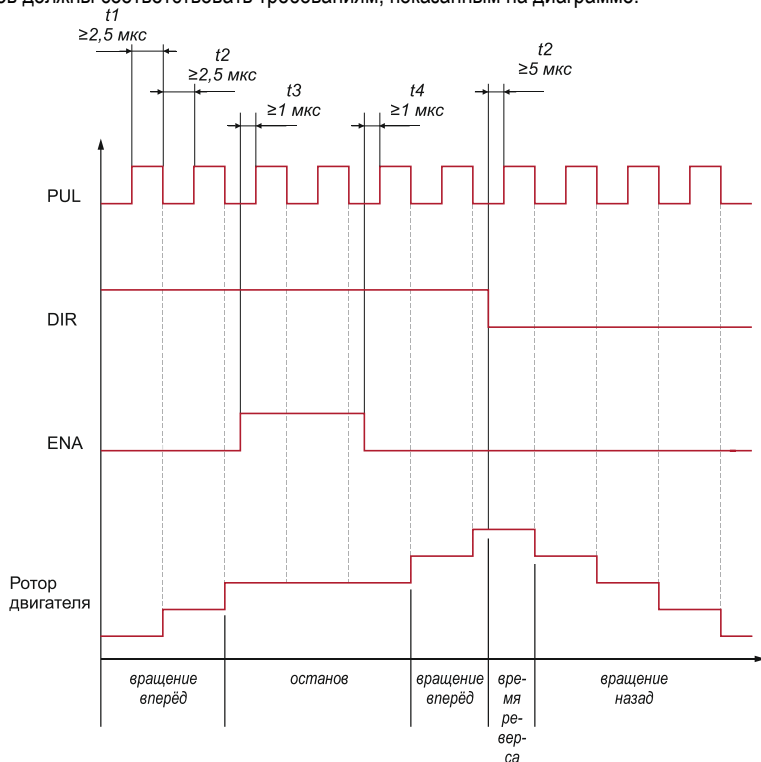


Рисунок 19 – параметры управляющих сигналов драйвера

Амплитуда сигнала логической «1» должна быть в пределах 3,3...24VDC, логического «0» в пределах 0...2,3 VDC.

4.3 Настройка режимов работы DIP-переключателями

Настройка режима работы драйвера осуществляется посредством установки DIP-переключателей. На всех моделях драйверов установлен блок из 8 DIP-переключателей. Переключатели разбиты на логические группы.

Одним из основных критериев подбора драйвера к шаговому двигателю является возможность драйвера обеспечивать ток, соответствующий номинальному току обмоток двигателя. В идеальном случае значение установленного на драйвере максимального тока должно совпадать с паспортным током обмоток двигателя. В процессе наладки шагового привода может возникнуть необходимость несколько повысить ток для поддержания момента либо понизить для обеспечения благоприятного теплового режима. Поэтому желательно подбирать драйвер так, чтобы номинальный ток двигателя попадал в середину диапазона возможных установок.

Драйверы KIPPRIBOR серии SMD позволяют управлять двигателем в микрошаговом режиме. Для этого в их конструкции предусмотрена возможность устанавливать различные значения коэффициента деления шага. Практическое значение микрошагового режима заключается в повышении точности позиционирования ротора шагового двигателя и существенном снижении уровня вибраций и шума. Кроме того, в микрошаговом режиме двигатель значительно «легче» проходит зону резонанса.

В таблицах микрошагового режима представлено количество шагов на один оборот ротора шагового двигателя при различных положениях DIP-переключателей.



В таблицах микрошагового режима приведены данные драйверов серии SMD справедливые для шаговых двигателей с угловым шагом 1,8° (200 шагов/оборот).

В процессе работы шагового привода возможны состояния, когда исполнительный механизм должен быть неподвижным на какое-то время. В течение этого времени ротор шагового двигателя также должен оставаться неподвижным, чтобы избежать случайного сдвига исполнительного механизма. В таких случаях в обмотки двигателя драйвер подает ток удержания во избежание самопроизвольного движения ротора. Поскольку в таких ситуациях для удержания ротора достаточно подавать в обмотки двигателя ток, гораздо меньше номинального, а также для исключения перегрева шагового двигателя в драйверах KIPPRIBOR предусмотрена функция ограничения тока обмоток в режиме удержания.

В модификациях SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40, SMD-20.34.60 настройка функции производится установкой DIP-переключателя SW4:

Таблица 2 – настройка функции ограничения тока удержания

Ограничение тока удержания	Положение DIP-переключателя SW4
Отключено	on
Включено	off

При отключенной функции ограничения ток, подаваемый драйвером в обмотки шагового двигателя во время остановки равен максимальному установленному току.

Если функция ограничения активирована, то через 0,5 секунды после прекращения подачи импульсов «Шаг» на вход драйвера PUL величина тока обмоток будет ограничена до значения 50% от максимального.

В модификациях SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR установка DIP-переключателя SW4 меняет интенсивность разгона/торможения двигателя. В драйвере SMD-20.24.40.2IR интенсивность разгона/торможения устанавливается переключателем SW5.

Таблица 3 – настройка интенсивности разгона/торможения

Интенсивность разгона/ торможения	Положение DIP-переключателя	
	SW4 (для SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR)	SW5 (для SMD-20.24.40.2IR)
Высокая	on	
Низкая	off	

4.3.1 Настройка драйвера SMD-20.17.16.R2

Функциональное назначение DIP-переключателей драйвера SMD-20.17.16.R2

Таблица 4 – назначение DIP-переключателей драйверов SMD-20.17.16.R2

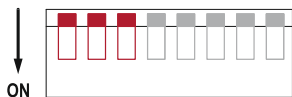
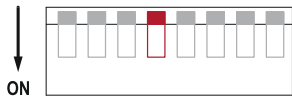
Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW1 ... SW3 	Установка максимального тока фазы шагового двигателя.
SW5 SW8 	Установка коэффициента деления шага.
SW4 	Ограничение тока удержания. Положение «on» - ограничение отключено. Положение «off» - ограничение включено.

Таблица 5 - установка тока фазы на драйверах SMD-20.17.16.R2

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
0,3А	0,2А	on	on	on
0,5А	0,3А	off	on	on
0,7А	0,5А	on	off	on
1,0А	0,7А	off	off	on
1,3А	1,0А	on	on	off
1,6А	1,2А	off	on	off
1,9А	1,4А	on	off	off
2,2А	1,6А	off	off	off

Таблица 6 - установка микрошагового режима для драйверов SMD-20.17.16.R2

Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
200	on	on	on	on
400	off	on	on	on
800	on	off	on	on
1600	off	off	on	on
3200	on	on	off	on
6400	off	on	off	on

Таблица 6 - установка микрошагового режима для драйверов SMD-20.17.16.R2 (продолжение)

Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
12800	on	off	off	on
25600	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
25000	off	off	off	off

4.3.2 Настройка драйвера SMD-20.24.40

Таблица 7 назначение DIP-переключателей драйверов SMD-20.24.40

Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW1 ... SW3 ON	Установка максимального тока фазы шагового двигателя.
SW5 ... SW8 ON	Установка коэффициента деления шага.
SW4 ON	Ограничение тока удержания. Положение «on» - ограничение отключено. Положение «off» - ограничение включено.

Таблица 8 - установка тока фазы на драйверах SMD-20.24.40

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
1,4А	1,0А	on	on	on
2,1А	1,5А	off	on	on
2,7А	1,9А	on	off	on
3,2А	2,3А	off	off	on
3,8А	2,7А	on	on	off
4,3А	3,1А	off	on	off
4,9А	3,5А	on	off	off
5,6А	4,0А	off	off	off

Таблица 9 - установка микрошагового режима для драйверов SMD-20.24.40

Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
200	on	on	on	on
400	off	on	on	on
800	on	off	on	on
1600	off	off	on	on
3200	on	on	off	on
6400	off	on	off	on
12800	on	off	off	on
25600	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
25000	off	off	off	off

4.3.3 Настройка драйвера SMD-20.24.40.IO

Таблица 10 - назначение DIP-переключателей драйверов SMD-20.24.40.IO

Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW1 ... SW3 ON	Установка максимального тока фазы шагового двигателя.
SW5 SW8 ON	Установка частоты вращения.
SW4 ON	Интенсивность разгона/торможения. Положение «on» - высокая. Положение «off» - низкая.

Таблица 11 - установка тока фазы на драйверах SMD-20.24.40.IO

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
1,4А	1,0А	on	on	on
2,1А	1,5А	off	on	on
2,7А	1,9А	on	off	on
3,2А	2,3А	off	off	on

Таблица 11 - установка тока фазы на драйверах SMD-2O.24.4O.IO (продолжение)

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	SW1	SW2	SW3	
3,8А	2,7А	on	on	off
4,3А	3,1А	off	on	off
4,9А	3,5А	on	off	off
5,6А	4,0А	off	off	off

Таблица 12 - установка частоты вращения для драйверов SMD-2O.24.4O.IO

Частота вращения, об/мин	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
10	on	on	on	on
20	off	on	on	on
30	on	off	on	on
50	off	off	on	on
60	on	on	off	on
80	off	on	off	on
100	on	off	off	on
150	off	off	off	on
200	on	on	on	off
250	off	on	on	off
300	on	off	on	off
400	off	off	on	off
500	on	on	off	off
600	off	on	off	off
700	on	off	off	Off
800	off	off	off	off

4.3.4 Настройка драйвера SMD-2O.24.4O.IR

Таблица 13 - назначение DIP-переключателей драйверов SMD-2O.24.4O.IR

Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW1 ... SW3 ON	Установка максимального тока фазы шагового двигателя.
SW5 SW8 ON	Установка частоты вращения.
SW4 ON	Интенсивность разгона/торможения. Положение «on» - высокая. Положение «off» - низкая.

Таблица 14 - установка тока фазы на драйверах SMD-20.24.40.1R

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
1,4А	1,0А	on	on	on
2,1А	1,5А	off	on	on
2,7А	1,9А	on	off	on
3,2А	2,3А	off	off	on
3,8А	2,7А	on	on	off
4,3А	3,1А	off	on	off
4,9А	3,5А	on	off	off
5,6А	4,0А	off	off	off

Таблица 15 - установка диапазона частоты вращения для драйверов SMD-20.24.40.1R

Частота вращения, об/мин	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
0...10	on	on	on	on
0...20	off	on	on	on
0...30	on	off	on	on
0...50	off	off	on	on
0...60	on	on	off	on
0...80	off	on	off	on
0...100	on	off	off	on
0...150	off	off	off	on
0...200	on	on	on	off
0...250	off	on	on	off
0...300	on	off	on	off
0...400	off	off	on	off
0...500	on	on	off	off
0...600	off	on	off	off
0...700	on	off	off	Off
0...800	off	off	off	off

4.3.5 Настройка драйвера SMD-20.24.40.21R

Таблица 16 - назначение DIP-переключателей драйверов SMD-20.24.40.21R

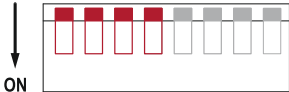
Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW1 SW4 	Установка максимального тока фазы шагового двигателя.

Таблица 16 - назначение DIP-переключателей драйверов SMD-2O.24.40.2IR (продолжение)

Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW6 ... SW8 	Установка частоты вращения.
SW5 	Интенсивность разгона/торможения. Положение «on» - высокая. Положение «off» - низкая.

Таблица 17 - установка тока фазы на драйверах SMD-2O.24.40.2IR

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей			
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3	SW4
0,3	0,2	on	on	on	on
0,5	0,4	off	on	on	on
0,7	0,5	on	off	on	on
1,0	0,7	off	off	on	on
1,3	0,9	on	on	off	on
1,6	1,1	off	on	off	on
1,9	1,4	on	off	off	on
2,2	1,6	off	off	off	on
2,5	1,8	on	on	on	off
2,8	2,0	off	on	on	off
3,2	2,3	on	off	on	off
3,6	2,6	off	off	on	off
4,0	2,9	on	on	off	off
4,4	3,1	off	on	off	off
5,0	3,6	on	off	off	off
5,6	4,0	off	off	off	off

Таблица 18 - установка диапазона частоты вращения для драйверов SMD-2O.24.40.2IR

Частота вращения, об/мин	Положение DIP-переключателей		
	SW6	SW7	SW8
0...100	on	on	on
0...150	off	on	on
0...200	on	off	on
0...250	off	off	on
0...300	on	on	off
0...350	off	on	off
0...400	on	off	off
0...450	off	off	off

4.3.6 Настройка драйвера SMD-20.34.60

Таблица 19 - назначение DIP-переключателей драйверов SMD-20.34.60

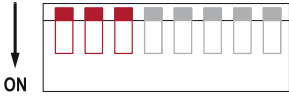
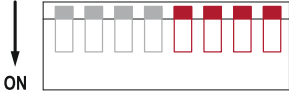
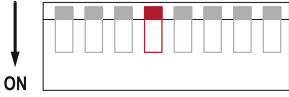
Группа DIP-переключателей	Функциональное назначение
SW1 ... SW3  ON	Установка максимального тока фазы шагового двигателя.
SW5 ... SW8  ON	Установка коэффициента деления шага.
SW4  ON	Ограничение тока удержания. Положение «on» - ограничение отключено. Положение «off» - ограничение включено.

Таблица 20 - установка тока фазы на драйверах SMD-20.34.60

Ток обмоток шагового двигателя, А		Положение DIP-переключателей		
Максимальное значение	Действующее значение	SW1	SW2	SW3
2,4А	2,0А	on	on	on
3,1А	2,6А	off	on	on
3,8А	3,1А	on	off	on
4,5А	3,7А	off	off	on
5,2А	4,3А	on	on	off
5,8А	4,9А	off	on	off
6,5А	5,4А	on	off	off
7,2А	6,0А	off	off	off

Таблица 21 - установка микрошагового режима для драйверов SMD-20.34.60

Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
400	on	on	on	on
800	off	on	on	on
1600	on	off	on	on
3200	off	off	on	on
6400	on	on	off	on
12800	off	on	off	on
25600	on	off	off	on
51200	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off

Таблица 21 – установка микрошагового режима для драйверов SMD-20.34.60 (продолжение)

Микрошаговый режим (шагов на оборот)	Положение DIP-переключателей			
	SW5	SW6	SW7	SW8
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
40000	off	off	off	off

4.4 LED-индикаторы

В качестве элементов индикации состояния на драйверах серии SMD установлены LED-индикаторы. Их активное состояние информирует пользователя о следующих событиях:

Таблица 22 – состояния LED-индикаторов

Состояние LED-индикаторов	Модель драйвера
[Зел] (горит постоянно)	Двигатель не подключен
[Зел] - [Зел] (мигают)	Драйвер работает нормально
[Кра] - [Зел] (мигают)	Перегрузка драйвера
[Кра] - [Кра] - [Зел] (мигают)	Напряжение питания драйвера слишком высокое
[Кра] - [Кра] - [Кра] - [Зел] (мигают)	Внутренняя ошибка драйвера

Чтобы сбросить сигнал аварии нужно:

- Отключить питание драйвера.
- Устранить причины неисправности.
- Подать питание на драйвер.



Для сброса сигнала аварии рекомендуемое время нахождения драйвера в обесточенном состоянии должно быть не менее 3 минут.

4.5 Рекомендации по выбору и подключению драйвера

При подборе драйвера к шаговому двигателю следует учитывать следующее:

- Формат управляющих сигналов. Если Вы предполагаете управление драйвером сигналами STEP/DIR, то следует рассматривать драйверы KIPPRIBOR SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40, SMD-20.34.60. В случае, если управление требуется от сигналов конечных выключателей оптимальным решением будет применение драйвера SMD-20.24.40.IO. Если нужно менять скорость вращения двигателя потенциометром используйте драйвер SMD-20.24.40.IR. Если нужно менять скорость вращения двух двигателей потенциометром - SMD-20.24.40.2IR.
- Максимальный ток драйвера. Драйвер должен иметь возможность запитать обмотки двигателя током, соответствующим номинальному току фазных обмоток двигателя. Для определения максимального тока воспользуйтесь таблицами установки тока фазы для выбранной модификации драйвера.



В процессе наладки шагового привода может возникнуть необходимость несколько повысить ток для поддержания момента либо понизить для обеспечения благоприятного теплового режима. Поэтому желательно подбирать драйвер так, чтобы номинальный ток двигателя попадал в середину диапазона возможных установок.

- Напряжение источника питания. Диапазон напряжения питания драйверов KIPPRIBOR 24...48VDC. Для решений, где актуально питание от источника питания переменного

тока предназначена модификация SMD-20.34.60 с универсальным питанием 24...100VDC/24...80VAC. Оптимальное значение напряжения питания драйвера зависит от характеристик подключаемого двигателя. Эмпирическая формула для расчета необходимого напряжения питания драйвера выглядит так:

$$U=32 \sqrt{L},$$

где L – индуктивность обмотки (мГн). Формула дает ориентировочное значение. Но существенно отличаться напряжение блока питания и расчетное значение не должны. Если напряжение блока будет намного больше расчетного (более 30%), то двигатель будет шуметь и греться. Если намного меньше, то момент двигателя будет круто падать с увеличением скорости.

- Ток источника питания. В случае использования линейного блока питания, достаточно чтобы выдаваемый им ток составлял порядка 65% от номинального тока фазы двигателя. Если же драйвер запитан от импульсного источника питания, этот источник должен иметь запас по току 15...30%.
- Наличие настроек микрошагового режима. Предусмотрено в модификациях драйверов, которые управляются по протоколу STEP/DIR: SMD-20.17.16.R2, SMD-20.24.40, SMD-20.34.60.

В модификациях SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR, SMD-20.24.40.2IR вместо установок микрошага настраивается верхнее ограничение диапазона частоты вращения двигателя.

В качестве первостепенных критериев подбора драйвера к двигателю выступают параметры подключаемого мотора. Драйвер должен обеспечивать ток и напряжение питания обмоток с такими параметрами, чтобы «закачать» требуемое количество энергии в обмотки двигателя.

Ниже представлена таблица соответствия «драйвер-шаговый двигатель». Так как драйверы имеют несколько дискретных установок максимального тока, они поставлены в соответствие двигателям, у которых ток обмоток попадает ближе к середине диапазона установок драйвера.

Таблица 23 – драйверы KIPPRIBOR и подключаемые к ним двигатели KIPPRIBOR

Модель драйвера	Модель шагового двигателя KIPPRIBOR
SMD-20.17.16.R2	SMO-17.H218S.3K20.040.4K.034
	SMO-17.H218S.2K80.084.4K.034
	SMO-17.H218S.2K80.170.4K.034
	SMO-17.H218S.4K20.040.4K.040
	SMO-17.H218S.4K50.080.4K.040
	SMO-17.H218S.5K20.120.4K.040
	SMO-17.H218S.4K00.168.4K.040
	SMO-17.H218S.4K00.170.4K.040
	SMO-17.H218S.4K50.040.4K.048
	SMO-17.H218S.5K00.100.4K.048
	SMO-17.H218S.5K50.130.4K.048
	SMO-17.H218S.5K50.150.4K.048
	SMO-17.H218S.5K20.168.4K.048

Таблица 23 – драйверы KIPPRIBOR и подключаемые к ним двигатели KIPPRIBOR (продолжение)

Модель драйвера	Модель шагового двигателя KIPPRIBOR
SMD-20.17.16.R2	SMO-17.H218S.7K00.150.4K.060
	SMO-23.H218S.5K50.100.4K.041
SMD-20.24.40, SMD-20.24.40.IO, SMD-20.24.40.IR, SMD-20.24.40.2IR	SMO-23.H218S.5K00.200.4K.041
	SMO-23.H218S.8K20.150.4K.051
	SMO-23.H218S.9K00.200.4K.051
	SMO-23.H218S.13K5.150.4K.056
	SMO-23.H218S.12K6.280.4K.056
	SMO-23.H218S.12K0.300.4K.056
	SMO-23.H218S.19K0.280.4K.076
	SMO-23.H218S.20K0.300.4K.076
	SMO-23.H218S.20K0.400.4K.076
	SMO-23.H218S.22K0.300.4K.082
	SMO-23.H218S.20K0.400.4K.082
	SMO-23.H218S.25K0.300.4K.100
	SMO-23.H218S.25K0.400.4K.100
	SMO-23.H218S.30K0.300.4K.112
	SMO-23.H218S.28K0.350.4K.112
	SMO-23.H218S.30K0.400.4K.112
SMD-20.34.60	SMO-34.H218S.35K0.400.4K.078
	SMO-34.H218S.45K0.420.4K.078
	SMO-34.H218S.45K0.600.8K.078
	SMO-34.H218S.45K0.450.4K.082
	SMO-34.H218S.50K0.560.8K.082
	SMO-34.H218S.68K0.500.4K.100
	SMO-34.H218S.65K0.500.8K.100
	SMO-34.H218S.60K0.500.4K.118
	SMO-34.H218S.85K0.600.4K.118
	SMO-34.H218S.85K0.500.8K.118
	SMO-34.H218S.85K0.560.8K.118
	SMO-34.H218S.100K.500.4K.156
	SMO-34.H218S.122K.620.4K.156
	SMO-34.H218S.120K.490.8K.156
	SMO-34.H218S.120K.560.8K.156

5 Монтаж и эксплуатация драйверов KIPPRIBOR серии SMD

5.1 Требования к персоналу

К монтажу драйверов KIPPRIBOR допускаются только квалифицированные специалисты, имеющие допуск к производству электромонтажных работ и ознакомленные с настоящим Руководством.



При выполнении работ соблюдайте требования главы Меры безопасности!

Выполняйте работы по установке, ремонту и обслуживанию драйверов только при снятии напряжения с оборудования, выполнив организационные и технические мероприятия, препятствующие случайной подаче напряжения.

5.2 Установка драйверов

Установка драйверов KIPPRIBOR серии SMD выполняется на поверхность с учетом габаритных и установочных размеров, приведенных в главе «Технические характеристики».

В месте установке драйвера должны быть соблюдены условия:

- Отсутствие в воздухе пыли.
- Отсутствие в воздухе агрессивных паров.
- Отсутствие в воздухе масляной взвеси.
- Относительная влажность воздуха не более 90%.
- Температура окружающей среды в диапазоне 0...45°С.
- Достаточная по эффективности естественная либо принудительная вентиляция.

Драйвер должен быть установлен в вертикальном положении. Крепление следует производить через пазы, выполненные в боковой части основания. Рекомендуется устанавливать драйверы внутри шкафа управления для ограничения доступа неавторизованного персонала, предотвращения попадания пыли, посторонних предметов и пр. Пример правильной установки драйвера с использованием минимального набора метизов приведен ниже:

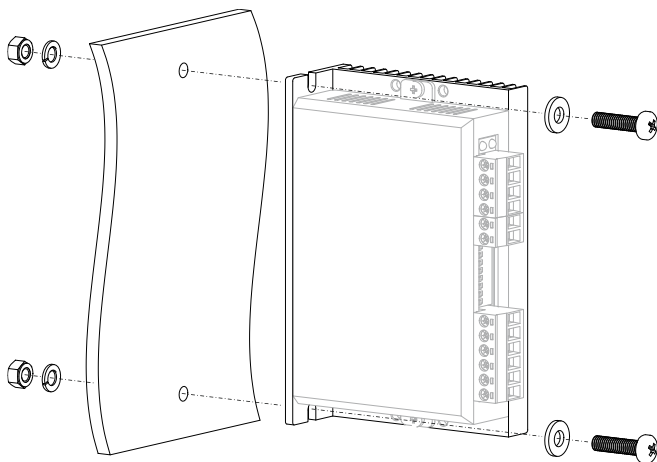


Рисунок 20 – пример правильной установки драйвера

Расстояния от драйвера до стенок шкафа и до оборудования, установленного внутри шкафа должно быть не менее 100мм.

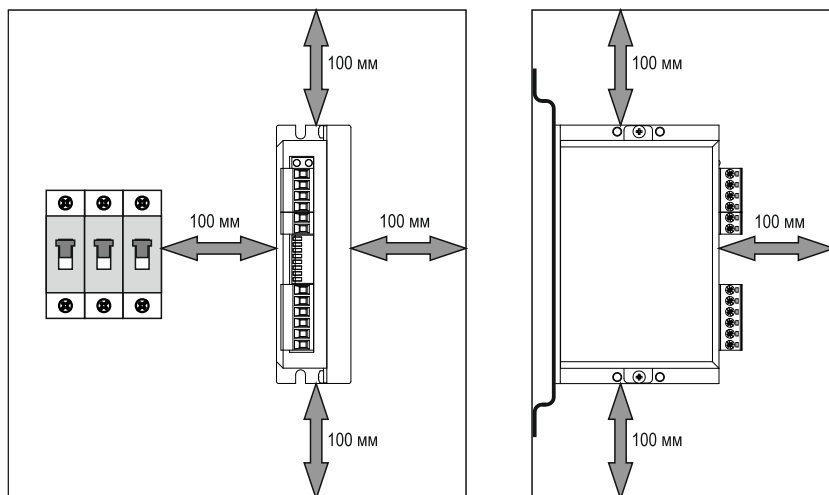


Рисунок 21 – минимальные расстояния от корпуса драйвера

Алюминиевое основание драйвера выполняет функцию радиатора, на котором установлены силовые ключи питания обмоток двигателя. На внешней стороне основания выполнено ребрение для повышения эффективности отвода тепла, выделяемого ключами. Направление ребер определяет правильное положение драйвера при установке. При правильной установке драйвера циркулирующий воздух проходит снизу-вверх вдоль ребер. Это обеспечивает эффективную отдачу тепла от основания в окружающую среду. Кроме того, при вертикальном монтаже вентиляционные отверстия в корпусе драйвера расположены снизу и сверху, обеспечивая отвод тепла из внутреннего объема корпуса драйвера. Ниже показаны типовые варианты неправильной установки.

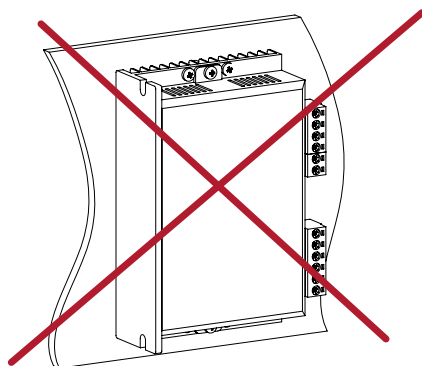


Рисунок 22 – неверный монтаж драйвера: ребра прижаты к поверхности



Не допускается установка драйвера ребрами к поверхности и в положении, когда ребра основания расположены горизонтально. В таких случаях эффективность отвода тепла от силовых ключей драйвера значительно снижается, что может привести к перегреву устройства, нарушению его корректной работы вплоть до выхода из строя.

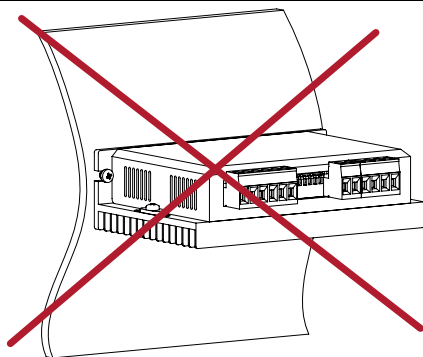


Рисунок 23 - неверный монтаж драйвера: ребра расположены горизонтально под корпусом

5.3 Электрическое подключение



К монтажу драйверов допускаются только квалифицированные специалисты, имеющие допуск к производству электромонтажных работ и ознакомленные с настоящим Руководством.

Электрическое подключение драйверов следует производить с помощью штатных клемм в соответствии со схемами, приведенными в Главе 4. На многожильные проводники рекомендуется устанавливать наконечники-гильзы. Во избежание повреждений в процессе эксплуатации силовые и сигнальные провода следует закрепить либо уложить в канал, закрывающийся крышкой. Рекомендуется разделять в пространстве сигнальные и силовые проводники. Провода питания фаз двигателя рекомендуется пофазно объединить в витые пары и заключить в экранирующую оплетку. Оплетку соединить с заземлением станка.

При подключении нескольких драйверов к одному источнику питания питающие проводники должны быть смонтированы по топологии «звезда», соединение проводников выполняется только на клеммах источника питания.

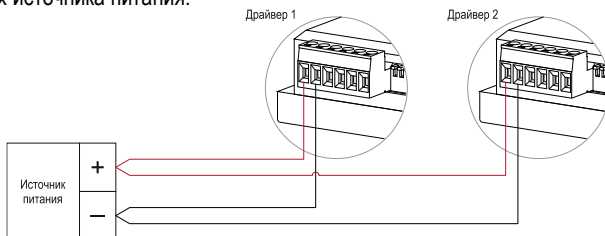


Рисунок 24 – правильное подключение двух драйверов к одному источнику питания

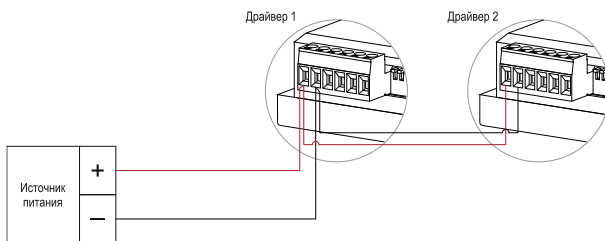


Рисунок 25 - неверное подключение двух драйверов к одному источнику питания

Не рекомендуется последовательное соединение линий питания драйверов. При таком соединении возможно возникновение взаимных помех между устройствами и их не корректная работа.



Для обеспечения уровня электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ 30804.6.4-2013 драйверы с питанием от сети переменного тока рекомендуется подключать с использованием сетевого фильтра.

6 Гарантийное и плановое техническое обслуживание

6.1 Плановое техническое обслуживание

В процессе эксплуатации драйвера необходимо не реже 1 раза в 6 месяцев проводить мероприятия по его обслуживанию:

- Проверка надежности крепления драйвера на монтажной поверхности.
- Проверка надежности электрических подключений.
- Проверка крепления силовых и сигнальных кабелей.
- Очистка поверхности драйвера от грязи.
- Очистка ребер основания.

Обнаруженные недостатки следует немедленно устранить.

При выполнении работ по техническому обслуживанию следует соблюдать мероприятия, изложенные в главе «Меры безопасности».

6.2 Условия хранения

Драйверы следует хранить в крытых помещениях, в упаковке предприятия изготовителя, в условиях, исключающих контакт с влагой и при отсутствии в атмосфере токопроводящей пыли и паров химически активных веществ, вызывающих коррозию металлических частей и повреждение изоляции. Срок хранения 3 года со дня изготовления. Условия хранения I по ГОСТ15150. Срок службы 5 лет.

6.3 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность драйвера при соблюдении всех мер безопасности, правил монтажа, эксплуатации, при проведении планового технического обслуживания, а также при работе драйвера при номинальных рабочих параметрах, указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев с даты продажи при условии соблюдения потребителем мер безопасности, правил эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа и при проведении своевременного регулярного планового технического обслуживания.

В случае выхода драйвера из строя в течение гарантийного срока, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа, а также при наличии заполненной ремонтной карты, предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену на новый.

6.4 Гарантийное обслуживание

Условия проведения гарантийного обслуживания:

- Гарантийное обслуживание осуществляется в условиях сервисного центра.
- Фактическое наличие неисправного товара в момент обращения в сервисный центр.
- Гарантийное обслуживание осуществляется в течение всего гарантийного срока, установленного на товар.
- При проведении ремонта срок гарантии продлевается на период нахождения товара в ремонте.

Право на гарантийное обслуживание недействительно в случаях, когда:

- Неисправность устройства вызвана нарушением правил его эксплуатации, транспортировки и хранения, изложенных в руководстве.
- На устройстве отсутствует или нарушена (не читаема) заводская этикетка с серийным номером.

- Ремонт, техническое обслуживание или модернизация устройства производились лицами, не уполномоченными на то компанией-производителем.
- Дефекты устройства вызваны эксплуатацией устройства в составе комплекта неисправного оборудования.
- Неисправность устройства вызвана прямым или косвенным действием механических сил, химического, термического воздействия, излучения, агрессивных или нейтральных жидкостей, газов или иных токсичных, или биологических сред, а также любых подобных факторов искусственного или естественного происхождения.

6.5 Комплект поставки

Таблица 24 – комплект поставки драйверов серии SMD

Наименование	Количество
Драйвер шагового двигателя серии SMD	1 штука
Паспорт и гарантийный талон ¹	1 штука

¹ - паспорт на бумажном носителе поставляется в комплекте с драйвером только по предварительному требованию заказчика.