

Драйвер шагового двигателя ADR810/ADR812



ИНСТРУКЦИЯ по эксплуатации

Апрель-2010

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
3. ЧЕРТЕЖ КОРПУСА	3
4. КРАТКИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТОГО, ЧЕГО НЕЛЬЗЯ ДЕЛАТЬ С ДРАЙВЕРАМИ:.....	3
5. ДЖАМПЕРЫ ДРАЙВЕРОВ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ADR810/ADR812.....	4
6. СИГНАЛЫ ДРАЙВЕРОВ	5
7. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ДРАЙВЕРОВ ШАГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	6
СХЕМА БЛОКА ПИТАНИЯ.....	7
ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ДРАЙВЕРОВ К ОДНОМУ ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ	8
8. УСТАНОВКА ТОКА ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ	9
9. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ К КОНТРОЛЛЕРУ	10
Схема подключения 4-х выводного шагового двигателя.....	10
Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на 1/2 мощности.....	10
Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на полную мощность.....	11
Схема подключения 8-ти выводного мотора с параллельным подключением обмотки	11
Схема подключения 8-ти выводного мотора с последовательным соединением обмоток	12
Подключение двигателя типа ДШИ 200: ДШИ 200 1, ДШИ 200 2, ДШИ 200 3 к драйверу	12
Подключение двигателя 57BYGH115-007 с последовательным подключением обмоток	13
Подключение двигателя 57BYGH115-007 с параллельным подключением обмоток.....	13
10. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ	13

1. Назначение устройства

Драйвер шагового двигателя ADR 810/ADR812 предназначен для управления биполярным шаговым двигателем.

2. Технические характеристики

2 диапазона регулировки тока фазы: от 0,3 до 2А и от 1 до 7А

Диапазон питающих напряжений контроллера шаговых двигателей от 24 до 80В постоянного тока

Режимы работы контроллера: полный шаг, полушаг, 1/5 шага, 1/10 шага

Автоматическое снижение величины тока двигателя до 33% от

установленного тока через 1 секунду после последнего шагового импульса

Максимальная входная частота: 200 кГц

Температура эксплуатации: 0-70С

Оптически развязанные входы

Отсутствие вибрации на низких оборотах

Компенсация резонансных процессов

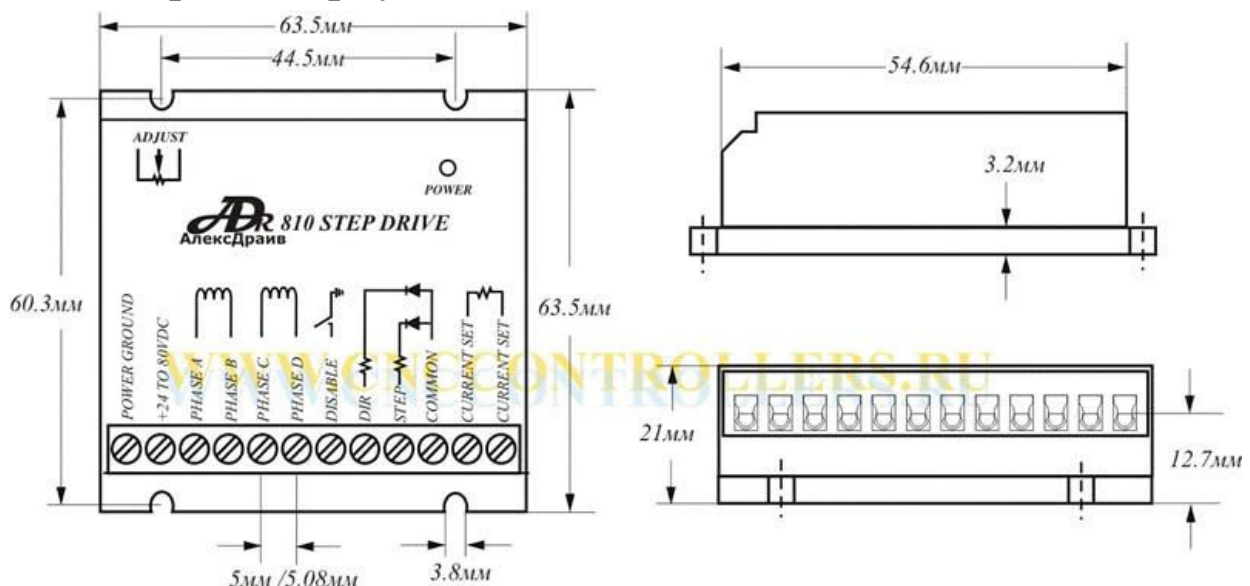
Частота ШИМ регулирования 20кГц

Габаритные размеры драйвера в корпусе 63,5 X 63,5 X 21 мм

Защита от короткого замыкания в обмотках двигателя (только для ADR812)

ВНИМАНИЕ!!! При использовании драйвера совместно с двигателями, ток фазы которых от 3А и выше, рекомендуется установить драйвер на дополнительный радиатор охлаждения.

3. Чертеж корпуса



4. Краткий перечень того, чего НЕЛЬЗЯ делать с драйверами:

НИКОГДА не подключайте переменное напряжение к драйверу

НИКОГДА не подключайте драйвер шагового двигателя к серводвигателю и наоборот

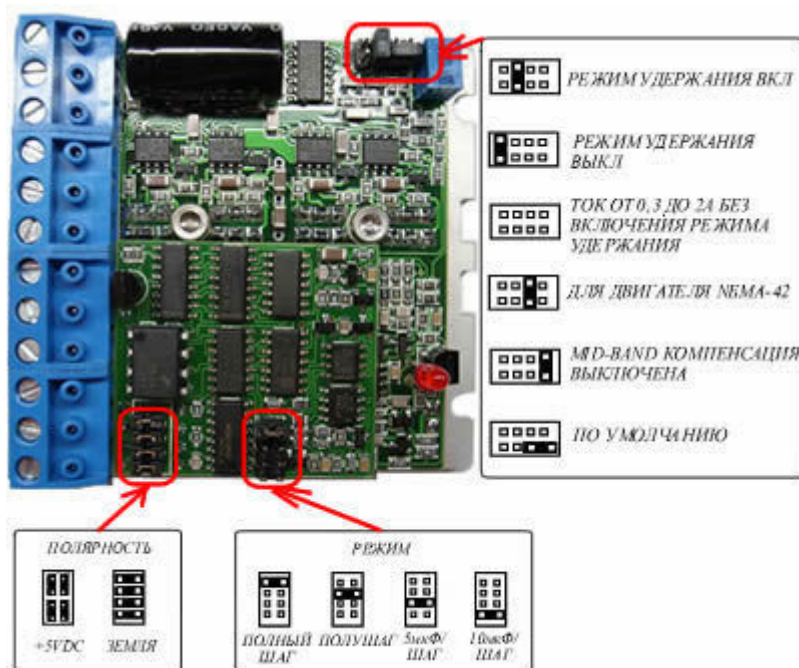
НИКОГДА не путайте полярность сигналов драйвера

НИКОГДА не подавайте на драйвер более 80В DC
НИКОГДА не используйте шаговый двигатель с током более 7А.
НИКОГДА не отключайте двигатель при подключенном питании.
НИКОГДА не объединяйте сигнал COMMON и POWER GROUND.
НИКОГДА не подключайте к одному драйверу более одного двигателя.
НИКОГДА не используйте драйвер без пыле- и влагозащитного корпуса.
НИКОГДА не используйте драйвер при повышенной влажности.
НИКОГДА не подключайте драйверы последовательно

5. Джамперы драйверов шагового двигателя ADR810/ADR812

Для начала работы с джамперами необходимо:

1. Отключить питание от контроллера.
2. Снять защитную крышку с устройства. Для этого с помощью отвертки со стороны основания драйвера открутить два винтика и стяните крышку в противоположную сторону от интерфейсных разъемов.
3. Установите джамперы согласно требуемых Вам режимов работы.
4. Закройте защитную крышку.



Назначение режимов работы джамперов:

1. Переключатель "РЕЖИМ УДЕРЖАНИЯ ВКЛ" - При установке данной переключки ток фазы двигателя автоматически снижается на 33% от установленного значения через 1 секунду после последнего импульса Step.
2. Джампер "РЕЖИМ УДЕРЖАНИЯ ВЫКЛ" - При установке данной переключки режим снижения тока фазы отключен.
3. Для двигателей формата [NEMA-42](#) (размер фланца 110 x 110 мм) установите переключку "ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ NEMA-42". При установке данного джампера включается режим коррекции для работы с двигателями этого формата.

4. Для отключения автоматической коррекции работы драйвера на средних частотах установите джемпер "MID-BAND КОМПЕНСАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА"
5. Для выбора режима работы двигателя установите джемпера из категории "РЕЖИМ" исходя из следующего:
 - При установке джемпера "ПОЛНЫЙ ШАГ" двигатель будет работать в режиме "полный шаг", т.е. для двигателя с угловым шагом $1,8^\circ$ для совершения одного оборота двигателя потребуется 200 импульсов Step.
 - При установке джемпера "ПОЛУШАГ" мотор будет работать в режиме "полушага", т.е. для двигателя с угловым шагом $1,8^\circ$ для совершения одного оборота двигателя потребуется 400 импульсов Step.
 - При установке джемпера "1/5 ШАГА" мотор будет работать в режиме "1/5 шага", т.е. для двигателя с угловым шагом $1,8^\circ$ для совершения одного оборота двигателя потребуется 1000 импульсов Step.
 - При установке джемпера "1/10 ШАГА" двигатель будет работать в режиме "1/10 шага", т.е. для двигателя с угловым шагом $1,8^\circ$ для совершения одного оборота двигателя потребуется 2000 импульсов Step.
6. Джемперы "ПОЛЯРНОСТЬ" используются для переключения полярности сигналов Step и Dir, либо относительно +5V DC, либо относительно общего провода.

6. Сигналы драйверов

Для управления драйверами используются следующие управляющие сигналы:

Power Ground Общий провод источника питания драйвера.

+24 to 80 VDC положительный провод источника питания драйвера.

Phase A - фаза А обмотки шагового двигателя **Phase B**

- фаза В обмотки шагового двигателя **Phase C** - фаза С

обмотки шагового двигателя **Phase D** - фаза D обмотки

шагового двигателя

Сигнал Disable. Для управления используется логика с открытым коллектором. Сигнал используется для отключения силовых каскадов драйвера. В нормальном состоянии на входе этого сигнала присутствует логическая "1". Активный уровень сигнала - логический "0". Подается относительно Power Ground.

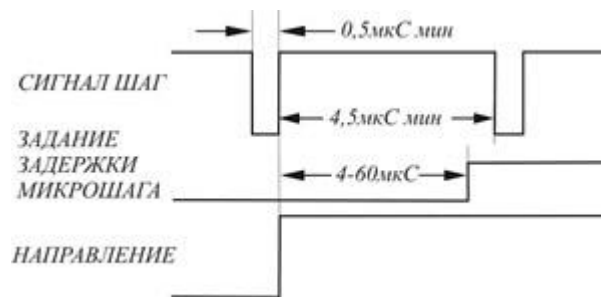
Сигнал Dir. Сигнал используется для управления направлением вращения двигателя.

Сигнал оптоизолирован, ток потребления по входу порядка 15 мА. В зависимости от драйвера подается либо относительно +5V DC, либо относительно общего провода. Сигнал имеет два активных состояния: логический "0" и логическую "1", определяющие направление вращения двигателя. Конкретное направление вращения зависит от полярности включения обмоток двигателя

Сигнал Step. Сигнал оптоизолирован, ток потребления по входу порядка 15 мА.

В зависимости от типа драйвера сигнал подается либо относительно общего провода, либо относительно +5V DC устройства управления. При каждом перепаде сигнала на этом входе двигатель поворачивается на 1 угловой шаг.

Для корректной работы драйвера параметры импульса STEP должны быть следующими:



При формировании сигнала Step длительность импульса должна сохраняться в пределах 0,5 мкс, а для регулирования частоты вращения двигателя должен изменяться период следования импульсов.

Сигнал Common - общий провод устройства управления. Для сигнала относительно +5VDC на него подается +5В от устройства управления. При подаче сигналов управления относительно общего провода на него подается общий провод устройства управления.

Current Set - Клеммы для подключения токозадающего резистора.

Для организации системы ЧПУ на основе программы типа Mach3 для согласования сигналов с LPT-портом IBM PC-совместимого компьютера рекомендуем использовать плату DCM4AXIS.

7. Источник питания для драйверов шаговых двигателей

ВНИМАНИЕ! Для работы с драйвером не рекомендуем использовать импульсные блоки питания, т.к. в большинстве своем они не рассчитаны на работу с индуктивной нагрузкой, коей являются двигатели.

Не используйте автотрансформаторы и регулируемые трансформаторы, поскольку они НЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТ развязку от сетевого напряжения.

Не устанавливайте кнопку включения питания с выхода стабилизатора напряжения.

Для питания драйвера оптимально подходит трансформаторный блок питания, конденсаторный фильтр которого можно изготовить самому, рассчитав по нижеприведенной методике, либо использовать готовые стабилизаторы типа [ADR552/ADR582](#), которые дополнительно обеспечивают демпфирование обратной ЭДС двигателя.

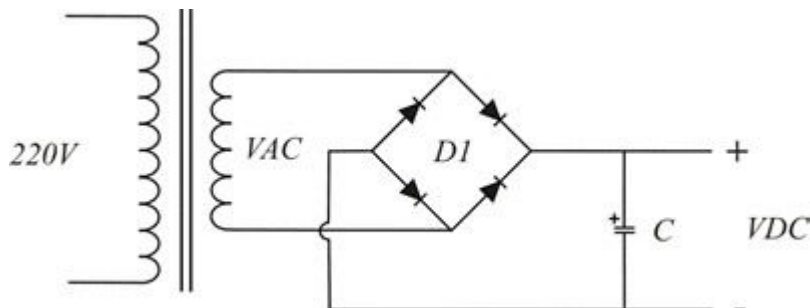
Для того, чтобы правильно рассчитать необходимый Вам блок питания, Вам необходимо знать:

- максимальный ток фазы двигателя
- индуктивность фаз двигателя (для [расчета оптимального напряжения питания](#))

Суммируйте токи потребления всех подключаемых к блоку питания двигателей. Полученное значение умножьте на напряжение питания, Вы получите необходимую мощность трансформатора.

ВНИМАНИЕ! Помните, переменное напряжение, снимаемое с трансформатора, в 1,41 раз меньше напряжения, получаемого после стабилизатора.

Схема блока питания



Где:

- VAC - напряжение, снимаемое со вторичной обмотки трансформатора. Величина этого напряжения должна составлять = оптимальное напряжение питания двигателя / 1,41.
- D1 - диодный мост. Может быть как интегрированный, так и собран на отдельных выпрямительных диодах. Должен выдерживать максимальный ток нагрузки и напряжение стабилизации.
- C - конденсатор фильтра, рассчитывается по нижеследующей методике:

Ваш конденсаторный фильтр на источнике питания определяется величиной питающего напряжения и током потребления. Используйте следующую формулу для определения оптимальной емкости конденсатора в мкФ:

$$(100,000 * I) / V = C$$

I – максимальный ток потребления в Амперах

V- напряжение питания в Вольтах, получаемое с выхода стабилизатора

C – емкость конденсатора в мкФ

Пример:

Используя напряжение в 65В DC и ток потребления в 5А, подставляя эти значения в формулу, получаем:

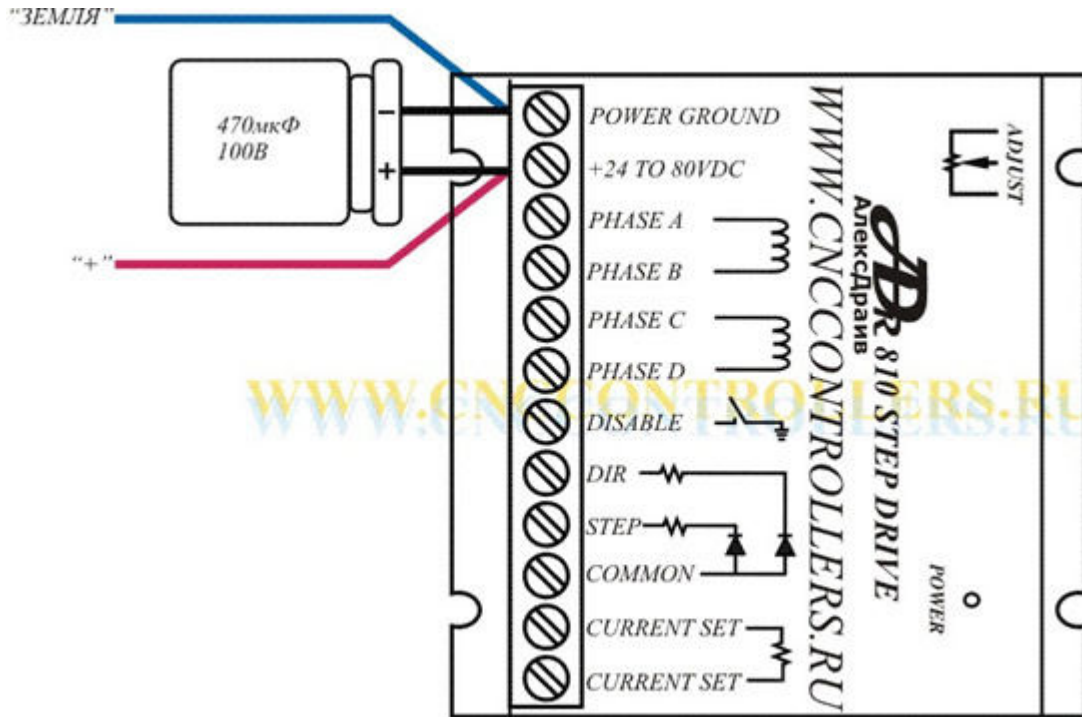
$$(100,000 * 5) / 65 = 7692 \text{ мкФ}$$

Затем выберите из стандартно выпускаемых конденсаторов емкость наиболее близко подходящую к рассчитанной, округляя ее в большую сторону, а напряжение конденсатора должно быть в 1,41 раз больше, чем напряжение питания.

Примечание: Если частота Вашей питающей сети 60Гц, то в формуле нужно использовать коэффициент 80,000).

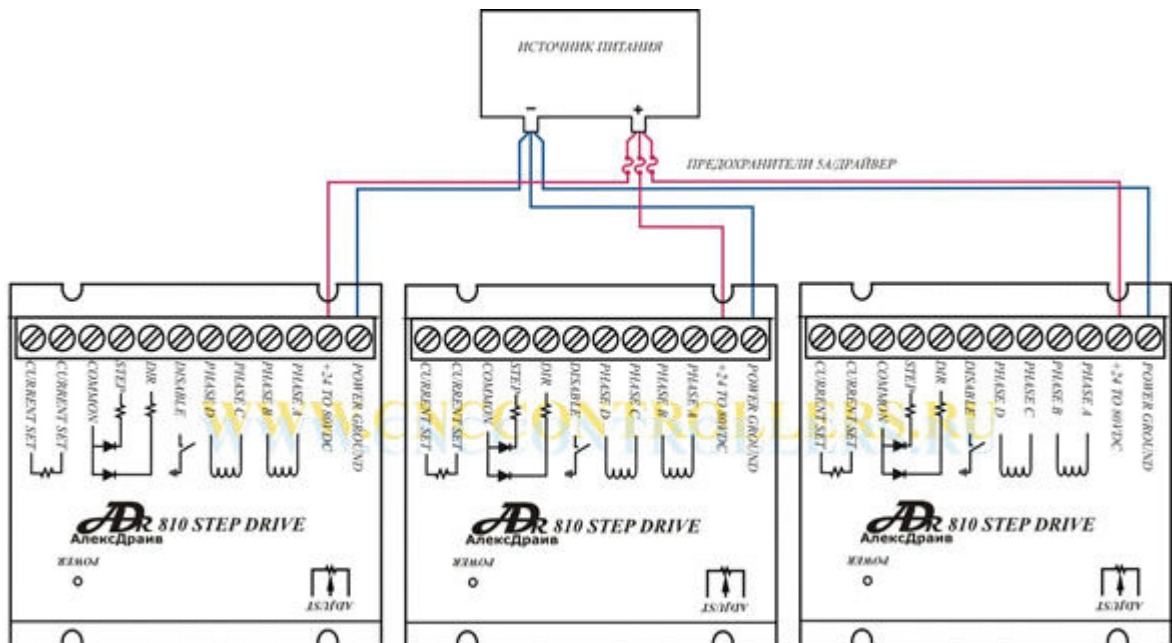
ВНИМАНИЕ! Если источник питания находится на расстоянии в среднем 30см от драйвера (расстояние варьируется в зависимости от сечения питающих проводов и их удельного сопротивления), либо двигатель, подключаемый к драйверу потребляет ток превышающий 2А, подключите конденсатор емкостью от 470мкФ к клеммам

подключения источника питания. Длина выводов конденсатора не должна превышать 25мм.



Подключение нескольких драйверов к одному источнику питания

ВНИМАНИЕ! Не подключайте последовательно питающие провода к драйверу. Это плохо скажется на функционировании драйверов. Используйте только параллельное подключение источника питания, т.е. от каждого драйвера питающие провода должны идти к источнику как показано на рисунке:



8. Установка тока шагового двигателя

Для установки рабочего тока шагового двигателя необходимо использовать резистор мощностью 0,25 Вт с погрешностью +/- 5%. Резистор устанавливается в клеммы CURRENT SET.

Если у Вас стандартный двигатель, то можете выбрать номинал резистора из нижеприведенной таблицы:

№	ток фазы (А)	номинал резистора (кОм)
1	1	7,8
2	1,5	12,8
3	2	18,8
4	2,5	26,1
5	3	35,25
6	3,5	47
7	4	62,67
8	4,5	84,6
9	5	117,5
10	5,5	172,33
11	6	282
12	6,5	611
13	7	не устанавливается

При использовании двигателя с током фазы 7А токозадающий резистор не устанавливается (клеммы CURRENT SET остаются свободными).

Если ток фазы Вашего двигателя отличается от значений, приведенных в таблице, то необходимо рассчитать номинал резистора по следующей методике:

- Если Ваш двигатель с током фазы от 1 до 7 А, то для расчета токозадающего резистора воспользуйтесь следующей формулой:

$$R \text{ (в кОм)} = 47 \times I / (7 - I), \text{ где}$$

R - номинал токозадающего резистора в кОм,

I - ток фазы Вашего двигателя в А

- Если Ваш двигатель с током фазы от 0,3 до 2 А, то для расчета тока фазы Вашего резистора воспользуйтесь следующей формулой:

$$R \text{ (в кОм)} = 47 \times I / (2 - I), \text{ где}$$

R - номинал токозадающего резистора в кОм,

I - ток фазы Вашего двигателя в А

9. Схемы подключения шагового двигателя к контроллеру

Схема подключения 4-х выводного шагового двигателя

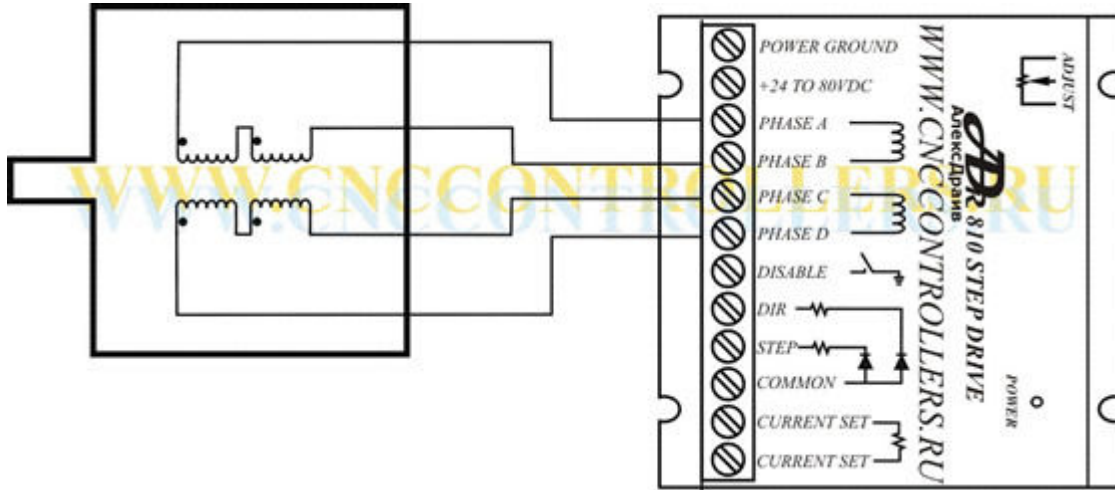


Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на 1/2 мощности

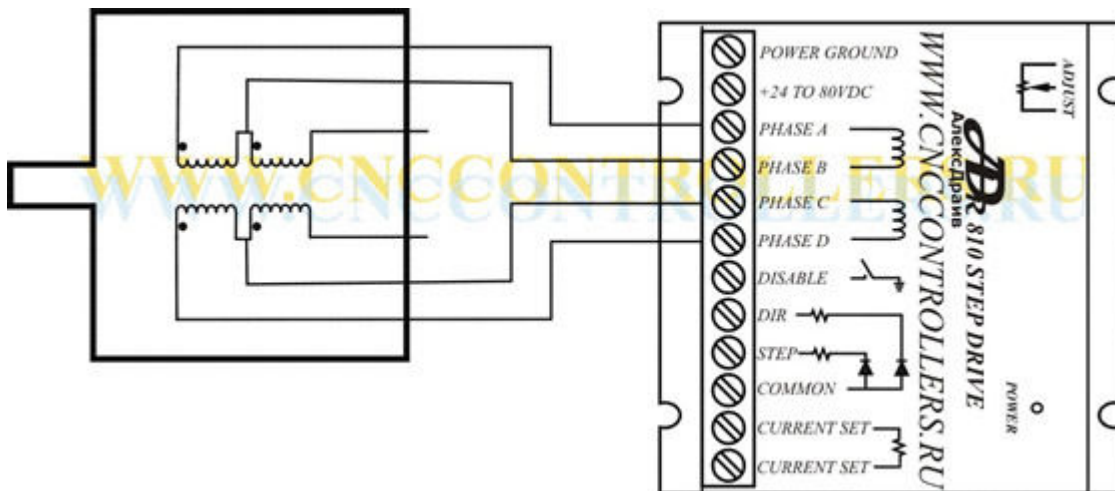


Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на полную мощность

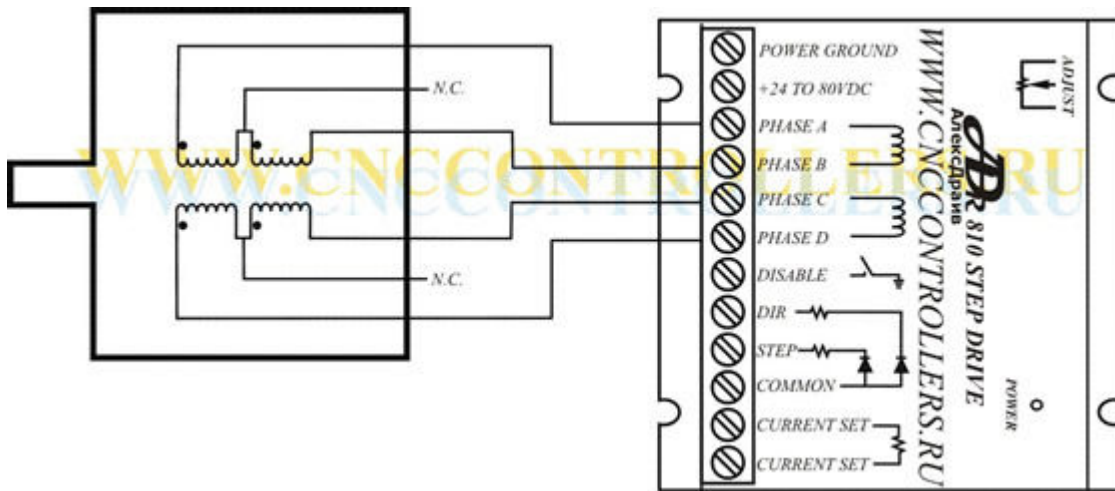


Схема подключения 8-ти выводного мотора с параллельным подключением обмотки

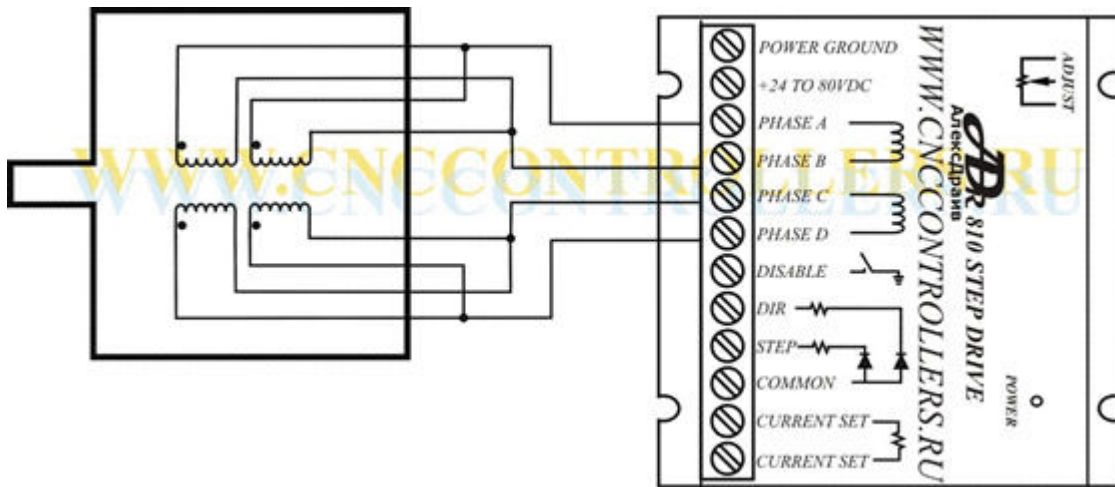
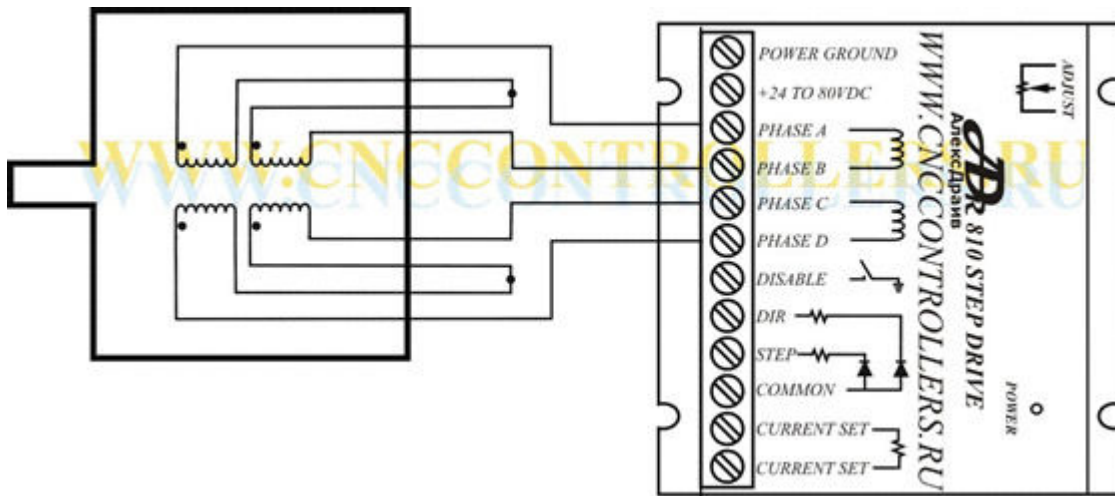
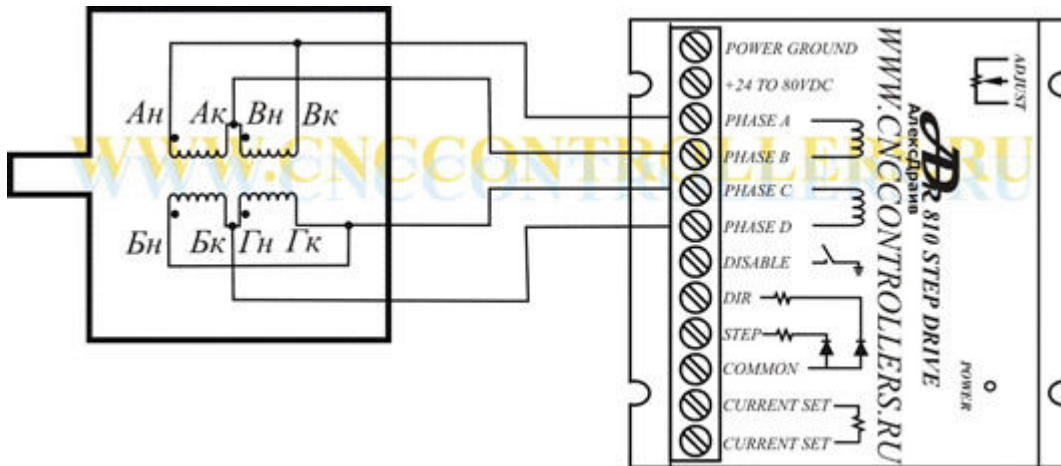


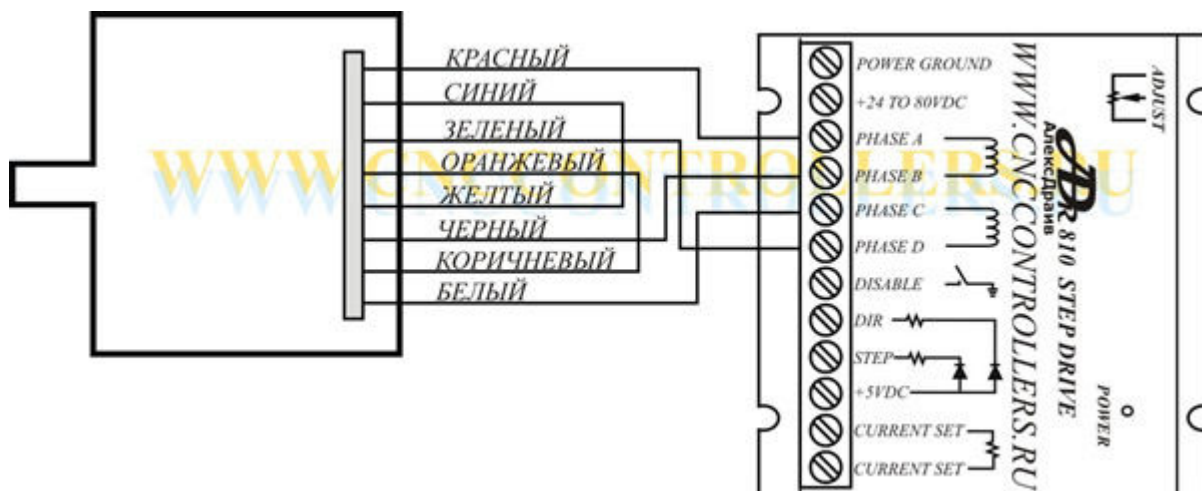
Схема подключения 8-ти выводного мотора с последовательным соединением обмоток



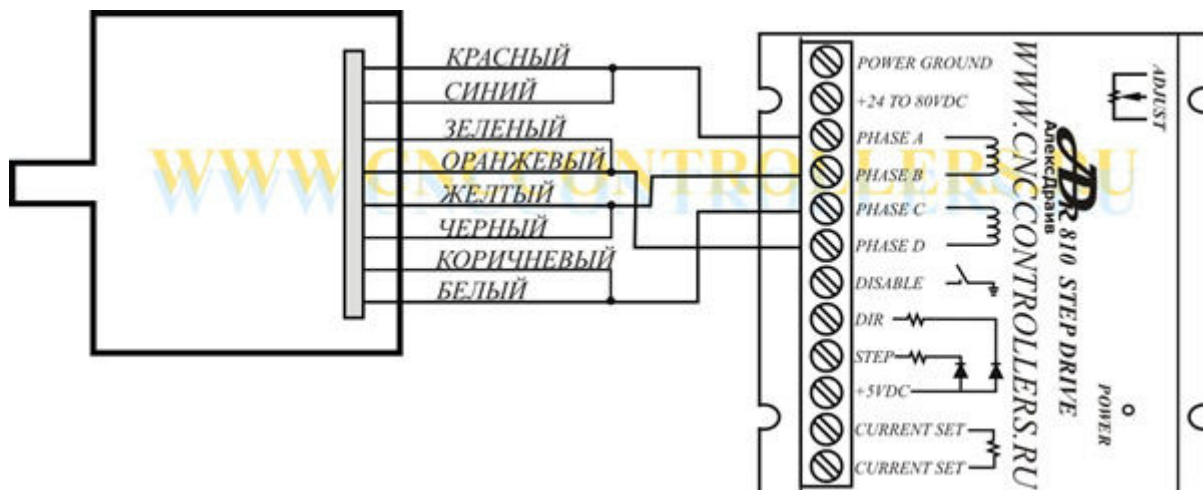
Подключение двигателя типа ДШИ 200: ДШИ 200 1, ДШИ 200 2, ДШИ 200 3 к драйверу



Подключение двигателя 57BYGH115-007 с последовательным подключением обмоток



Подключение двигателя 57BYGH115-007 с параллельным подключением обмоток



10. Расчет оптимального напряжения питания шагового двигателя

Оптимальное напряжение питания шагового двигателя зависит от индуктивности двигателя.

Помните, что ток в индуктивности отстает от напряжения, поэтому чем выше индуктивность обмоток Вашего двигателя, тем более высокое напряжение необходимо использовать для увеличения частоты вращения двигателя.

Диапазон питающих напряжений двигателя должен находиться в диапазоне от 4 до 25 значений напряжения питания двигателя (напряжение питания двигателя и индуктивность обмоток двигателя смотрите в документации на Ваш двигатель), параметры наиболее часто используемых двигателей можно посмотреть здесь:

<http://cnccontrollers.ru/stepmotor.html>

При использовании напряжения питания со значением менее 4 от номинального, двигатель не будет вращаться, а будет только нагреваться, что приведет к его поломке.

Помните, что драйверы поддерживают двигатели с индуктивностью обмоток в диапазоне от 500 мкГн до 7 мГн.

Для точного расчета напряжения питания двигателя воспользуйтесь формулой:

$32 \times (\sqrt{\text{индуктивность, в мГн}}) = \text{напряжение питания, В DC}$

где, **индуктивность** - индуктивность обмотки, взятая из технической документации на Ваш двигатель.

Например, если Ваш двигатель имеет индуктивность 2 мГн, то его питающее напряжение равно:

$$32 \times (\sqrt{2}) = 45,12 \text{ В DC}$$