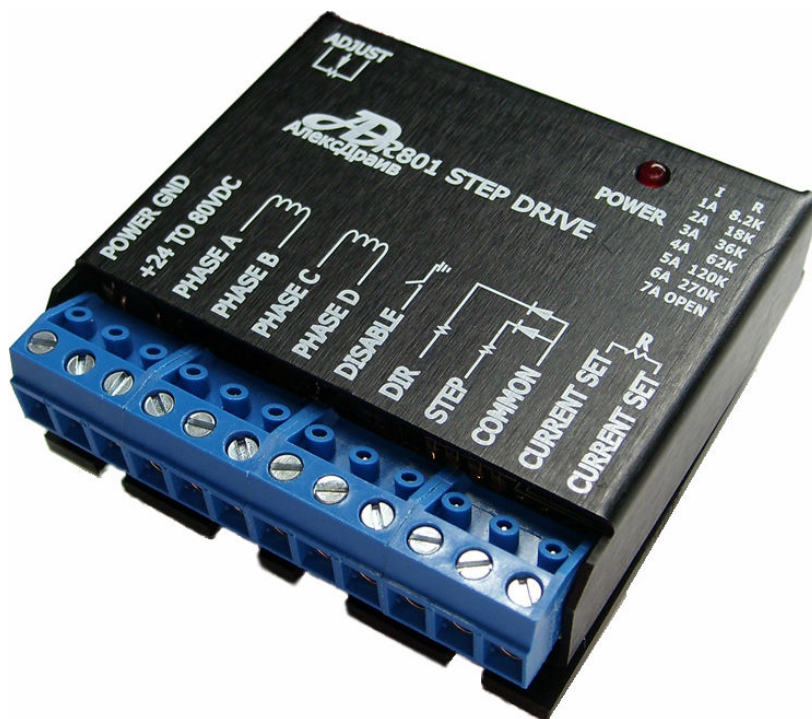


## Драйвер шагового двигателя ADR801/ADR802



## ИНСТРУКЦИЯ по эксплуатации

Апрель-2010

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ЧЕРТЕЖ КОРПУСА .....</b>	<b>3</b>
<b>4. КРАТКИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТОГО, ЧЕГО НЕЛЬЗЯ ДЕЛАТЬ С ДРАЙВЕРАМИ:.....</b>	<b>3</b>
<b>5. ДЖАМПЕРЫ ДРАЙВЕРОВ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ ADR801/ADR802.....</b>	<b>4</b>
<b>6. СИГНАЛЫ ДРАЙВЕРОВ .....</b>	<b>5</b>
<b>7. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ ДРАЙВЕРОВ ШАГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....</b>	<b>6</b>
СХЕМА БЛОКА ПИТАНИЯ.....	6
ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ДРАЙВЕРОВ К ОДНОМУ ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ .....	8
<b>8. УСТАНОВКА ТОКА ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.....</b>	<b>8</b>
<b>9. СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ К КОНТРОЛЛЕРУ .....</b>	<b>9</b>
Схема подключения 4-х выводного шагового двигателя.....	9
Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на 1/2 мощности.....	10
Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на полную мощность.....	10
Схема подключения 8-ти выводного мотора с параллельным подключением обмотки .....	11
Схема подключения 8-ти выводного мотора с последовательным соединением обмоток .....	11
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 .....	12
Подключение двигателя 57BYGH115-007 с параллельным подключением обмоток.....	13
<b>10. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ .....</b>	<b>13</b>

## 1. Назначение устройства

Драйвер шагового электродвигателя двигателя ADR 801/ADR802 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 от 24 до 80В постоянного тока

Режимы работы: 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

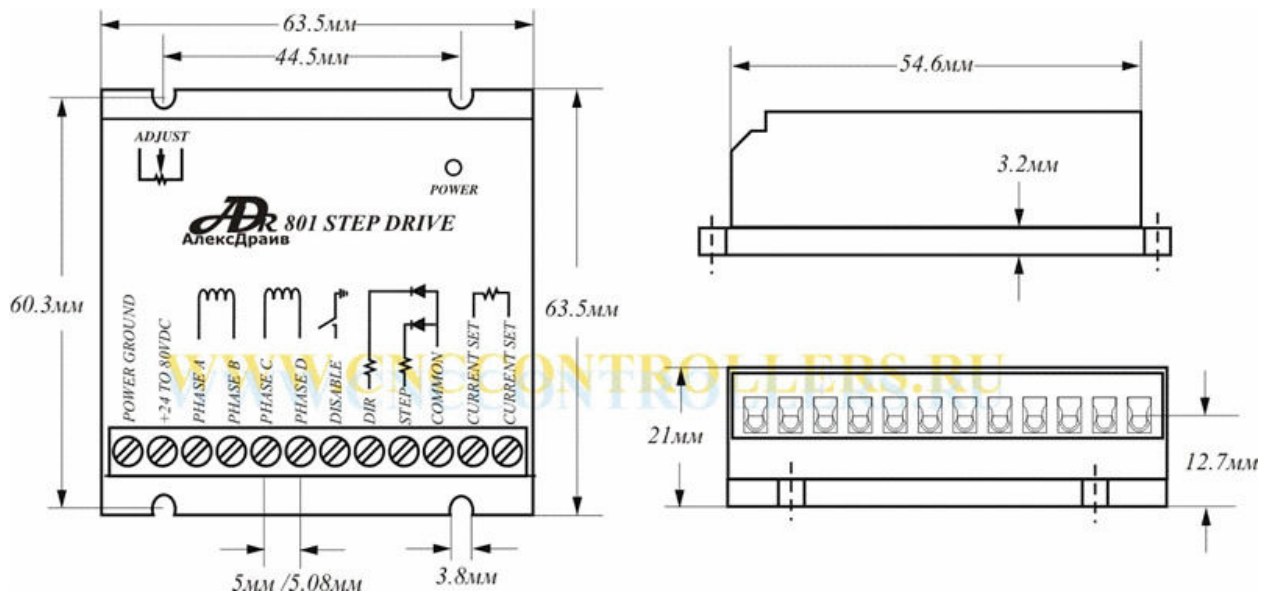
Преобразуется в ADR810/ADR812 путем установки платы расширения ADR101.

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

Защита от короткого замыкания в обмотках двигателя (только для ADR802)

**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

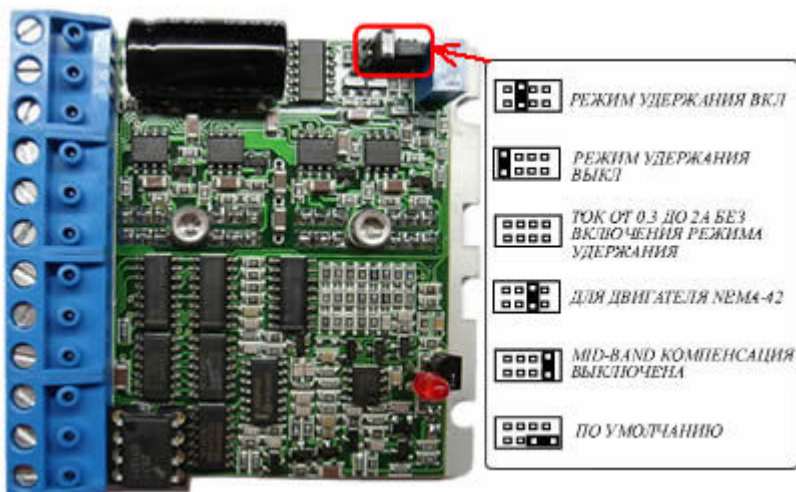
НИКОГДА не путайте полярность сигналов драйвера

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. Дамперы драйверов шагового двигателя ADR801/ADR802

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. Перемычка "РЕЖИМ УДЕРЖАНИЯ ВКЛ" - При установке данной перемычки 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 перемычки режим снижения тока фазы отключен.
3. Для двигателей формата [NEMA-42](#) (размер фланца 110 x 110 мм) установите перемычку "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 джампер "MID-BAND КОМПЕНСАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА"

## 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

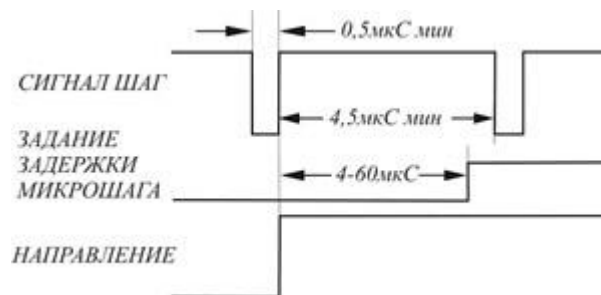
**Сигнал Disable.** Для управления используется логика с открытым коллектором. Сигнал используется для отключения силовых каскадов драйвера. В нормальном состоянии на входе этого сигнала присутствует логическая "1". Активный уровень сигнала - логический "0". Подается относительно Power Ground.

**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 +5В 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 +5В 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 0,5мкс, 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, к которой 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.

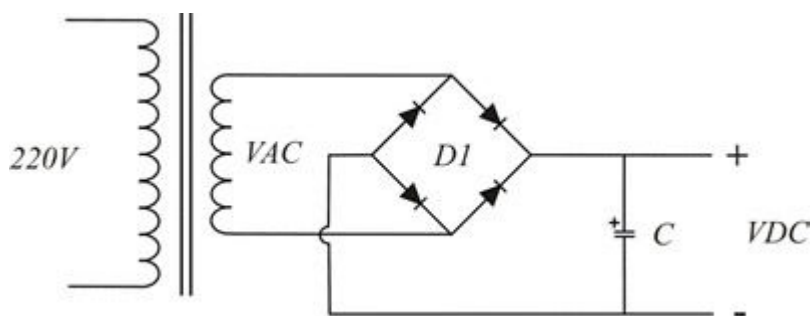
Для того, чтобы правильно рассчитать необходимый Вам блок питания, Вам необходимо знать:

- 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 нижеприведенной 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:

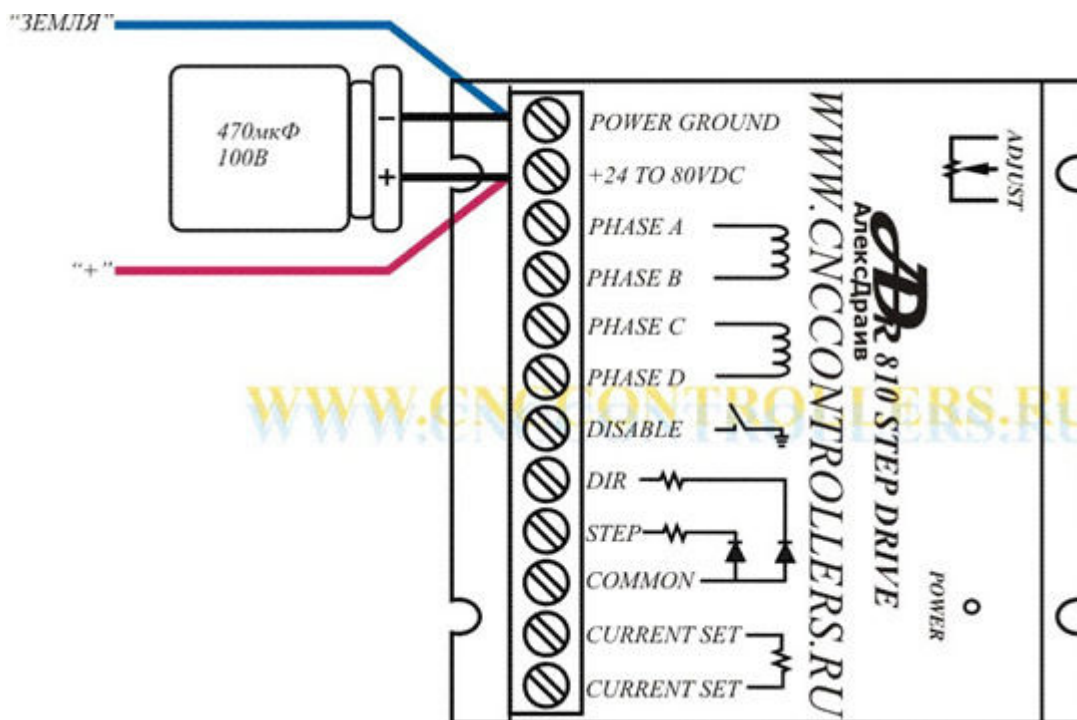
Используя напряжение в 65В DC и ток потребления в 5А, подставляя эти значения в формулу, получаем:

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

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.

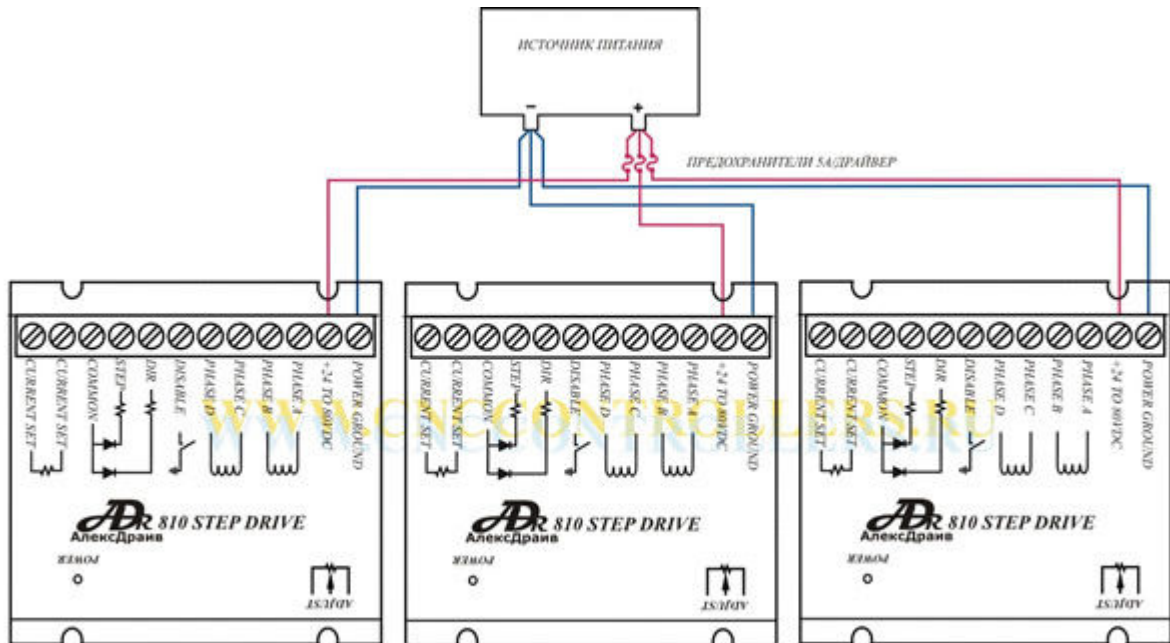
Примечание: Если частота Вашей питающей сети 60Гц, то в формуле нужно использовать коэффициент 80,000).

**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:



WWW.CNCCONTROLLERS.RU

## 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:

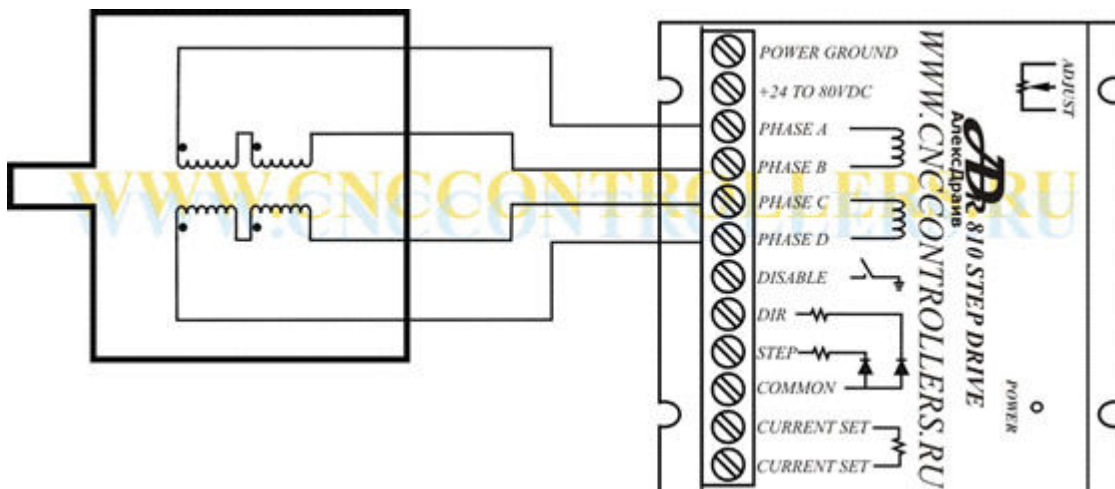
$$R \text{ (в кОм)} = 47 \times I / (2 - I), \text{ где}$$

R - номинал токозадающего резистора в кОм,

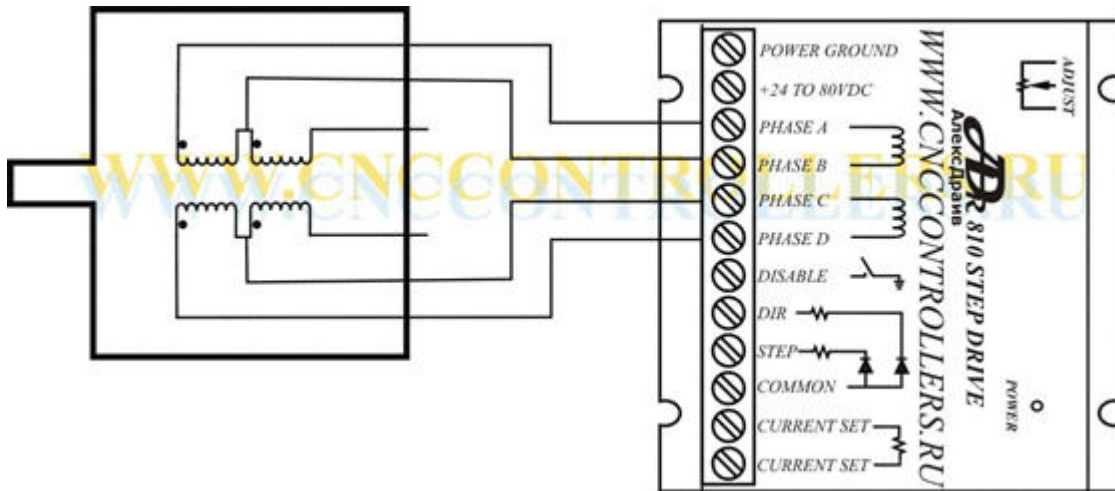
I - ток фазы Вашего двигателя в А

## 9. Схемы подключения шагового двигателя к контроллеру

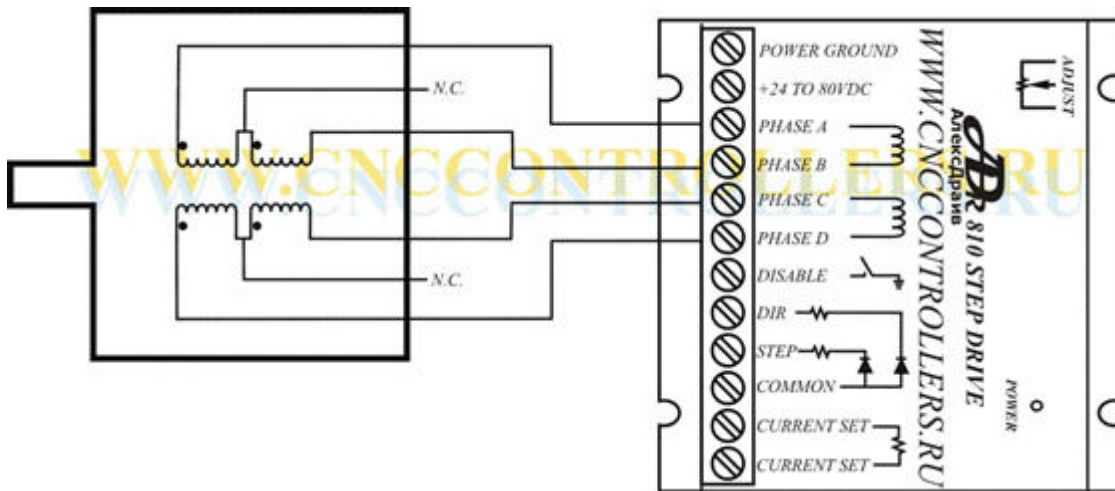
### Схема подключения 4-х выводного шагового двигателя



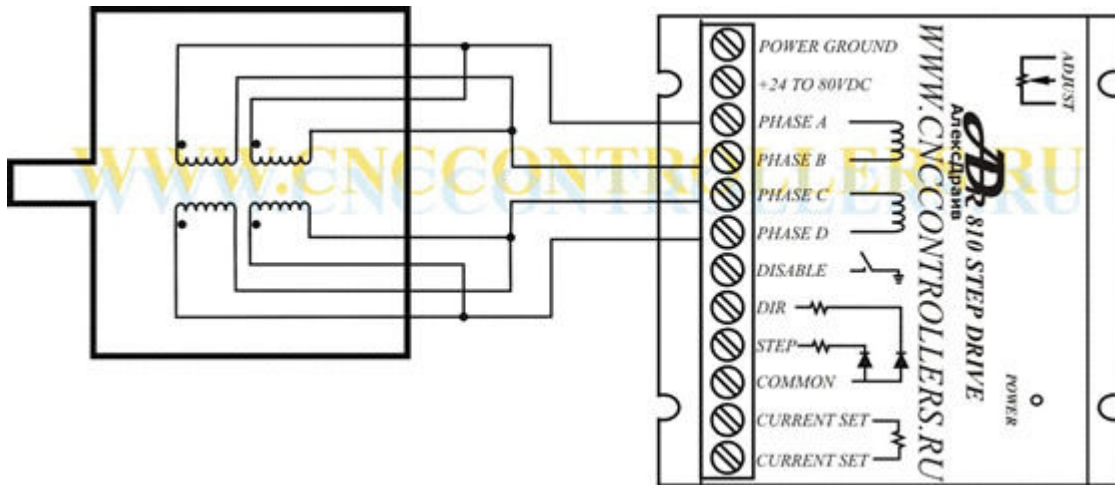
**Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на 1/2 мощности**



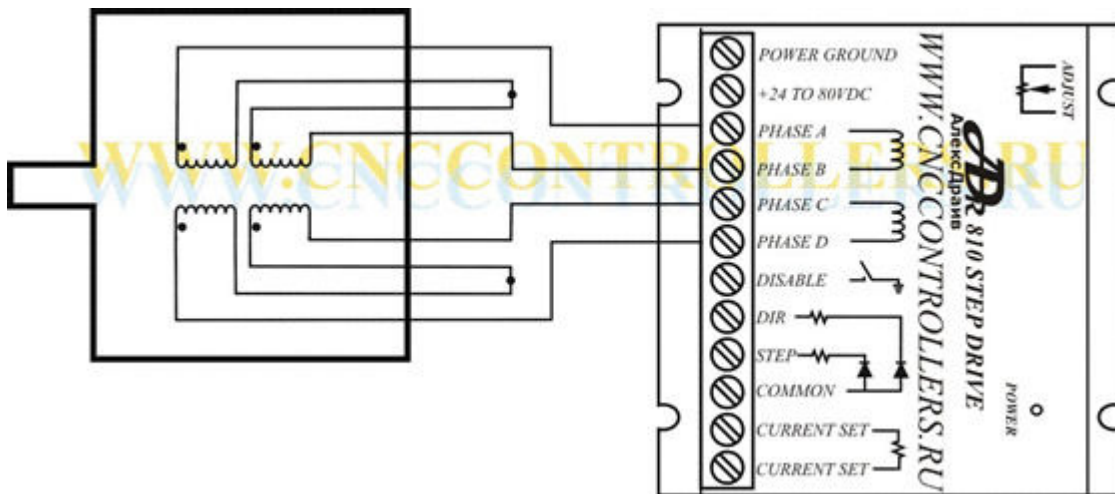
**Схема подключения 6-ти выводного двигателя при использовании на полную мощность**



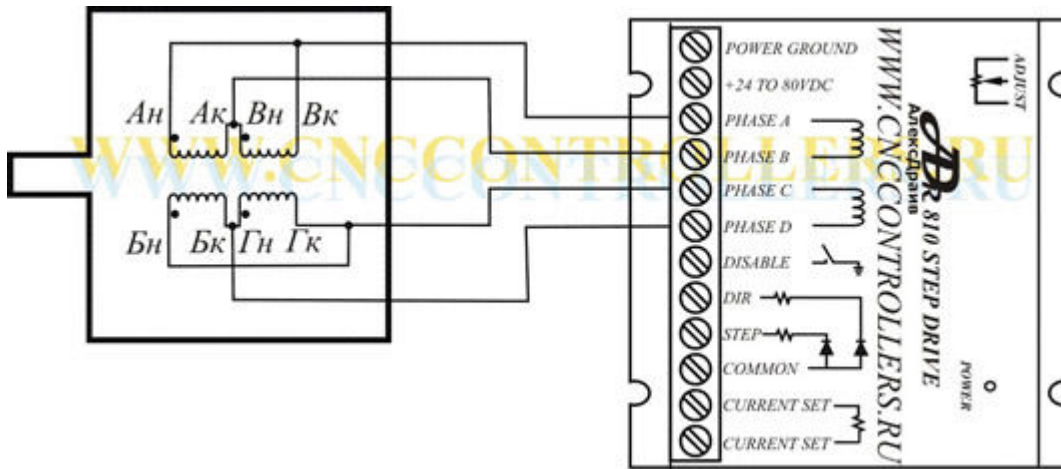
**Схема подключения 8-ти выводного мотора с параллельным подключением обмотки**



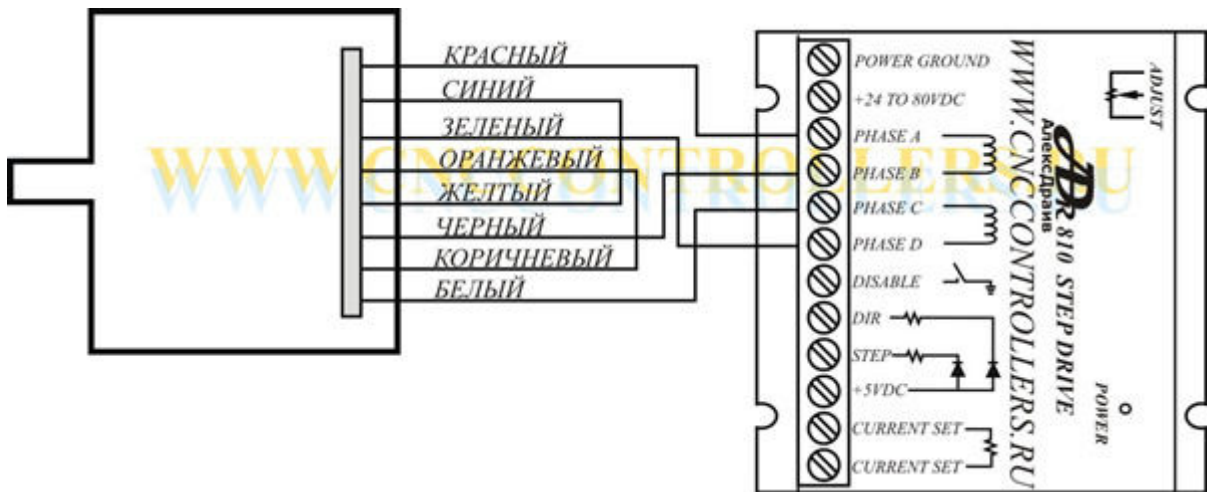
**Схема подключения 8-ти выводного мотора с последовательным соединением обмоток**



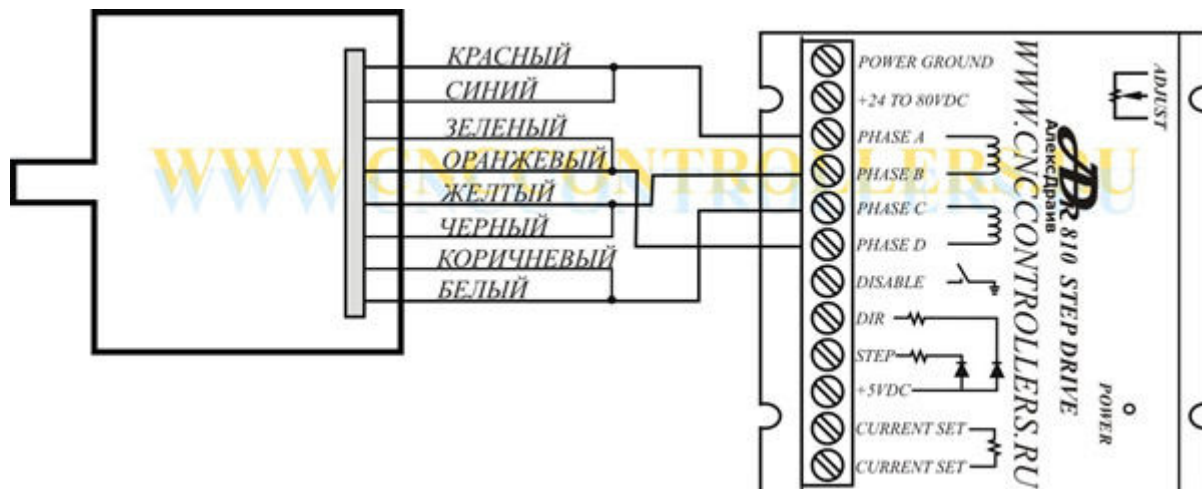
### Подключение двигателя типа ДШИ 200: ДШИ 200 1, ДШИ 200 2, ДШИ 200 3 к драйверу



### 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:

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