

О подключении однофазного двигателя серии АИРЕ 80С2.
(по своим характеристикам практически **не уступает трехфазным**)

На самом деле этот двигатель является не совсем однофазным. Его будет точнее и правильнее отнести к двухфазным из категории асинхронных конденсаторных двигателей. Поэтому ниже речь пойдет о подключении именно таких двигателей.

Итак, у нас имеется асинхронный конденсаторный однофазный двигатель АИРЕ 80С2, который имеет следующие технические данные:

- мощность 2,2 (кВт)
- частота вращения 3000 об/мин
- КПД 76%
- $\cos\phi = 0,9$
- режим работы **S1 (продолжительный)**
- напряжение сети 220 (В)
- степень защиты IP54
- емкость рабочего конденсатора 50 (мкФ)
- напряжение рабочего конденсатора 450 (В)

Этот двигатель установлен на малогабаритном станке и его нам нужно подключить к электрической сети 220 (В).

Расшифровка двигателя серии АИРЕ 80С2:

АИР	—	обозначение серии;
Е	—	однофазный двигатель с двухфазной обмоткой;
ЗЕ	—	однофазный двигатель с трехфазной обмоткой;
[*]	—	высота оси вращения, мм (56, 63, 71, 80, 100);
[*]	—	обозначение длины сердечника статора (А, В, С);
[*]	—	обозначение установочного размера по длине станины (S);
[*]	—	число полюсов (2; 4).

<http://zametkielectrika.ru>

Подключение конденсаторного однофазного двигателя.

Асинхронный конденсаторный однофазный двигатель состоит из двух одинаковых обмоток, которые сдвинуты в пространстве относительно друг друга на 90 электрических градусов:

- главная или рабочая (U1, U2)
- вспомогательная или пусковая (Z1, Z2)

Как отличить рабочую обмотку от пусковой?

1. По сечению проводов

Визуально смотрим сечение проводников. Пара проводов, у которых сечение больше, относятся к рабочей обмотке. И наоборот. Провода, у которых сечение меньше, относятся к пусковой.

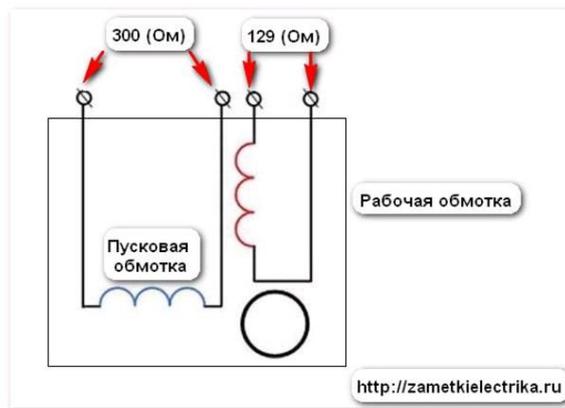
Зная [основы электротехники](#), можно с уверенностью сказать: чем больше сечение проводов, тем меньше их сопротивление, и наоборот, чем меньше сечение проводов, тем больше их сопротивление.

Иногда разница в сечении проводов не видна, т.к. они тонкие и на глаз их отличить не возможно.

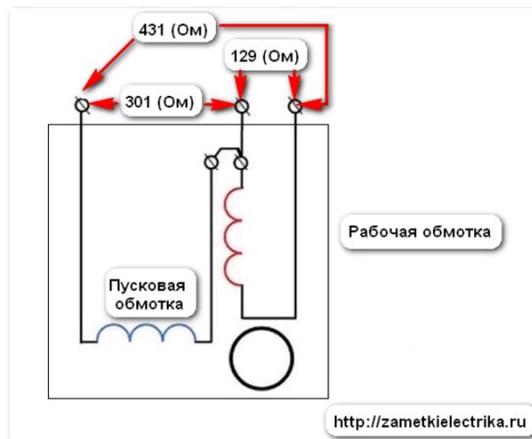
2. Измерением омического сопротивления обмоток

Даже если разницу в сечении проводов видно не вооруженным глазом, то все равно рекомендуем измерять величину сопротивления обмоток. Таким образом, мы заодно и проверим их целостность. Для этого воспользуемся цифровым мультиметром.

Измеряем сопротивления на парах концов: если нет, то берём другой конец. Например, получилось так: одно измеренное значение сопротивления составляет 300 (Ом), а другое 130 (Ом), это значит на **300-пусковая** и на **130-рабочая** обмотки.



Это случай, когда в клеммник однофазного двигателя выведено **4 провода**. А бывает и так, что в клеммник выведено **только 3 провода**. В этом случае рабочая и пусковая обмотки соединяются не в клеммнике электродвигателя, а внутри его корпуса.



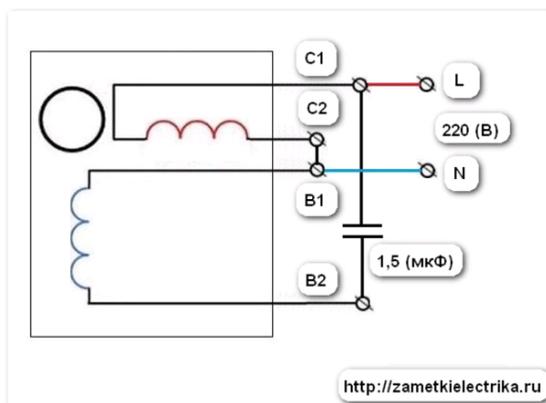
Для справки: при таком соединении обмоток реверс однофазного двигателя тоже возможен. Если очень хочется, то можно вскрыть корпус двигателя, найти место соединения пусковой и рабочей обмоток, разъединить это соединение и вывести в клеммник уже 4 провода, как в первом случае. Но если у Вас однофазный двигатель является конденсаторным, то его [реверс можно осуществить путем переключения фазы питающего напряжения](#).

Для справки: Многие ошибаются, когда говорят, что вращение двигателя можно изменить путем перестановки сетевой вилки (смены полюсов питающего напряжения). Это не правильно!!! Чтобы изменить направление вращения, нужно поменять местами концы пусковой или рабочей обмоток. Только так!!!

Рабочую обмотку подключают напрямую в сеть 220 (В), а пусковую — в эту же сеть, только через фазосдвигающий конденсатор, который создает фазовый сдвиг между токами этих обмоток. Это связано с тем, что при включении в сеть только рабочей обмотки (С1-С2) у однофазного конденсаторного двигателя возникнет пульсирующее магнитное поле, а не вращающееся, т.е. он не запустится.

У **асинхронных конденсаторных двигателей**, в отличие от обычных однофазных двигателей, пусковую обмотку **не нужно отключать от сети** — она всегда включена в сеть. Чтобы запустить однофазный двигатель без рабочего конденсатора, нужно придать ему от руки или веревки начальный момент — он запустится и продолжит вращаться в заданную сторону.

Или установить рабочий конденсатор (7 мФ на каждые 100 Вт) по такой схеме:



После запуска двигателя дайте ему поработать 10-15 минут и проверьте нагрев его корпуса. Если «рука терпит», то значит все в норме и температура не превышает 50-55°C. Если же нагрев достаточно ощутимый, то нужно искать его причины. Причин может быть несколько:

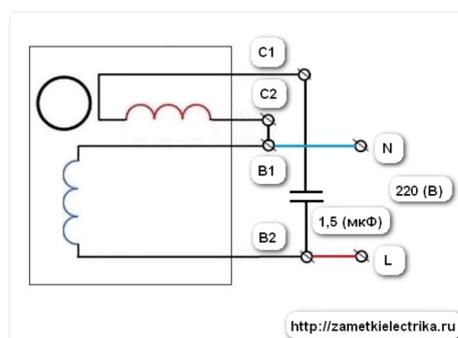
- неисправен подшипниковый узел (износ подшипников, перекос при зажатии)
- **завышена емкость рабочего конденсатора**
- межвитковое замыкание в обмотках

Как изменить направление вращения однофазного двигателя?

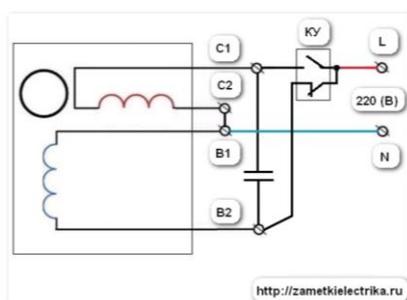
Чтобы изменить направление вращения вала однофазного конденсаторного двигателя необходимо изменить направление тока в рабочей или пусковой обмотке. Более подробно об этом в статье про [реверс однофазного двигателя АИРЕ 80С2](#). Там имеется подробное описание и монтажная схема реверса. Принцип схемы там очень прост — изменение направления тока в рабочей обмотке (C1-C2).

А как осуществить реверс однофазного двигателя другим способом. Мы не будем изменять направление тока в той или иной обмотке. Мы просто изменим угол между токами рабочей и пусковой обмоток путем переключения фазы питающего напряжения.

Изначально, напряжение мы подавали непосредственно на рабочую обмотку, а пусковая была подключена через конденсатор. При реверсе напряжение мы подадим непосредственно на пусковую обмотку, а рабочая станет подключена через конденсатор.

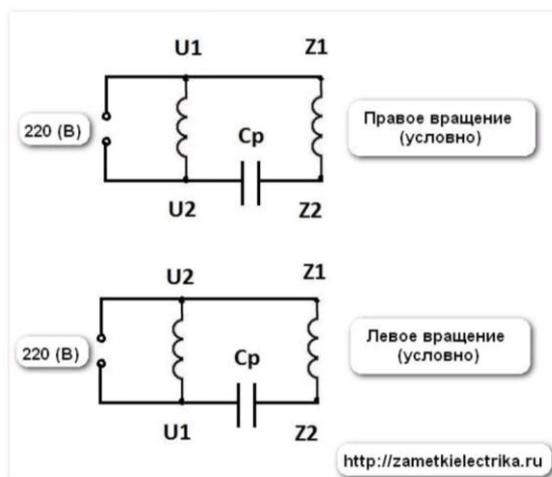


Переключение фазы с одного вывода (C1) на другой (B2) можно осуществить с помощью кнопки управления типа КУ-110111, про которую уже рассказывали в статье про [реверс трехфазного двигателя в однофазной сети](#).



А ТЕПЕРЬ ДАЛЬШЕ - ПОДКЛЮЧАЕМ ДВИГАТЕЛЬ:

Главную (рабочую) обмотку такого двигателя подключают непосредственно в однофазную сеть. Вспомогательную (пусковую) обмотку подключают в эту же сеть, но только через рабочий конденсатор.



На этом этапе многие **электрики** путаются и ошибаются, потому что в обычном асинхронном однофазном двигателе вспомогательную обмотку после пуска нужно отключать. Здесь же вспомогательная обмотка всегда находится под напряжением, т.е. в работе. Это значит, что конденсаторный однофазный двигатель имеет вращающуюся магнитодвижущую силу (МДС) на протяжении всего рабочего процесса. Вот поэтому он **по своим характеристикам практически не уступает трехфазным.**

Но тем не менее **недостатки у него имеются:**

- заниженный пусковой момент
- небольшая перегрузочная способность

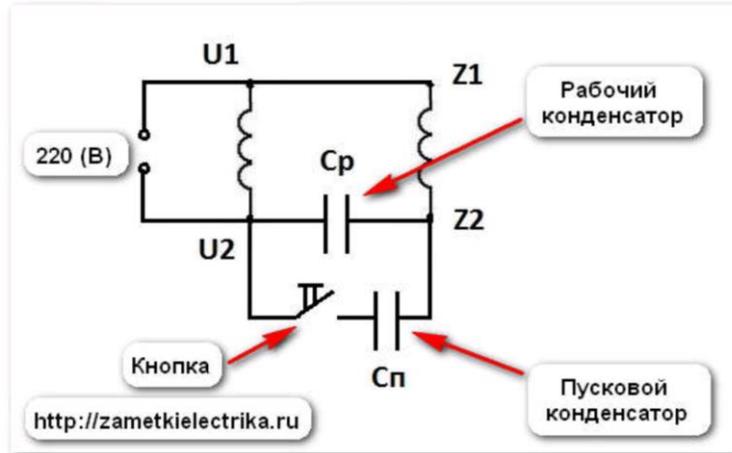
Для нашего однофазного двигателя АИРЕ 80С2 емкость рабочего конденсатора уже известна (из паспорта), и она составляет 50 (мкФ). Вообще то можно и самостоятельно рассчитать емкость рабочего конденсатора, но формула эта достаточно сложная, поэтому её приводить не будем.

Если не знаете (или подзабыли) как можно измерить емкость, то напомним, **как пользоваться цифровым мультиметром при измерении емкости** конденсатора. Читайте ссылку, там все подробно описано.



Если по условиям пуска однофазного двигателя требуется более высокий момент, то параллельно рабочему конденсатору на время пуска необходимо подключить пусковой конденсатор, емкость которого выбирают опытным путем для получения наибольшего пускового момента. По опыту можем сказать, что емкость пускового конденсатора можно взять в 2-3 раза больше рабочего.

Вот пример подключения однофазного конденсаторного двигателя с тяжелым пуском:



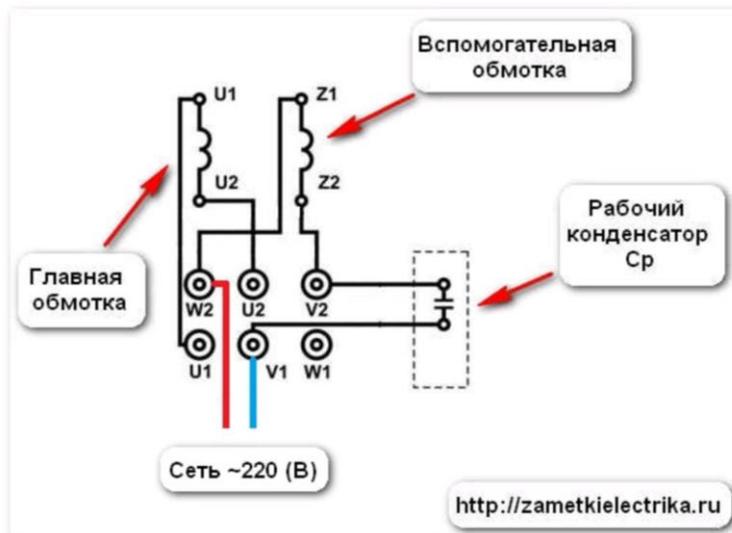
Подключить пусковой конденсатор можно с помощью кнопки или же использовать более сложную схему, например, на [реле времени](#).

Забыли сказать о роторах.

Чаще всего роторы однофазных двигателей выполняются короткозамкнутыми. Более подробно о короткозамкнутых роторах я рассказывал в статье про [устройство асинхронных двигателей](#).

Схема подключения однофазного двигателя (конденсаторного)

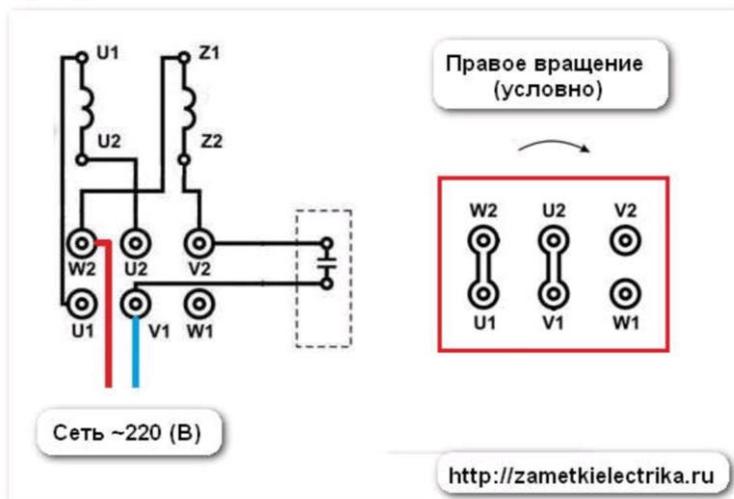
Ну вот, мы добрались и до схемы подключения конденсаторного двигателя. На [клеммнике](#) такого двигателя расположены 6 выводов. Эти выводы подключены к [обмоткам двигателя](#) в следующем порядке:



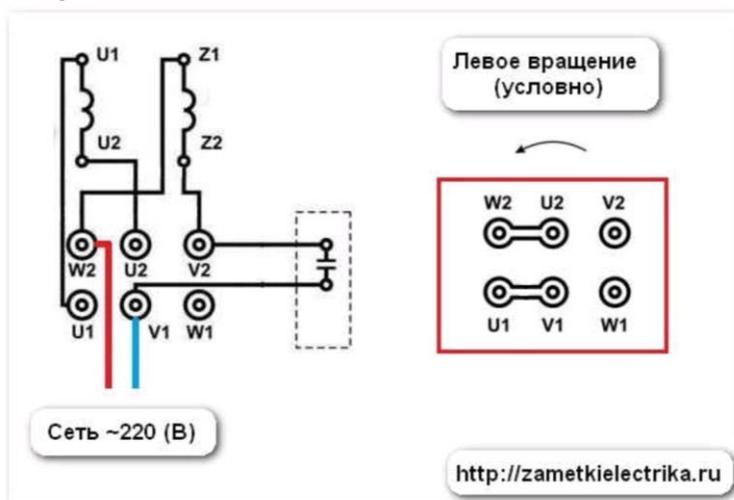
Вот так выглядит клеммник с выводами двигателя АИРЕ 80С2:



Чтобы подключить двигатель в прямом направлении, нужно подать переменное напряжение ~ 220 (В) на клеммы W2 и V1, а переключки поставить, как показано на картинке ниже, т.е. между клемм U1-W2 и V1-U2.



Чтобы подключить двигатель в обратном направлении, нужно подать переменное напряжение ~ 220 (В) на те же клеммы W2 и V1, а переключки поставить, как показано на картинке ниже, т.е. между клемм U1-V1 и W2-U2.



Думаем с этим все понятно. Устанавливаем переключки для нужного вращения двигателя и подключаем однофазный двигатель к питающей сети, как показано на рисунках выше. Но что делать, когда нам необходимо дистанционно управлять направлением вращения? А для этого нам нужно собрать [схему реверса однофазного двигателя](#).

<http://zametkielectrika.ru/podklyuchenie-odnofaznogo-kondensatornogo-dvigatelya/>