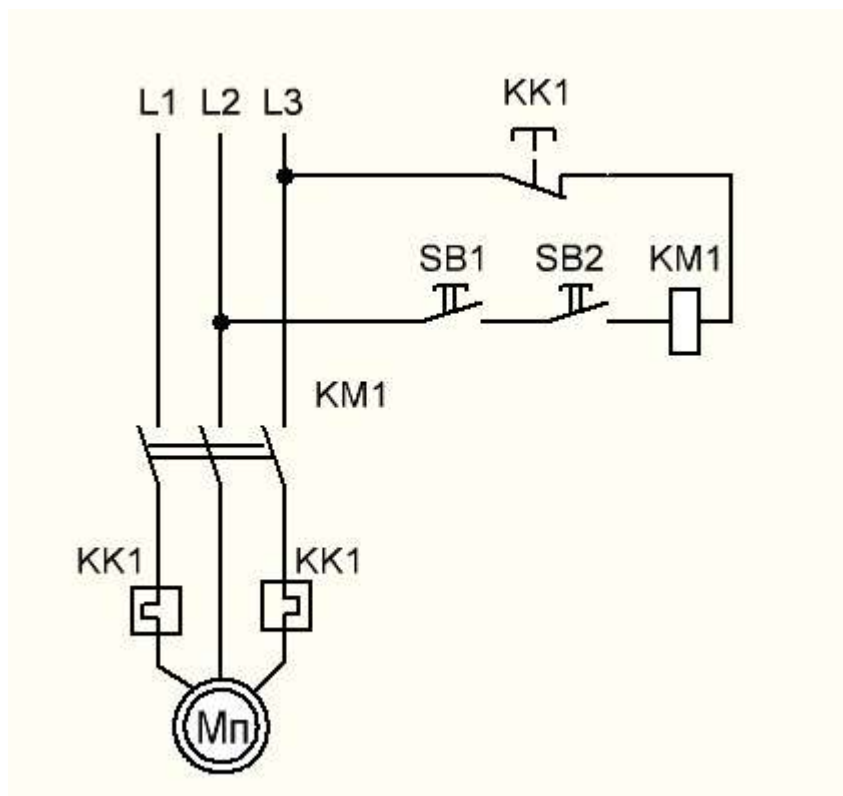
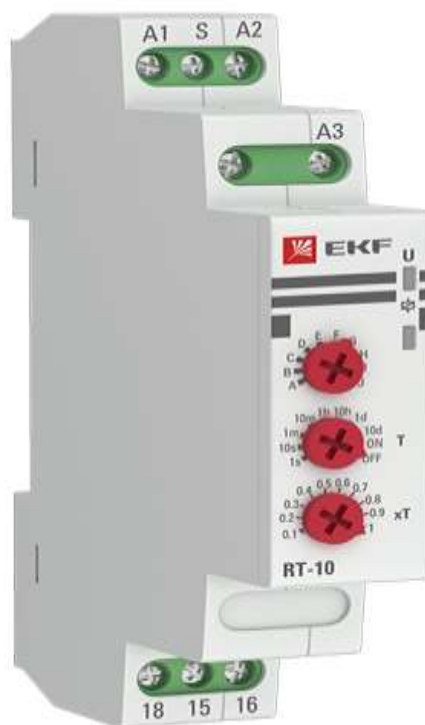


## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕССА



Для включения электродвигателя Мп необходимо удерживать одновременно кнопки SB1 и SB2 при этом катушка магнитного пускателя KM1 получает питание. Подвижная часть пускателя притягивается к неподвижной, замыкая при этом свои контакты. Силовые контакты пускателя подают напряжение на двигатель. Для остановки электродвигателя достаточно разомкнуть одну из кнопок.

## Реле времени (10 установленных функций)



Многофункциональное реле времени является электронным коммутационным аппаратом с регулируемыми режимами работы и регулируемой установкой времени. Реле предназначено для включения или отключения нагрузки по заданным временным величинам и режимам работы. Переключение диапазонов времени и режимов работы производится с помощью поворотных регуляторов расположенных на лицевой поверхности реле.

Реле применяется в системах промышленной и бытовой автоматики: в вентиляционных, отопительных, осветительных системах.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Параметры	Значения
Номинальное напряжение	24-240 AC/DC
Диапазон задержек времени	от 0,1 секунды до 100 часов
Точность установки	$\leq 5\%$
Точность повторения	$\leq 0,2\%$
Прерывание подачи питания не менее	не менее 200 мс
количество переключающих контактов	1
Степень защиты	IP20
Степень загрязнения	3
Рабочая температура	от -5 до +40 °C
Температура хранения	от -25 до +75 °C
Подключение	Винтовые схемы, макс сечение 2,5 мм <sup>2</sup>
Момент затяжки	0,5 Н*м
Монтаж	на 35 мм DIN-рейку

### Индикация

Зеленый светодиод «U»:

Горит постоянно при наличии питания на реле.

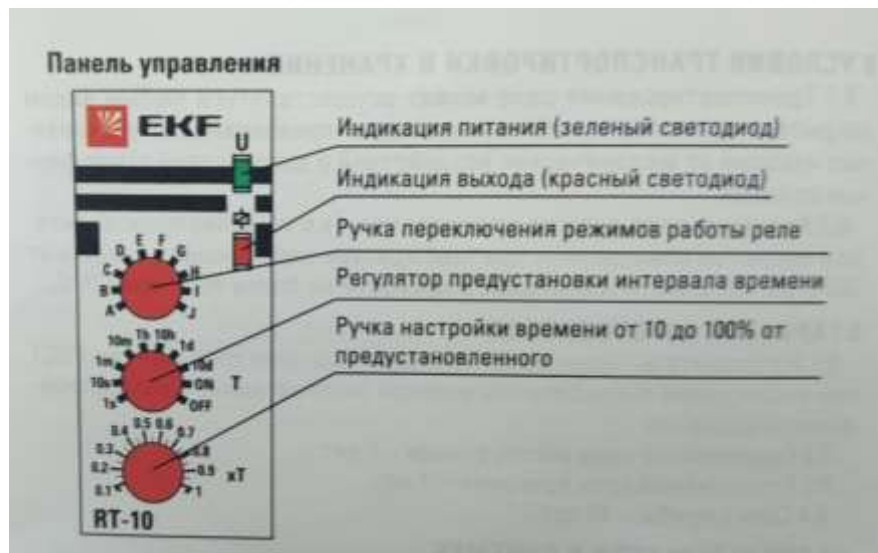
Красный светодиод «Ф»:

Во время отчета времени мигает красным.

Реле включено, контакты 15 – 18 замкнуты – светится постоянно.



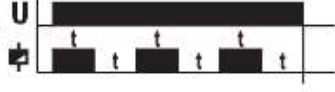
Реле выключено, контакты 15 – 18 разомкнуты – не светится.

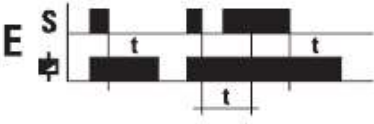

Важно! Для повторения цикла, после снятия напряжения необходимо выдержать не менее 200 мс перед последующей подачей питания.



### Функциональная схема

Функциональная схема	Описание функции
<p>The timing diagram shows two signals over time. The top signal is voltage U, which is high during the first pulse and low during the second pulse. The bottom signal is current I, which is zero during the first pulse and high during the second pulse. The time intervals for each pulse are labeled 't'.</p>	<p>Задержка включения. После подачи питания начинается отсчет времени (Т) в это время контакты реле находятся в положении 15 – 16 замкнут, а 15 – 18 разомкнут (реле выключено). По окончании отсчета времени контакты 15 – 16 размыкаются, а контакты 15 – 18 замыкаются (реле включено) и продолжают находиться в таком положении до отключения питания.</p>

<p><b>B</b></p> 	<p>Задержка выключения. После подачи питания контакты 15 – 16 сразу размыкаются, а 15 – 18 сразу замыкаются, и начинается отсчет времени (Т). По окончании отчета времени контакты 15 – 18 размыкаются, а 15 – 16 замыкаются и в таком положении остаются до отключения питания.</p>
<p><b>C</b></p> 	<p>Циклическая работа с задержкой включения. После подачи питания начинается отсчет времени (Т) в это время контакты реле находятся в положении 15 – 16 замкнут, а 15 – 18 разомкнут. По окончании отсчета времени контакты 15 – 16 размыкаются, а контакты 15 – 18 замыкаются на время (Т), после цикл повторяется до отключения питания.</p>
<p><b>D</b></p> 	<p>Циклическая работа с задержкой выключения. После подачи питания контакты 15 – 16 сразу размыкаются, а 15 – 18 сразу замыкаются, и начинается отсчет времени (Т). По окончании отсчета времени контакты 15 – 18 размыкаются, а 15 – 16 замыкаются на время (Т), после цикл повторяется до отключения питания.</p>

Функциональная схема	Описание функции
	<p>Включения реле по появлению (переднему фронту) сигнала S и задержка выключения по пропаданию (заднему фронту) сигнала S. После подачи питания реле остается в покое до появления сигнала S. Как только сигнал появляется, контакты 15 – 16 сразу размыкаются, а 15 – 18 сразу замыкаются и пока поступает сигнал S остаются в таком положении, как только пропадает сигнал, начинается отсчет времени (T) после окончания отсчета контакт 15 – 18 разомкнется, а контакт 15 – 16 замкнется. Цикл повторится при появлении сигнала S.</p>
	<p>Задержка выключения по переднему фронту сигнала S. После подачи питания реле остается в покое до появления сигнала S. Как только сигнал появляется, контакты 15 – 16 сразу размыкаются, а 15 – 18 сразу замыкаются, начинается отсчет времени (T) после окончания отсчета контакт 15 – 18 разомкнется, а контакт 15 – 16 замкнется. Цикл повторится при появлении сигнала S. Появление второго сигнала во время отсчета не влияет на работу реле.</p>

Функциональная схема	Описание функции
	<p>Задержка выключения по заднему фронту сигнала S. После подачи питания реле остается в покое до появления и пропадания сигнала S. Как только сигнал S пропадет, контакты 15 – 16 сразу размыкаются, а 15 – 18 сразу замыкаются, начинается отсчет времени (Т) после окончания отсчета контакт 15 – 18 разомкнется, а контакт 15 – 16 замкнется. Цикл повторится при появлении и пропадании сигнала S. Появление второго сигнала во время отсчета не влияет на работу реле.</p>
	<p>Задержка включения по переднему фронту сигнала S и задержка выключения по заднему фронту сигнала S. После подачи питания реле остается в покое до появления сигнала S. Как только сигнал появляется, начинается отсчет времени (Т) после окончания отсчета контакт 15 – 16 размыкается, а 15 – 18 замыкается и пока поступает сигнал S остаются в таком положении, как только пропадает сигнал, начинается отсчет времени (Т) после окончания отсчета контакт 15 – 18 разомкнется, а контакт 15 – 16 замкнется. Цикл повторится при появлении сигнала S. ВАЖНО! Если сигнал S по времени меньше установленной выдержки, то реле будет работать как циклическое по «функции С» включаясь от сигнала S.</p>

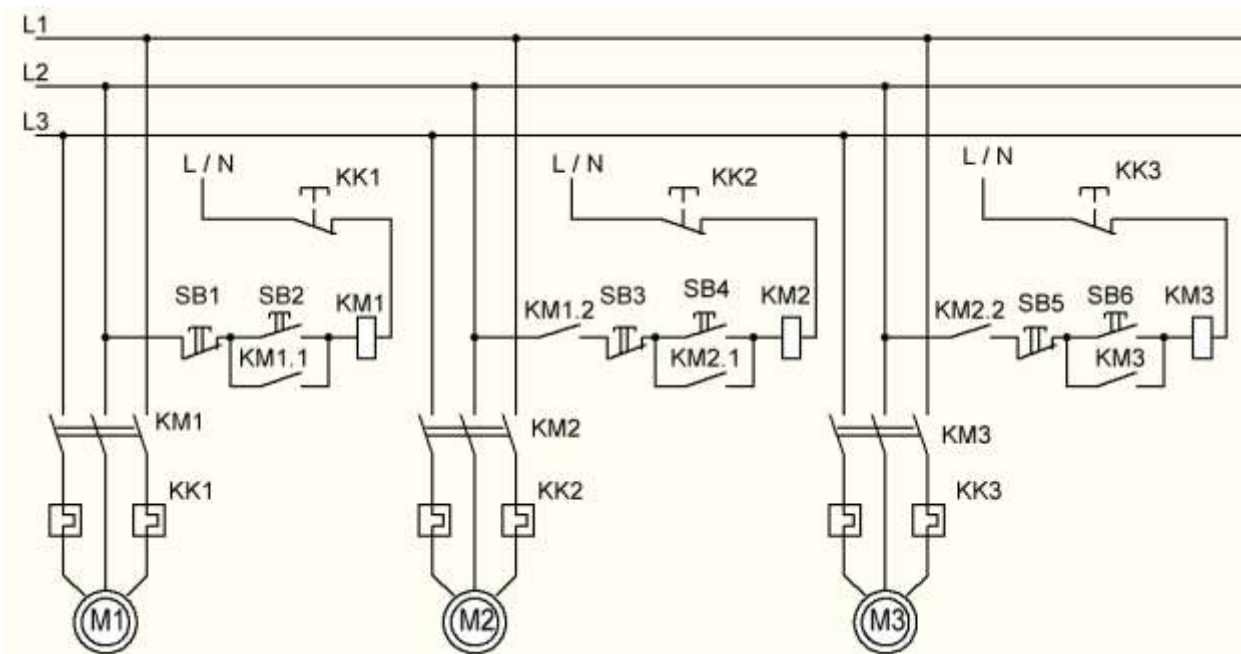
Функциональная схема	Описание функции
	<p>Импульсное «бистабильное» реле без выдержки времени. После подачи питания реле остается в покое до появления сигнала S. Как только сигнал появляется, контакты 15 – 16 сразу размыкаются, а 15 – 18 сразу замыкаются и остаются в таком положении. Как только появляется второй сигнал контакт 15 – 18 размыкается, а контакт 15 – 16 замыкается. Так после каждого сигнала контакты изменяют состояние с разомкнутого на замкнутое, и наоборот.</p>
	<p>Задержка времени подачи импульса равного 0,5 с. После подачи питания начинается отсчет времени (Т) в это время контакты реле находятся в положении 15 – 16 замкнут, а 15 – 18 разомкнут. По окончании отсчета времени контакты 15 – 16 размыкаются, а контакты 15 – 18 замыкаются на время равное 0,5 секунды и снова размыкаются, оставаясь так до отключения питания.</p>

### Подготовка к работе:

- Установить и закрепить реле в рабочем месте.
- Провести электромонтаж согласно схеме.
- Подать питание, индикатор «U» загорится зеленым цветом.
- Выбрать необходимый режим работы и настроить необходимые диапазоны времени.



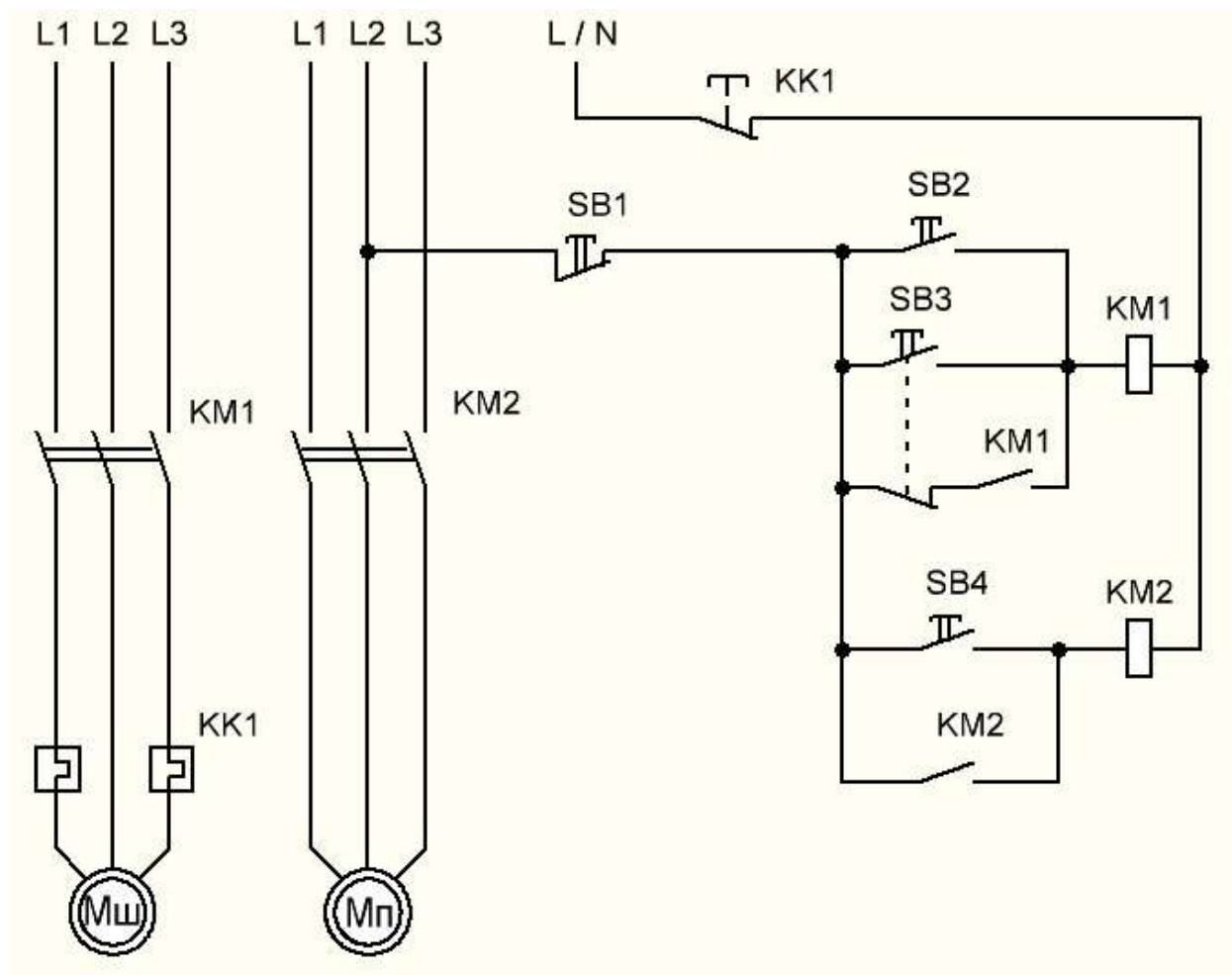
## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОВМЕСТНО РАБОТАЮЩИХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ



Для включения электродвигателя M1 нажимаем кнопку SB2 при этом катушка магнитного пускателя KM1 получает питание. Подвижная часть пускателя притягивается к неподвижной, замыкая при этом свои контакты. Силовые контакты пускателя подают напряжение на двигатель, а блокировочный замыкается параллельно кнопке SB2. Благодаря этому при отпускании кнопки катушка пускателя не теряет питание, т.к. ток в этом случае идет через блокировочный контакт KM1.1. Затем аналогично запускаем M2 и M3 нажав на кнопки SB4 и SB6 соответственно. Пуск двигателя M2 раньше пуска M1 невозможен, т.к. в цепи катушки KM2 находится замыкающий блок-контакт KM1.2. Аналогично заблокированы двигатели M2 и M3.

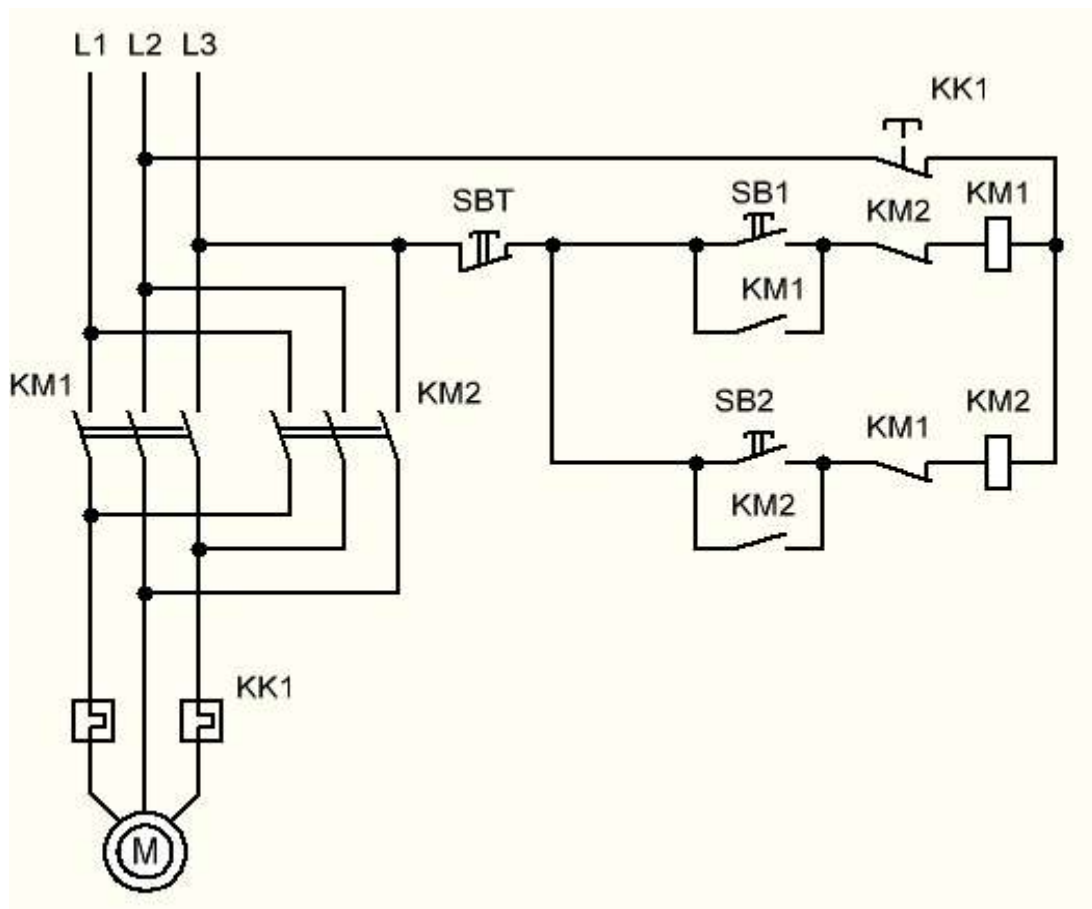
Общая остановка всех электродвигателей производится нажатием кнопки «стоп» SB1, после чего отключается магнитный пускатель KM1 и своим блок-контактом KM1.2 разрывает цепь питания катушки KM2 вследствие чего магнитный пускатель KM2 отключится, аналогично отключится магнитный пускатель KM3.

## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА



Электродвигатель шпинделя МШ включается кнопкой SB2, электродвигатель подачи МП кнопкой SB4, а отключаются оба двигателя кнопкой «стоп» SB1. При нажатии на кнопку SB3 включается электродвигатель шпинделя МШ, катушка магнитного пускателя получает питание, но блокировки контактов не происходит, т.к. вторичные контакты разрывают цепь блок-контакторов пускателя KM1. Поэтому кнопкой SB3 электродвигатель шпинделя включается на короткое время для облегчения переключения скоростей.

## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕВЕРСИВНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С БЛОКИРОВКОЙ НА МАГНИТНЫХ ПУСКАТЕЛЯХ



Для включения электродвигателя М вращением в одну сторону нажимаем кнопку SB1 при этом катушка магнитного пускателя KM1 получает питание. Подвижная часть пускателя притягивается к неподвижной, замыкая при этом свои контакты. Силовые контакты пускателя подают напряжение на двигатель, а блокировочный замыкается параллельно кнопке «вперед» SB1. Благодаря этому при отпускании кнопки катушка пускателя не теряет питание, т.к. ток в этом случае идет через блокировочный контакт KM1.

Для включения электродвигателя М вращением в другую сторону нажимаем на кнопку SB2.

Блокировка против включения двух пускателей осуществляется за счет размыкающих контактов магнитного пускателя. Дополнительные контакты в цепях пускателей не дают пускателям включиться одновременно, т.к. какой-либо из пускателей при нажатии на обе кнопки "Пуск" включиться на секунду раньше и разомкнет свой контакт в цепи другого пускателя.

## Определение начала и конца обмоток электродвигателя



Бывают ситуации, когда маркировка выводов статорной обмотки электродвигателя отсутствует или нарушена, а для правильного подключения асинхронного электродвигателя в сеть необходимо правильно определить начало статорной обмотки и её конец.

Давайте определим принадлежность выводов, к соответствующим обмоткам воспользовавшись для этого мультиметром. Перед началом измерения переключаем мультиметр на 200 Ом и одним из щупов дотрагиваемся до любого из шести выводов, а вторым щупом ищем конец этой обмотки. Когда вы найдете искомый проводник, показания на дисплее мультиметра изменятся на отличное от нуля. В нашем случае это 14,7 Ом.

Вы нашли первую обмотку статора электродвигателя. Предлагаю отметить выводы отрезками кембрика (или любым удобным вам способом) с маркировкой U1 и U2.

Аналогичным способом находим оставшиеся две обмотки.

Вторую обмотку отмечаем кембриком (или любым удобным вам способом) V1 и V2, а третью W1 и W2 соответственно.

В итоге мы нашли три обмотки и от маркировали их выводы в произвольном порядке.

Теперь перейдем к следующему шагу в котором мы определим начало статорной обмотки и её конец, но сначала немного теории.

В электротехнике две обмотки, которые находятся на одном сердечнике возможно подключить согласованно или встречно. Таким образом, при

согласованном подключении двух обмоток возникает ЭДС (электродвижущая сила), складывающаяся из сумм ЭДС (электродвижущей силы) первой и второй обмотки. То есть процесс электромагнитной индукции, возникающей в первых двух обмотках наведет в расположенной рядом обмотке ЭДС, то есть напряжение.

Если же вы подключите две обмотки встречно, получается, что ЭДС каждой из обмоток будет направлена друг на друга и её сумма с этих двух встречных обмоток будет равняться нулю. Поэтому в расположенной рядом обмотке электродвижущая сила не наведётся или наведётся только малой величины.

Теперь выполним все выше сказанное на практике.

Выводы U1 и U2 первой обмотки соединяем с выводами V1 и V2 второй обмотки, представленным ниже способом. Помните, что обозначения, нанесенные на выводы достаточно условные.

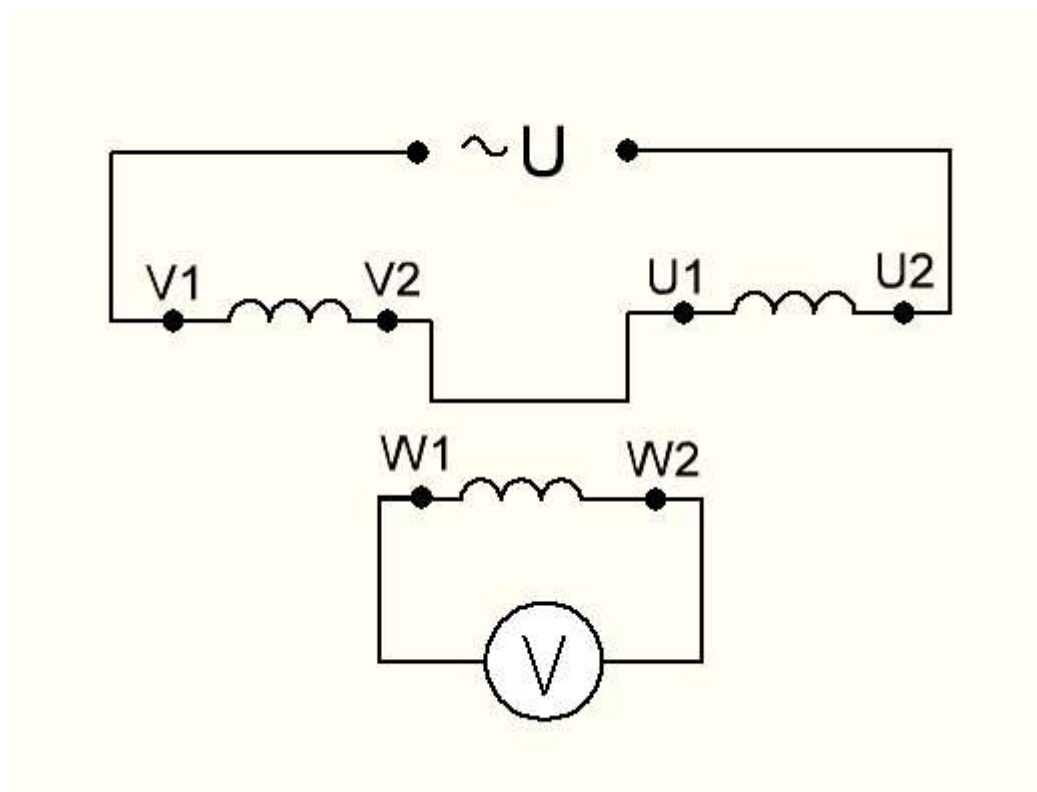


Рисунок 1.

Выводы обмоток U1 и V2 соединяем между собой, а на выводы U2 и V1 подаем напряжение.

После чего производим измерение напряжения на выводах обмотки W1 и W2, в первом случае получилось 0,15 Вольт. Полученное напряжение очень маленькое, поэтому можно сделать вывод, что обмотки подключены встречно. Отключаем напряжение и меняем выводы V1 и V2 местами.

После повторного измерения получается 6,8 Вольт. Значит обмотки подключены правильно, а маркировка их верна (рис.1).

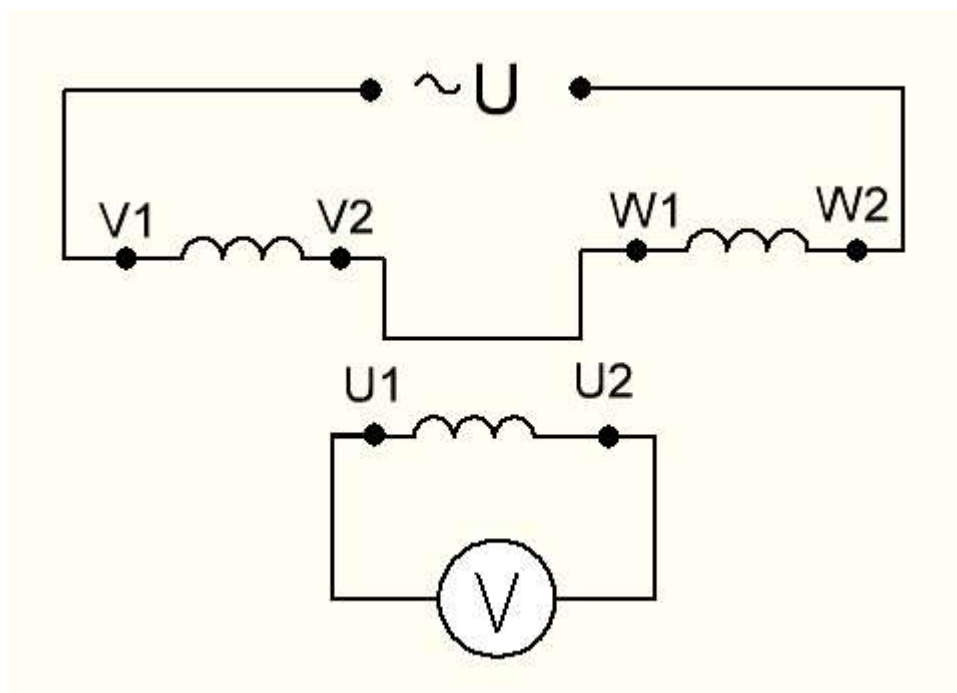


Рисунок 2.

Аналогичным способом ищем начало и конец у обмотки с выводами W1 и W2, все подключения выполняем по схеме, приведенной ниже (рис.2).

Если при измерении напряжения вы получили 6,8 Вольт — значит маркировка и подключение обмоток выполнено правильно.

Далее соедините обмотки вашего электродвигателя по схеме звезда или треугольник и провести испытания без нагрузки.

После пуска электродвигателя необходимо обратить внимание на сторону вращения вала и при необходимости поменять фазы местами для её изменения.

азборка и сборка асинхронного трехфазного электродвигателя

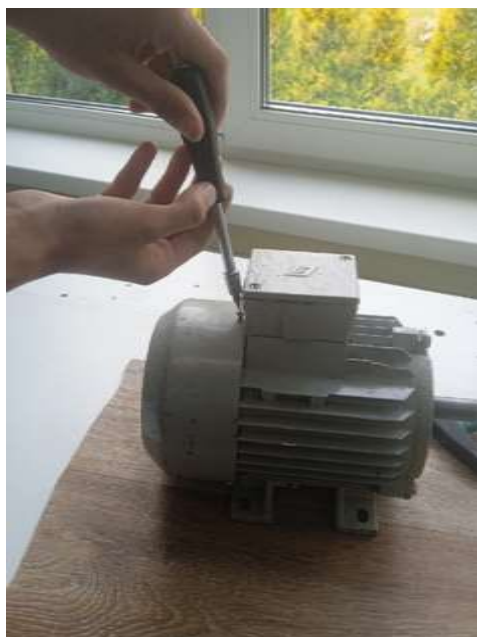
***Что важно сделать и о чем необходимо помнить, прежде чем начать разборку:***

- Снимите двигатель с устройства, где он был установлен, и отключите полностью питание.
- Возьмите молоток, отвертку и гаечный ключ. Приготовьтесь соблюдать последовательность.
- Не нужно сильно стучать молотком, даже если не идет, чтобы не деформировать ни одну из частей.



***Последовательность разборки:***

***1.*** Первым делом снимите крышку, закрывающую вентилятор. Она держится обычно на трех болтах, которые откручиваются, как правило, шлицевой (плоской) отверткой. Обратите внимание, по форме снятой крышки сразу становится ясно, каково ее правильное расположение, здесь нет необходимости наносить метки.



2. Снимите теперь крыльчатку вентилятора. Для этого воспользуйтесь специальным съемником или в крайнем случае примените молоток и зубило или только молоток: снимайте, аккуратно постукивая под ребра вентилятора, чтобы не сломать его, он довольно хрупкий. После этого снимите шкив, если он еще не снят, и не потеряйте шпонку!



3. Начинаем с заднего щита, возле которого стоял вентилятор. Можно молотком легонько постучать под крышку. Здесь важно не допустить перекоса, не повредить вал ротора! Между крышками и обмоткой, когда крышки откручены, лучше подкладывать толстый картон, дабы ни одна из крышек случайно не повредила провода обмотки. Далее удалите задний щит — снимите его с подшипника.





4. Когда задний щит снят, можно аккуратно вытащить ротор вместе с передним щитом. Здесь становится возможной проверка переднего подшипника аналогично заднему. Вытаскивайте ротор очень аккуратно, придерживая с двух сторон, чтобы не повредить обмотку, старайтесь двигать его строго по оси.



5. Что-бы снять подшипник воспользуйтесь специальный съёмником.



6. Теперь можно снять заглушку с клеммной коробки, расположенной сверху на корпусе двигателя. После этого останется открутить болты на крышке, снять крышку. Под ней размещены выводы обмотки статора. Выводы вы сможете проверить, почистить, прозвонить мультиметром, измерить сопротивление обмоток, переключить со звезды на треугольник, или с треугольника на звезду, а также присоединить к клеммам необходимые (новые или дополнительные) выводы.



7. Крайности. Если вам нужно вытащить статор, то имейте в виду, он надежно запрессован. Придется раскроить корпус или прибегнуть к помощи гидравлического инструмента. Что касается обмотки, то для ее удаления

сначала отжигают лак, затем вытаскивают провода при помощи плоскогубцев. Но это крайности, до которых обычно не доходят.



8. Сборку выполняют по тем же пунктам в обратной последовательности. Будьте внимательны при установке передней крышки подшипника, так как нужно поставить пружинистую шайбу.



Перечень натуральных объектов:

1. 15 рабочих мест по силовому оборудованию.
2. Стенд «Частотное регулирование».
3. Стенд «Программирование логического реле».
4. Стенд «АСКУЭ».
5. Стенд «Насосно-отопительная станция».
6. Образец магнитного пускателя.
7. Образец теплового реле.
8. Образец кнопочной станции.
9. Образец электродвигателя асинхронного.

## Схемы управления:

- схема управления прессы
- схема управления совместно работающих электроприводов
- схема управления вертикально-фрезерного станка
- схема управления автоматического пуска резервного электропривода
- схема управления реверсивного электропривода с блокировкой на магнитном пускателе

Электронные образовательный ресурсы:

<https://edu.ggpek.by/course/view.php?id=178#section-6>

