**Две наиболее популярные схемы управления асинхронным двигателем  
Самарский техникум промышленных технологий**Саландина А.А  
студентка группы 406

Все электрические принципиальные схемы станков, установок и машин содержат определенный набор типовых блоков и узлов, которые комбинируются между собой определенным образом. В релейно-контакторных схемах главными элементами управления двигателями являются электромагнитные пускатели и реле.

Наиболее часто в качестве привода в станках и установках применяются [трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором](http://electricalschool.info/main/osnovy/413-ustrojjstvo-i-princip-dejjstvija.html). Эти двигатели просты в устройстве, обслуживании и ремонте. Они удовлетворяют большинству требований к электроприводу станков. Главными недостатками асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором являются большие пусковые токи (в 5-7 раз больше номинального) и невозможность простыми методами плавно изменять скорость вращения двигателей.

С появлением и активным внедрением в схемы электроустановок [преобразователей частоты](http://electricalschool.info/elprivod/1658-chastotnyjj-preobrazovatel-vidy-princip.html) такие двигатели начали активно вытеснять другие типы двигателей (асинхронные с фазным ротором и двигатели постоянного тока) из электроприводов, где требовалось ограничивать пусковые токи и плавно регулировать скорость вращения в процессе работы.

Одной из преимуществ использования асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором является простота их включения в сеть. Достаточно подать на статор двигателя трехфазное напряжение и двигатель сразу запускается. В самом простом варианте для включения можно использовать трехфазный рубильник или пакетный выключатель. Но эти аппараты при своей простоте и надежности являются аппаратами ручного управления.

В схемах же станков и установок часто должна быть предусмотрена работа того или иного двигателя в автоматическом цикле, обеспечиваться очередность включения нескольких двигателей, автоматическое изменение направления вращения ротора двигателя (реверс) и т.д.

Обеспечить все эти функции с аппаратами ручного управления невозможно, хотя в ряде старых металлорежущих станков тот же реверс и переключение числа пар полюсов для изменения скорости вращения ротора двигателя очень часто выполняется с помощью пакетных переключателей. Рубильники и пакетные выключатели в схемах часто используются как вводные устройства, подающие напряжение на схему станка. Все же операции управления двигателями выполняются [электромагнитными пускателями](http://electricalschool.info/main/electromontag/751-magnitnye-puskateli.html).

Включение двигателя через электромагнитный пускатель обеспечивает кроме всех удобств при управлении еще и нулевую защиту. Что это такое будет рассказано ниже.

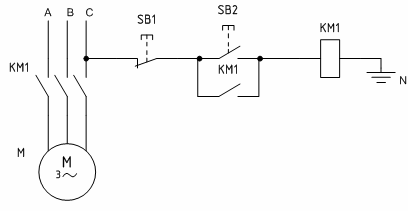
Наиболее часто в станках, установках и машинах применяются три электрические схемы:

* схема управления нереверсивным двигателем с использованием одного электромагнитного пускателя и двух кнопок "пуск" и "стоп",
* схема управления реверсивным двигателем с использованием двух пускателей (или одного реверсивного пускателя) и трех кнопок.
* схема управления реверсивным двигателем с использованием двух пускателей (или одного реверсивного пускателя) и трех кнопок, в двух из которых используются спаренные контакты.

Разберем принцип работы всех этих схем.

**1. Схема управления двигателем с помощью магнитного пускателя**

Схема показана на рисунке.



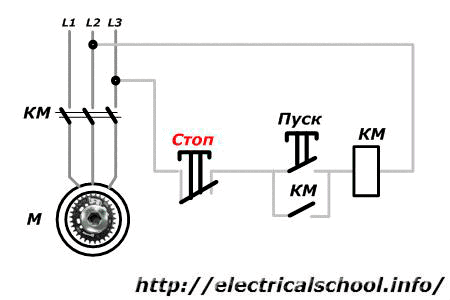
При нажатии на [кнопку](http://electricalschool.info/spravochnik/apparaty/1858-sovremennye-knopki-upravlenija-i.html)SB2 "Пуск" на катушка пускателя попадает под напряжение 220 В, т.к. она оказывается включенной между фазой С и нулем (N). Подвижная часть пускателя притягивается к неподвижной, замыкая при этом свои контакты. Силовые контакты пускателя подают напряжение на двигатель, а блокировочный замыкается параллельно кнопке "Пуск". Благодаря этому при отпускании кнопки катушка пускателя не теряет питание, т.к. ток в этом случае идет через блокировочный контакт.

Если бы блокировочный контакт не был бы подключен параллельно кнопки (по какой-либо причине отсутствовал), то при отпускании кнопки "Пуск" катушка теряет питание и силовые контакты пускателя размыкаются в цепи двигателя, после чего он отключается. Такой режим работы называют "толчковым". Применяется он в некоторых установках, например в схемах кран-балок.

Остановка работающего двигателя после запуска в схеме с блокировочным контактом выполняется с помощью кнопки SB1 "Стоп". При этом, кнопка создает разрыв в цепи, магнитный пускатель теряет питание и своими силовыми контактами отключает двигатель от питающей сети.

В случае исчезновения напряжения по какой-либо причине магнитный пускатель также отключается, т.к. это равносильно нажатию на кнопку "Стоп" и созданию разрыва цепи. Двигатель останавливается и повторный запуск его при наличии напряжения возможен только при нажатии на кнопку  SB2 "Пуск". Таким образом, магнитный пускатель обеспечивает т.н. "нулевую защиту". Если бы он в цепи отсутствовал и двигатель управлялся рубильником или пакетным выключателем, то при возврате напряжения двигатель запускался бы автоматически, что несет серьезную опасность для обслуживающего персонала. Подробнее смотрите здесь - [защита минимального напряжения](http://electricalschool.info/spravochnik/apparaty/763-zashhita-minimalnogo-naprjazhenija.html).

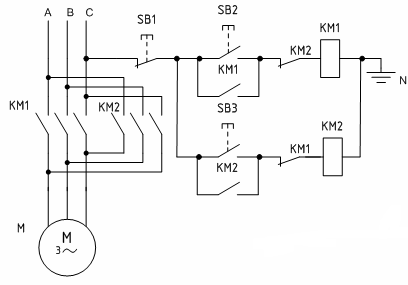
Анимация процессов, протекающих в схеме показана ниже.



**2. Схема управления реверсивным двигателем с помощью двух магнитных пускателей**

Схема работает аналогично предыдущей. Изменение направления вращения (реверс) ротор двигателя меняет при изменении порядка чередования фаз на его статоре. При включении пускателя КМ1 на двигатель приходят фазы - A, B, С, а при включении пускателя KM2 - порядок фаз меняется на С, B, A.

Схема показана на рис. 2.



Включение двигателя на вращение в одну сторону осуществляется кнопкой SB2 и электромагнитным пускателем KM1. При необходимости смены направления вращения необходимо нажать на кнопкуSB1 "Стоп", двигатель остановится и после этого при нажатии на кнопку SB3 двигатель начинает вращаться в другую сторону. В этой схеме для смены направления вращения ротора необходимо промежуточное нажатие на кнопку "Стоп".

Кроме этого, в схеме обязательно использование в цепях каждого из пускателей нормально-закрытых (размыкающих) контактов для обеспечения защиты от одновременного нажатия двух кнопок "Пуск" SB2 - SB3, что приведет к короткому замыканию в цепях питания двигателя. Дополнительные контакты в цепях пускателей не дают пускателям включится 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.

Необходимость в создании такой блокировки требует использования пускателей с большим количеством контактов или пускателей с контактными приставками, что удорожает и усложняет электрическую схему.

Анимация процессов, протекающих в схеме с двумя пускателями показана ниже.

