



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



ПРЕДМЕТ:

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЧАСТИ
СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ**

MAVZU

07

**• РАСЧЁТ И ВЫБОР
МАГНИТНЫХ ПУСКАТЕЛЕЙ**

**MUZAFAROV SHAVKAT
MANSUROVICH**

“Elektr ta’minoti va qayta tiklanuvchan
energiya mambalari” kafedrası



Режа:

- Магнитные пускатели
- Принцип работы
- Схемы подключения
- Задача

• Адабиётлар

1. Справочник по проектированию электрических сетей и оборудования / Под ред. Ю.Г. Барыбина – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 464 с.
2. Головкин Г.И. Энергосистема и потребители ЭЭ. – М., Энергоатомиздат, 1984 г. – 360 с.
3. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Под ред. Г.М. Кнорринга. – Л.: Энергия, 1976 – 384 с.
4. ТАСИС. Курс «Освещение». – Киев, 1999.
5. Правила пользования электрической энергией. НКРЭ, Киев, 1996 г.
6. Сайт АББ ВЭИ Метроника по адресу: www.abb.ru/metronica.

МАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ

С помощью [магнитного пускателя](#) осуществляется управление асинхронным электродвигателем с напряжением питания до 600 В.

Пускатель выполняет две задачи:

Отключение и включение 3-фазных электродвигателей от сети питания.

Реверсирование 3-фазных двигателей.

Дополнительно в пускатель встраивают тепловое реле, которое защищает электрооборудование от перегрузки в течение длительного времени.

В зависимости от принципа работы магнитные пускатели бывают следующих видов:

Реверсивные и не реверсивные.

Защищенные — предназначены для помещений, в среде которых содержится малое количество пыли.

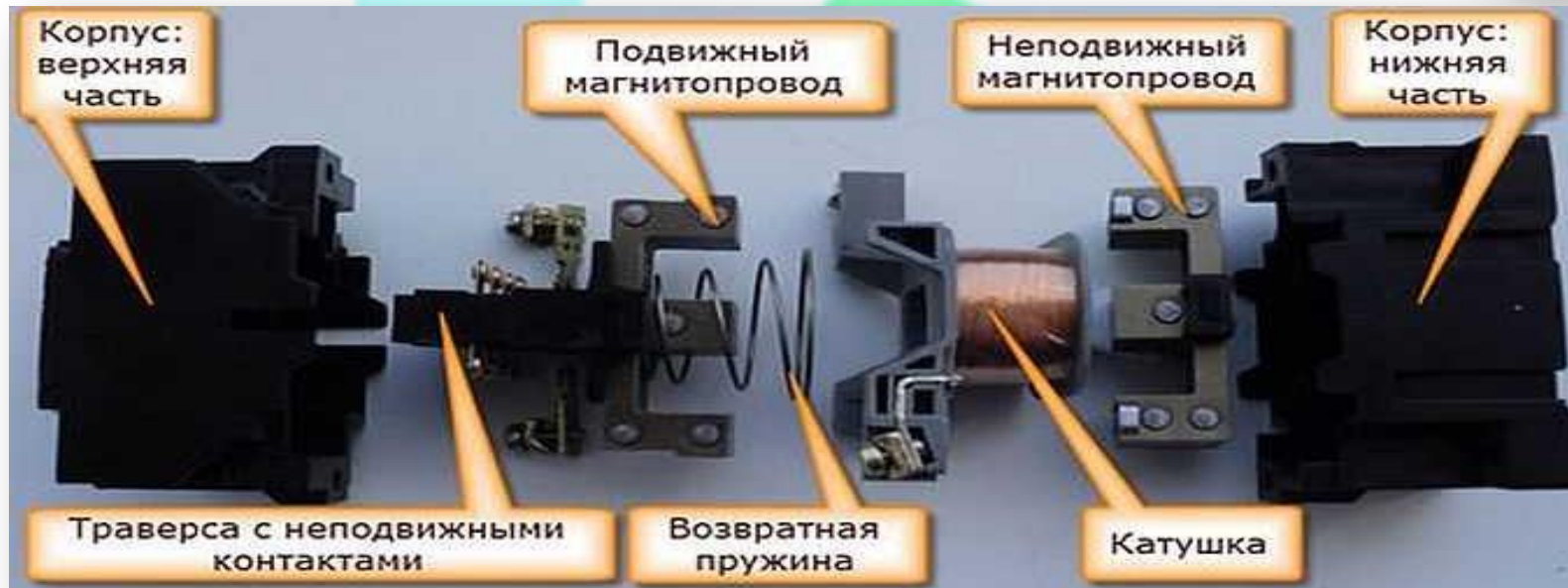
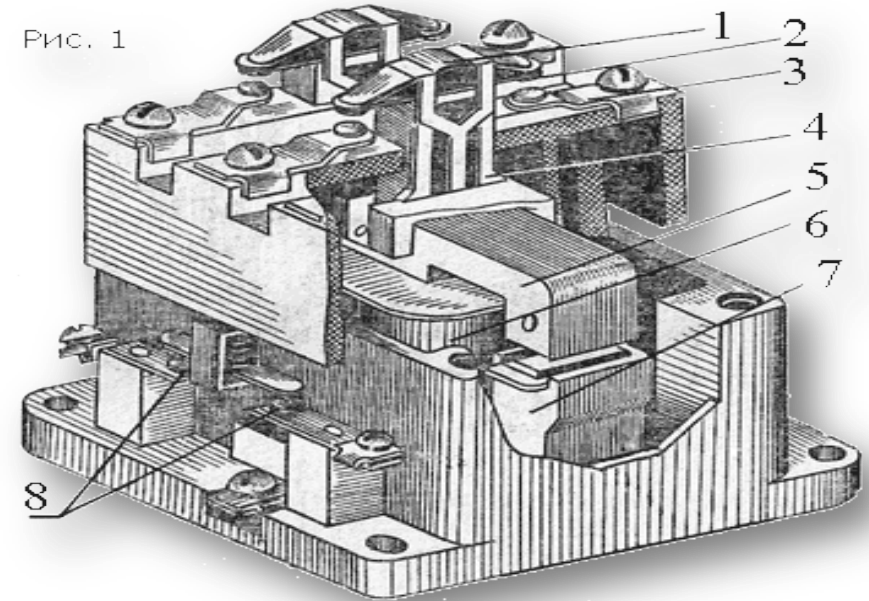
Пыленепроницаемые — используются в местах, которые хорошо защищены от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

Открытые — устанавливаются в местах с защитой от пыли, грязи, механического воздействия. Такие приборы ставят в электрощитовых.



ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ПРИБОР

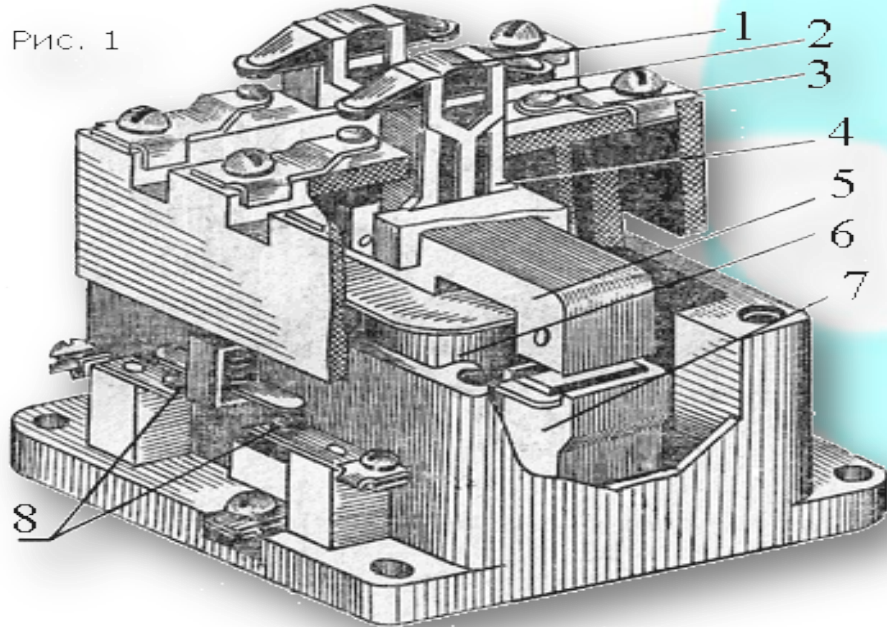
1. Контактные пружины, которые обеспечивают плавное замыкание контактов при включении пускателя, а также создают необходимое усилие нажатия.
2. Контактные мостики.
3. Контактные пластины.
4. Пластмассовая траверса.
5. Якорь.
6. Обмотка.
7. Ш-образная часть сердечника (неподвижная)
8. Дополнительные контакты.



ПРИНЦИП РАБОТЫ МАГНИТНОГО ПУСКАТЕЛЯ

Принцип действия магнитного пускателя не сложный – при включении питания кнопкой «Пуск», электрический ток проходит по катушке и намагничивает подвижный якорь. Как результат – якорь притягивается к неподвижной части и происходит замыкание главных контактов. Ток протекает по цепи и происходит включение электродвигателя. Если питание выключить, электрический ток пропадет с катушки и произойдет ее размагничивание. Этот процесс повлечет за собой задействование контактной пружины, которая вернет якорь в исходное положение. Главные контакты разомкнутся и цепь будет полностью обесточена.

Рис. 1



1. Контактные пружины, которые обеспечивают плавное замыкание контактов при включении пускателя, а также создают необходимое усилие нажатия.
2. Контактные мостики.
3. Контактные пластины.
4. Пластмассовая траверса.
5. Якорь.
6. Обмотка.
7. Ш-образная часть сердечника (неподвижная)
8. Дополнительные контакты.

СХЕМА ПРОСТОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ МАГНИТНОГО ПУСКТЕЛЯ

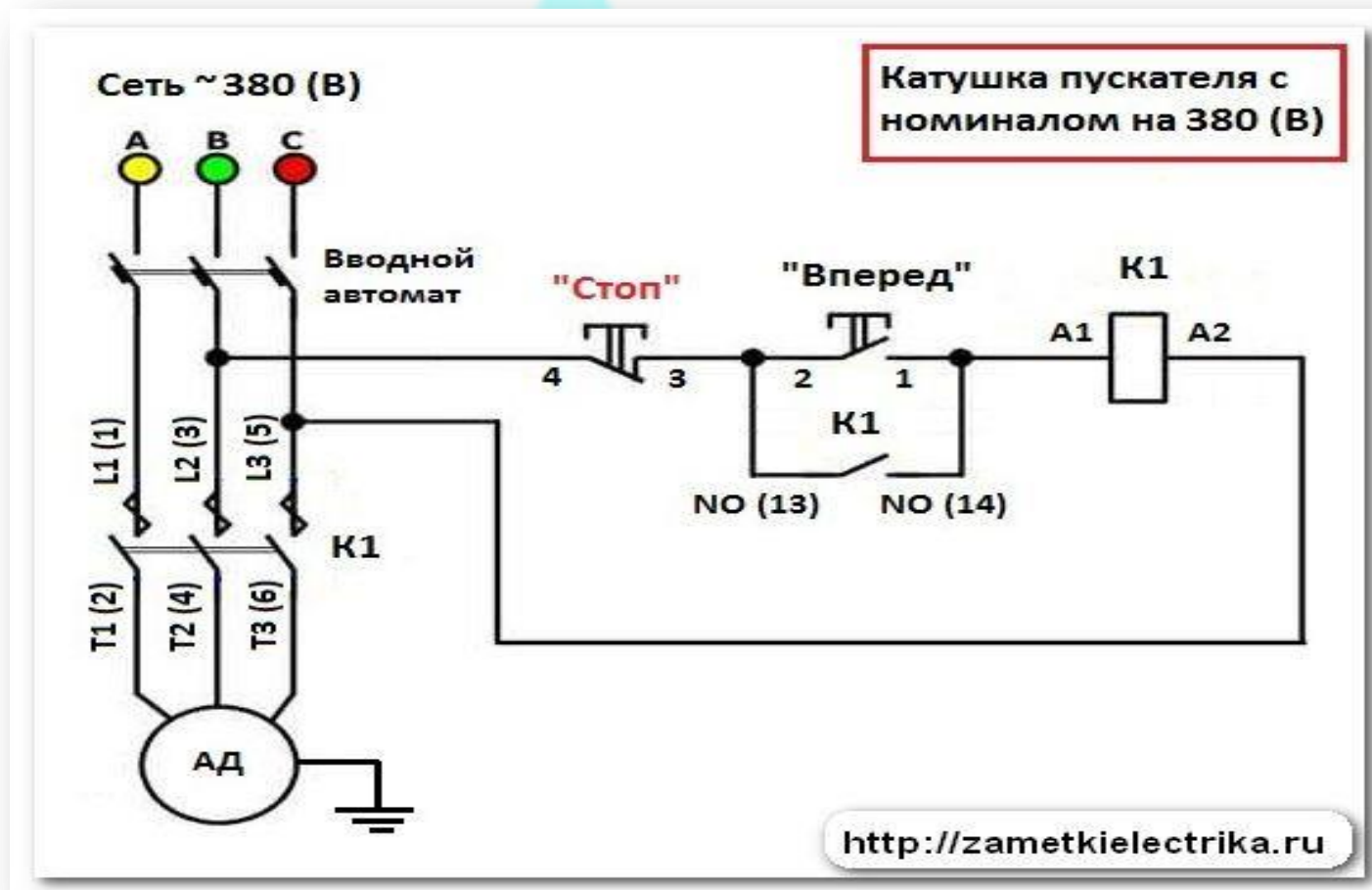
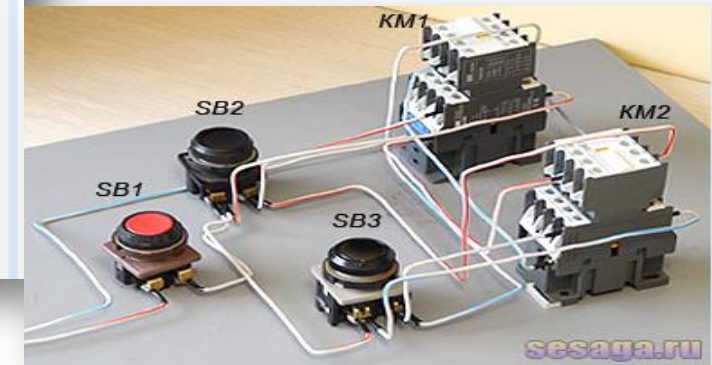
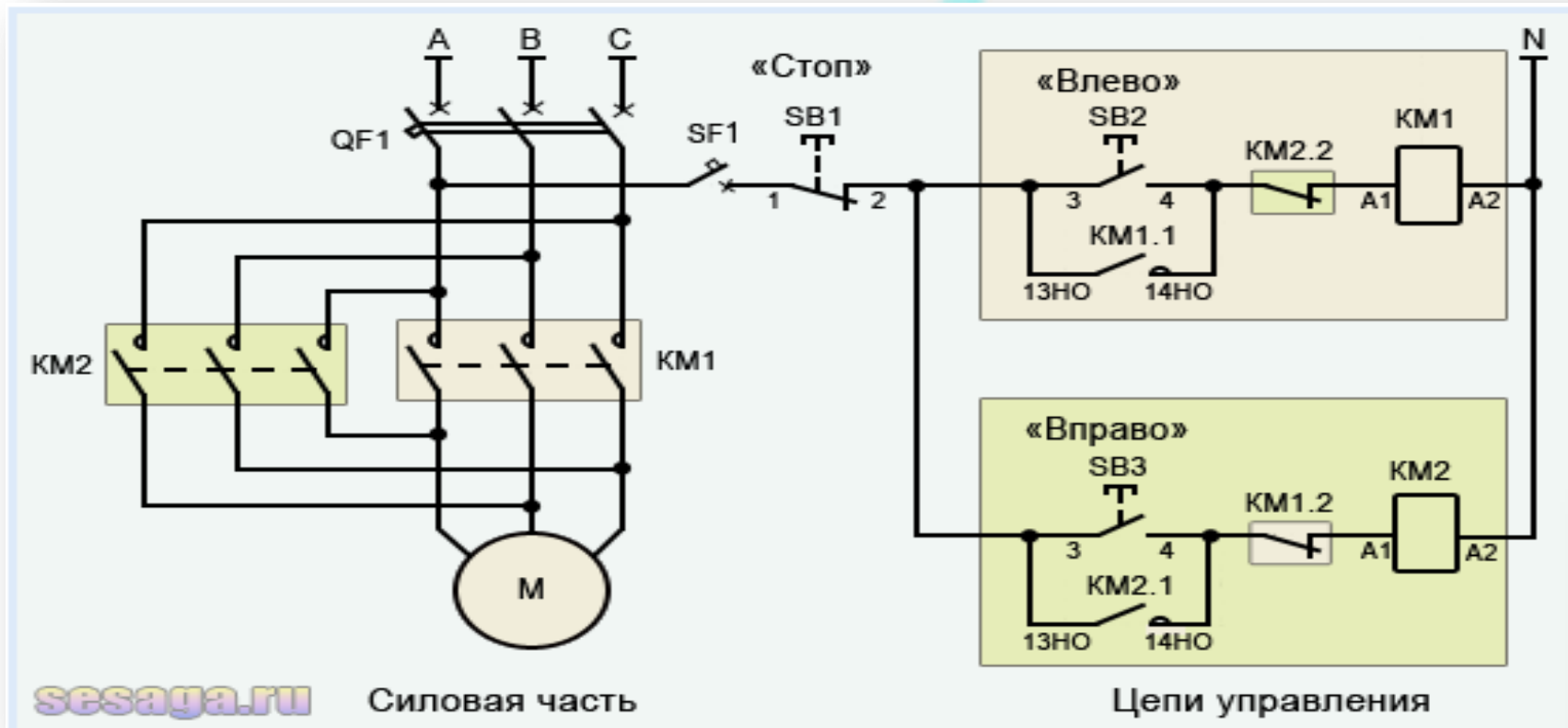


СХЕМА ПРОСТОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ МАГНИТНОГО ПУСКАТЕЛЯ



В схему добавилась еще одна цепь управления, состоящая из кнопки **SB3**, магнитного пускателя **KM2**, и немного видоизменилась **силовая часть** подачи питания на эл. двигатель. Названия кнопок **SB2** и **SB3** даны условно.

Для защиты от короткого замыкания в силовой цепи, перед катушками пускателей добавились два нормально-замкнутых контакта **KM1.2** и **KM2.2**, взятые от контактных приставок, установленных на магнитных пускателях **KM1** и **KM2**.

РАСЧЕТ И ВЫБОР МАГНИТНОГО ПУСКАТЕЛЯ

Магнитные пускатели – аппараты дистанционного управления трехфазными асинхронными электродвигателями. Они совмещают в себе функции пуска, остановки и защиты от перегрузки и понижения напряжения (0 - защита). Реверсивный магнитный пускатель состоит из двух контакторов и тепловых реле, смонтированных на общем основании или общем кожухе. Реверсивный магнитный пускатель имеет механическую блокировку между контакторами, чем исключается их одновременное включение.

Для управления двигателем применен магнитный пускатель ПМЕ-200. На схеме электрической принципиальной он представлен в виде двух контакторов КМ1, КМ2 и двух тепловых реле КК1 и КК2. Пускатель предназначен для коммутации силовых цепей и оснащен тепловым реле ТРН-25 для защиты от перегрузок электродвигателей переменного тока. Технические данные ПМЕ-100 представлены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики магнитного пускателя ПМЕ-100

Параметр	Значение
Номинальный ток, А	10
Номинальное напряжение обмотки, В	110
Предельный включаемый и отключаемый ток при U=380В, А	100
Провал главных контактов, мм	2,5 ± 0,5
Начальное нажатие на контактный мостик, Н	2,0
Раствор главных контактов, мм	3
Пусковая мощность обмотки, ВА	160
Номинальная мощность обмотки, ВА	18
Тип теплового реле	ТРН-10

РАСЧЁТ И ВЫБОР МАГНИТНОГО ПУСКТЕЛЯ

Расчет магнитного пускателя осуществляется по следующим формулам:

$$I_{\text{НОМ.МП}} \geq I_{\text{НОМ.ДВ.}} ;$$

где

$I_{\text{НОМ.МП}}$ - номинальный ток магнитного пускателя, А

$I_{\text{НОМ.ДВ.}}$ - номинальный ток электродвигателя, А

Подставив значения, получим $10 \geq 3,31$, т. е. условие выполняется.

$$I_{\text{пред.мп}} \geq I_{\text{пуск.дв.}} ;$$

где

$I_{\text{пред.мп}}$ - предельный включаемый ток, А

$I_{\text{пуск.дв.}}$ - пусковой ток электродвигателя, А

Подставив в данную формулу численные значения получим $100 \geq 21,515$.

Условие выполняется, т. е. выбранный магнитный пускатель ПМЕ-100 удовлетворяет всем требованиям.

Выбор тепловых реле

Для защиты двигателя от длительных перегрузок (20 – 50 %) применяются тепловые реле, которые включают последовательно в контролируемую цепь.

В магнитных пускателях серии ПМЕ-100 применяются реле типа ТРН-10. Технические характеристики ТРН-10 представлены в таблице 3.

Таблица 3. Технические характеристики теплового реле ТРН-10

Параметр		Значение
Номинальный ток, А		10
Номинальное напряжение, В		380
Число контактов	закрывающих	1
	размыкающих	1
Число полюсов		2
Биметалл		ТБ - 36
Температура срабатывания, °С		230
Регулировка тока уставки		±25%

Данное реле было выбрано исходя из условий:

$$I_{н.т.р} \geq I_{ном.дв} ;$$

где

$I_{н.т.р}$ - номинальный ток теплового реле, А

- номинальный ток двигателя, А

Подставив численные значения, получим:

Исходя из режима работы двигателя – длительный, ток уставки $I_{уст}$ тепловых реле определим из уравнения:

$$I_{уст} = \frac{P_{перегр}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \cos \phi \cdot \eta} ;$$

где $P_{перегр} = (20...50 \%) \cdot P_{ном.дв} + P_{ном.дв}$ – мощность при перегруженном состоянии.

$$I_{уст} = \frac{1500 + 0,2 \cdot 1500}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,85 \cdot 0,81} = 3,97 \text{ А}$$

Это означает, что при перегрузке двигателя на 20% его ток составит 3,97 А и в это время сработают тепловые реле – двигатель отключится.



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ



БАБАЕВ АЗИЗ
ГАЛИБОВИЧ



Elektr ta'minoti va qayta tiklanuvchan
energiya manbalari



+ 998 71 237 1968



sh.muzafarov78@tiame.uz



@Muzafarov