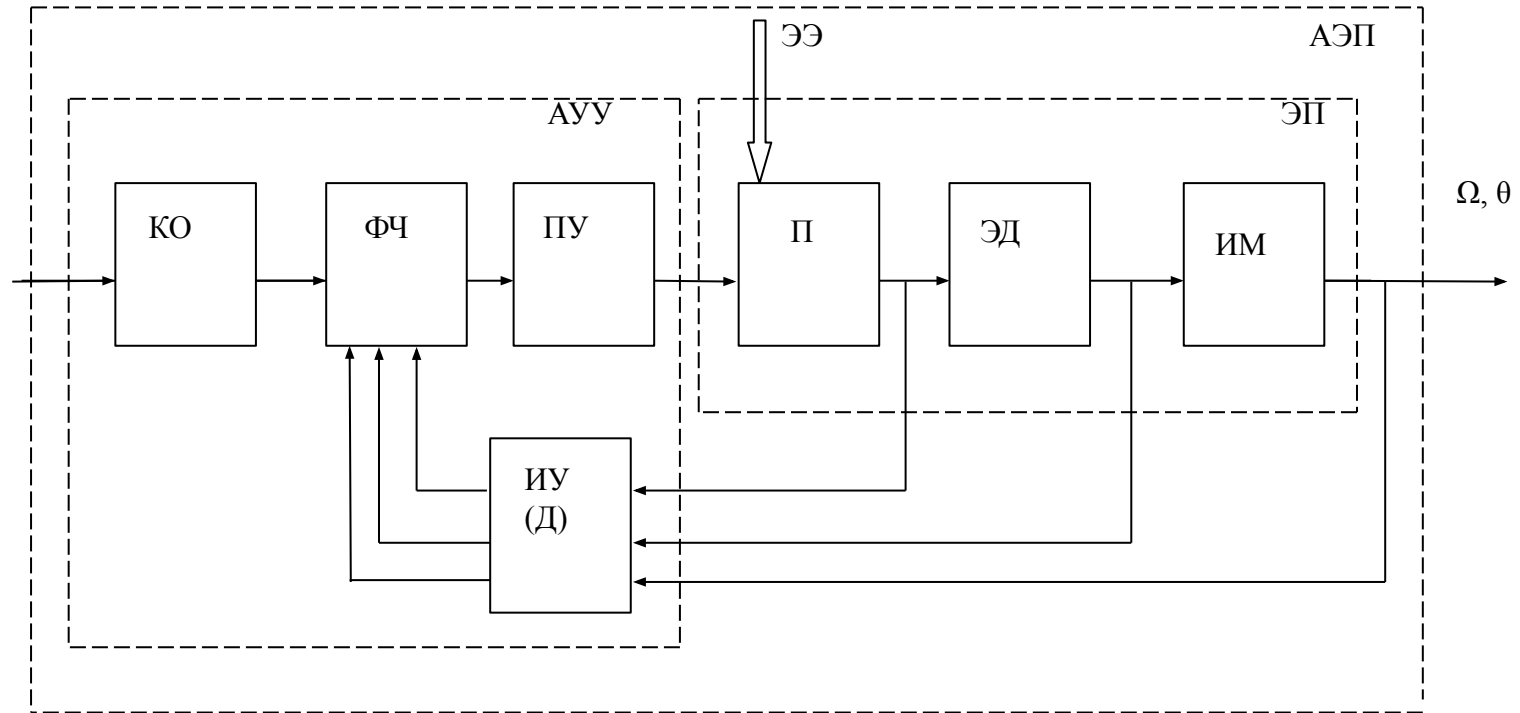


# Системы управления электромеханическими объектами СУЭМО

Разомкнутые релейно-  
контакторные системы АЭП

# структурная схема АЭП



КО- командный орган, ФЧ – функциональная часть, ПУ – промежуточный усилитель, П – преобразователь, ЭД – электродвигатель, ИМ – исполнительный механизм, ИУ(Д) – исполнительные устройства(датчики), АУУ - автоматическое устройство управления, ЭП – электропривод, АЭП – автоматизированный электропривод

# Функции, выполняемые АЭП

- 1. Управление процессами пуска, торможения, реверса (функции управления).
- 2. Стабилизация заданной величины (ток, скорость, положение, мощность и т.д.) (функция стабилизации).
- 3. Слежение за вводимыми в систему изменяющимися входными сигналами (функция слежения).
- 4. Выбор целесообразных режимов работы АЭП (функция адаптации).
- Дополнительные:
  - защита
  - блокировка;
  - сигнализация.

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

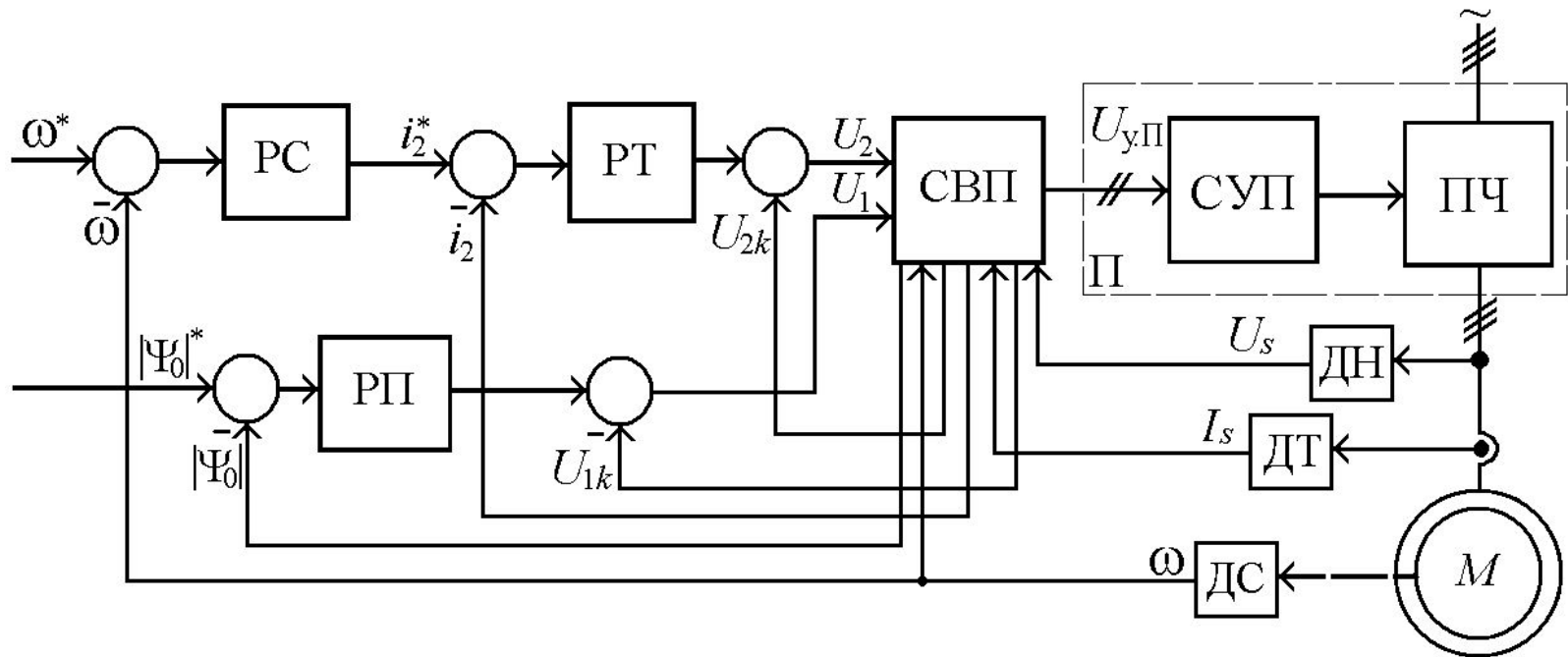


Схема предназначена для начала проектирования. На ней отбразены основные блоки и связь между ними. Форма изображения блоков произвольная.

# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

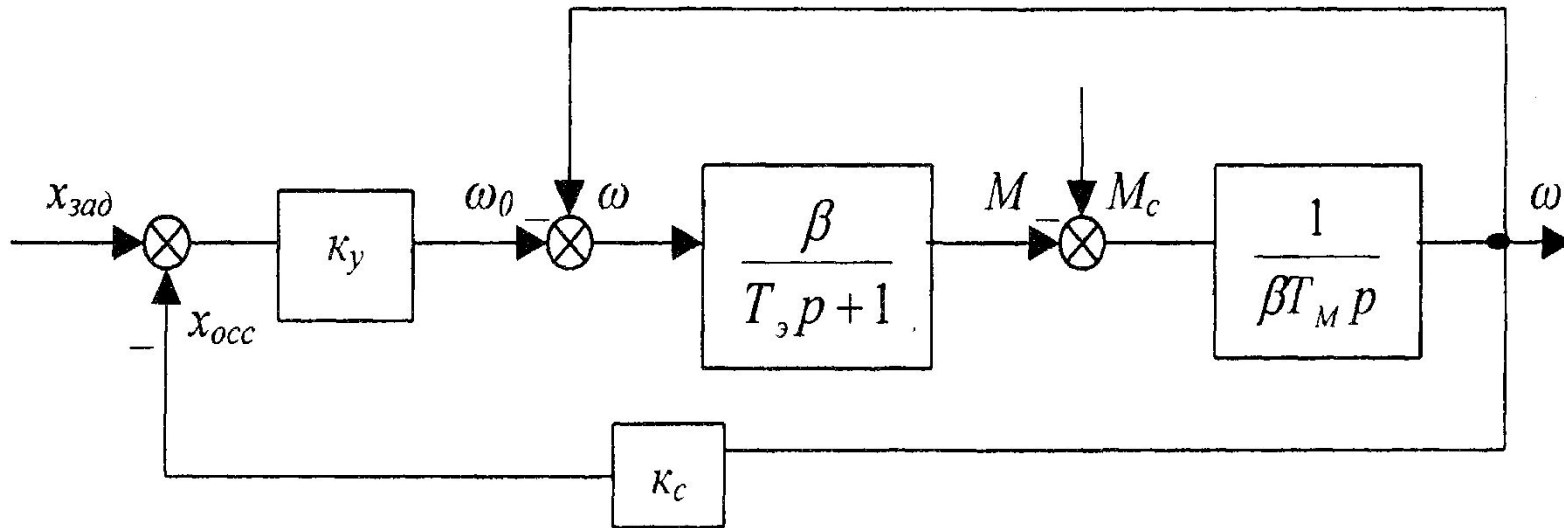


Рис.5.4. Структурная схема электромеханической системы с линейными характеристиками и замкнутой по скорости системой управления

Схема предназначена для математического моделирования системы. Элементы представлены в виде блоков с вписанными передаточными функциями или графическими зависимостями. Связь между элементами показана с помощью сумматоров и умножителей

# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

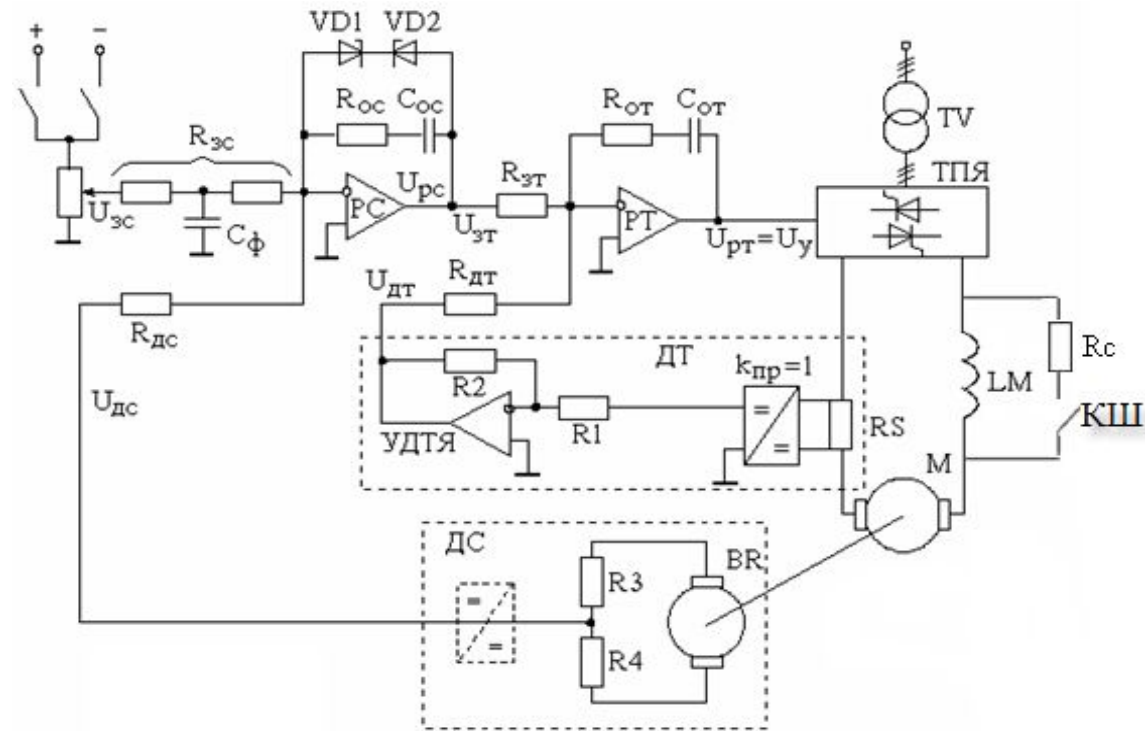


Схема предназначена для понимания ее работы.  
Элементы представлены по стандартам ГОСТ.  
Расположение элементов на схеме должно наглядно показывать прохождение электрических сигналов в схеме.

# МОНТАЖНАЯ СХЕМА

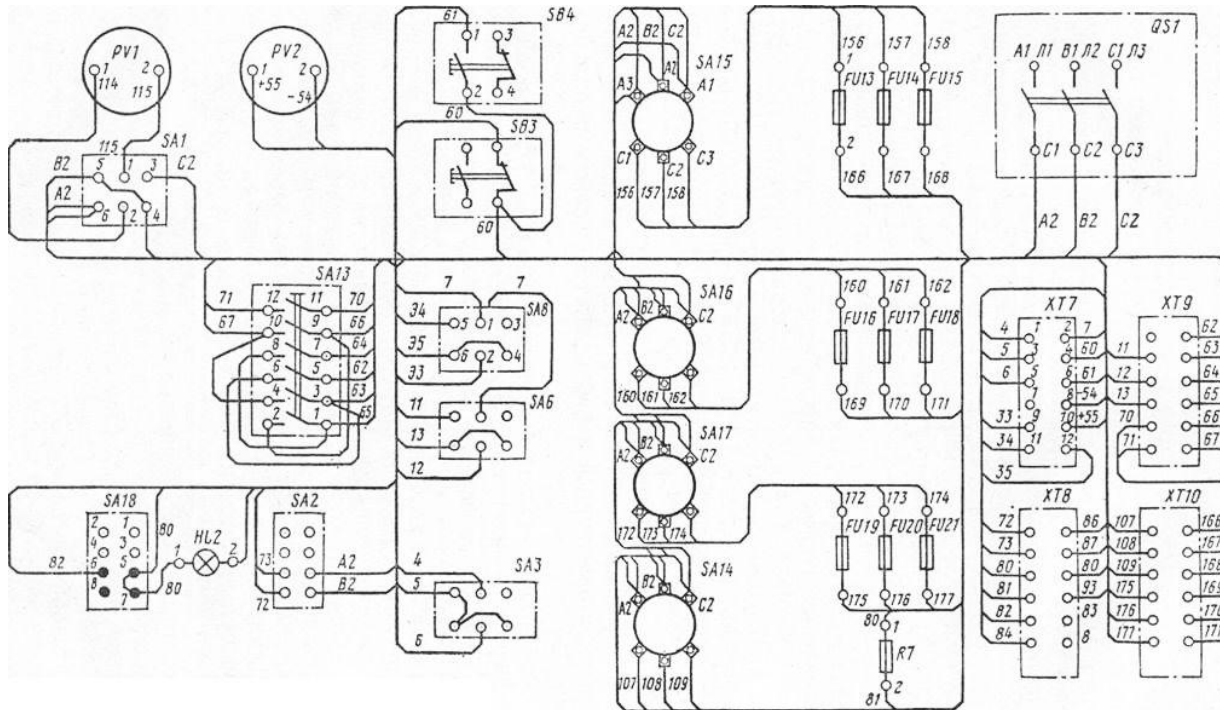


Схема предназначена для подключения связей внутри блока и последующей наладки. Элементы представлены в виде изображений их корпусов с соответствующими выводами. Расположение элементов на схеме должно соответствовать их реальному положению на монтажной панели.

# СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

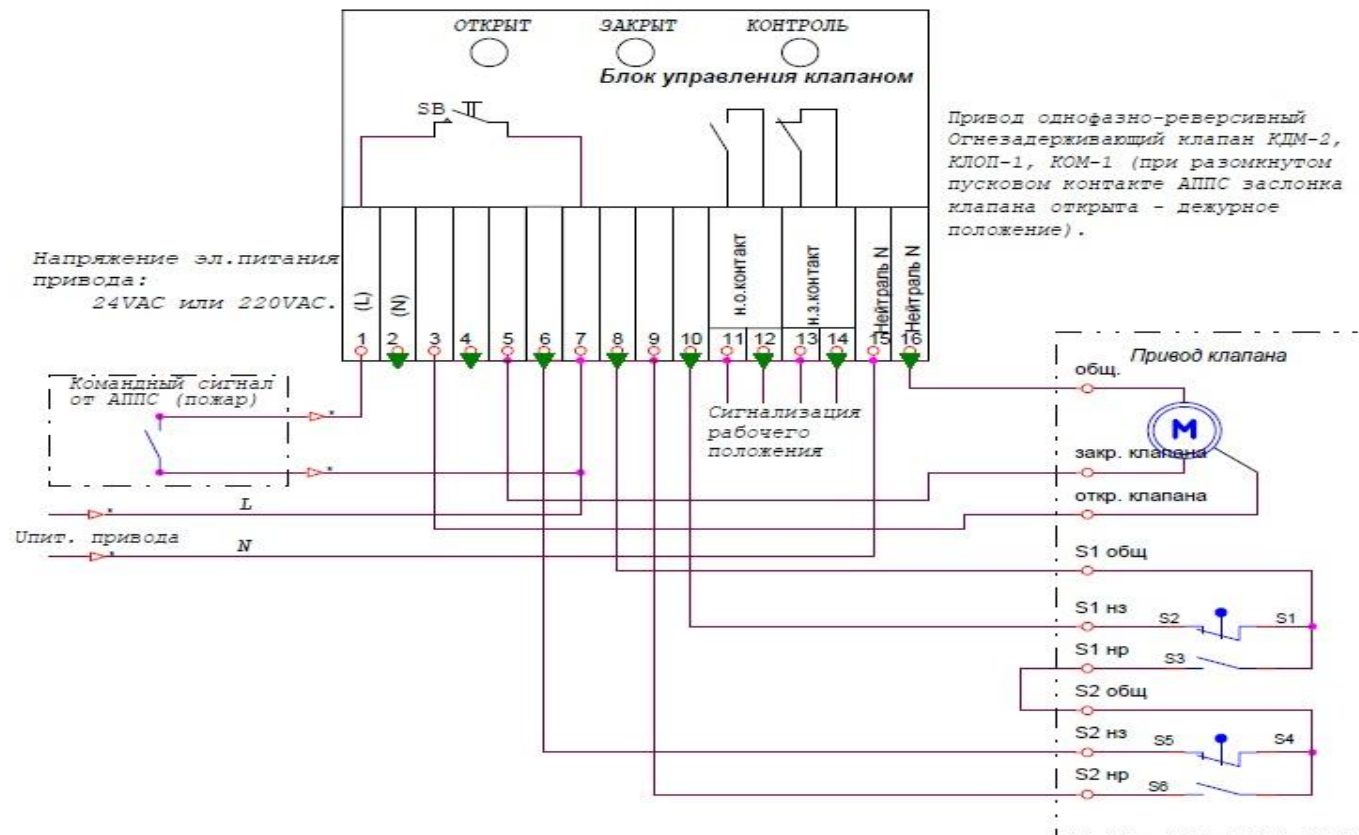


Схема предназначена для подключения блока к внешним устройствам. На схеме показаны клеммники для подключения внешних сигналов и связи между блоками.



# СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ

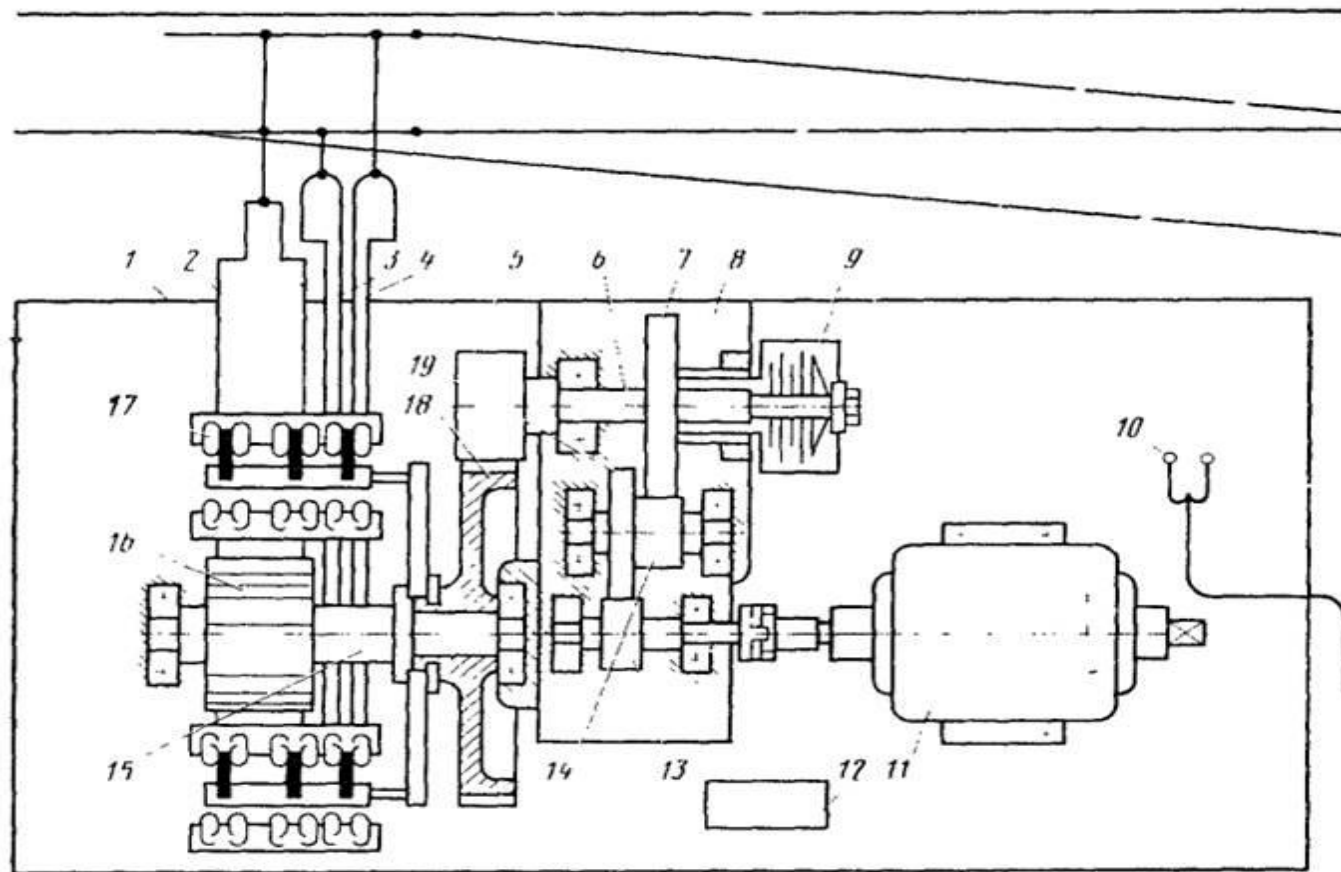


Рис 1.1. Схема неврезного электропривода

Схема показывает расположение механизмов и узлов установки

# ОБЩАЯ СХЕМА

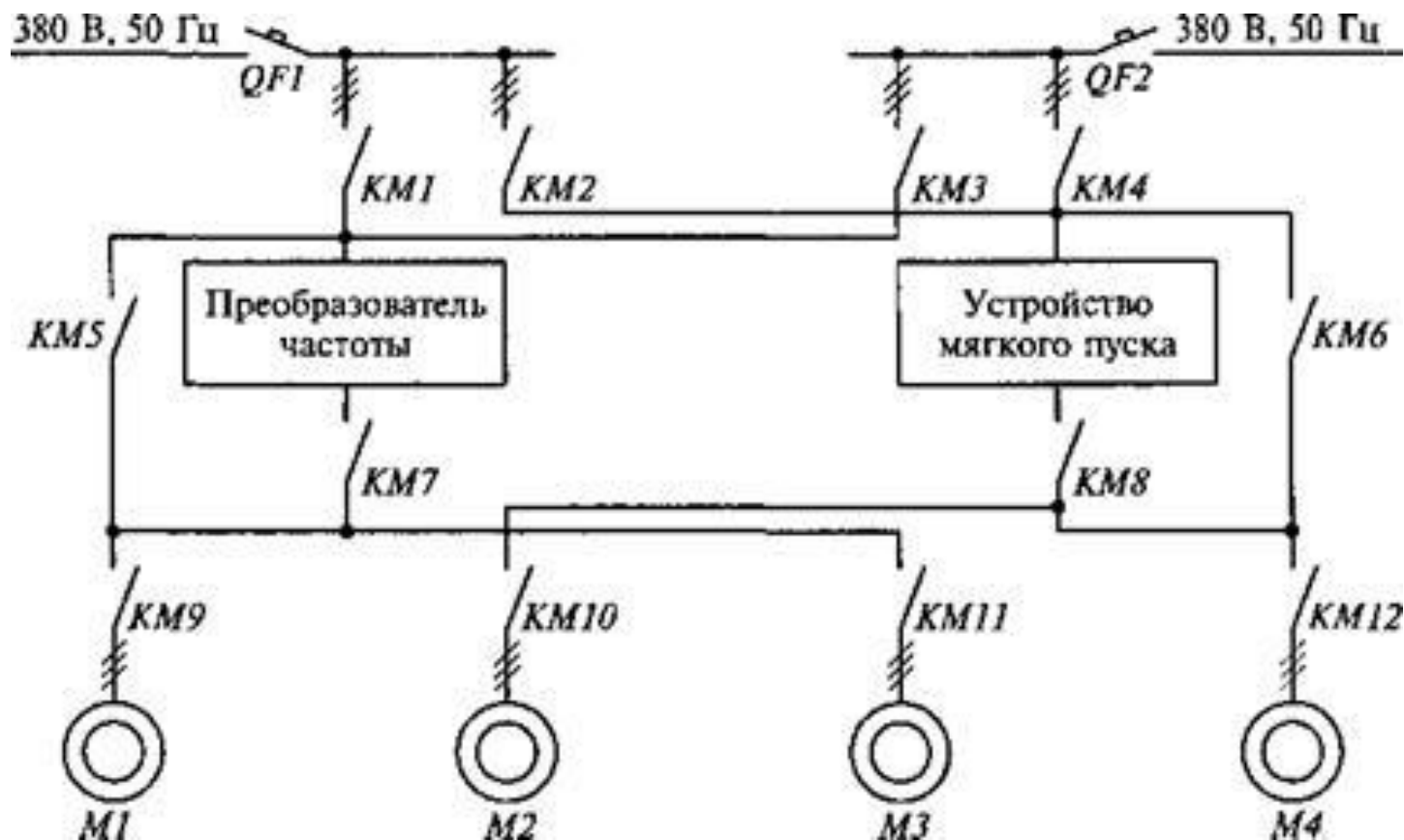


Схема изображения группы  
приводов

# КОМБИНИРОВАННАЯ СХЕМА

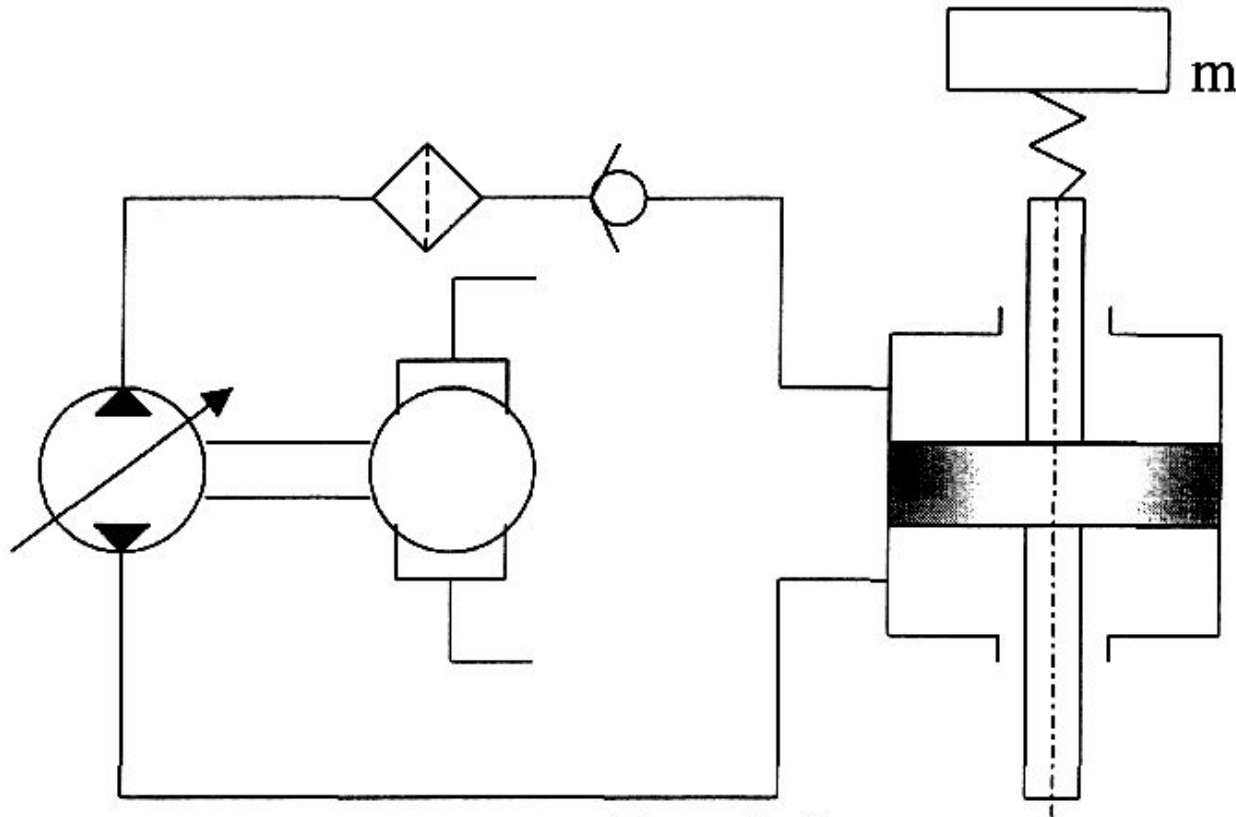
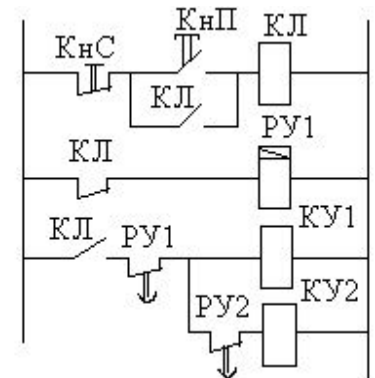
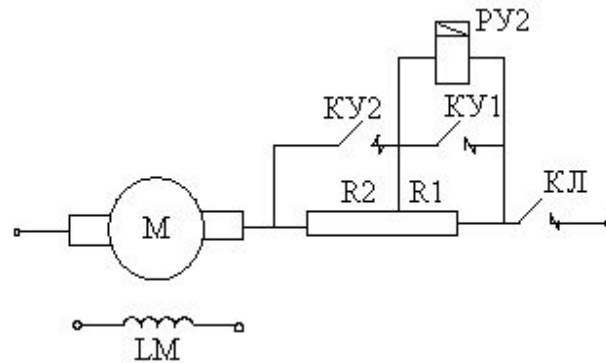
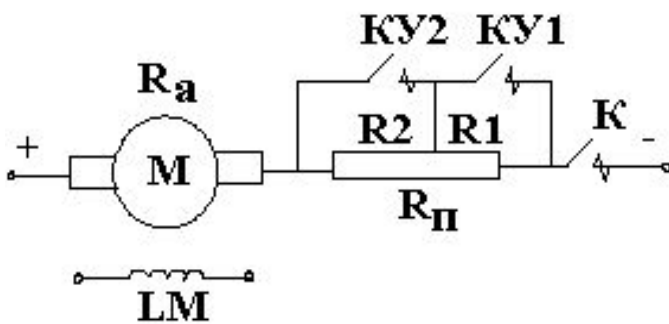
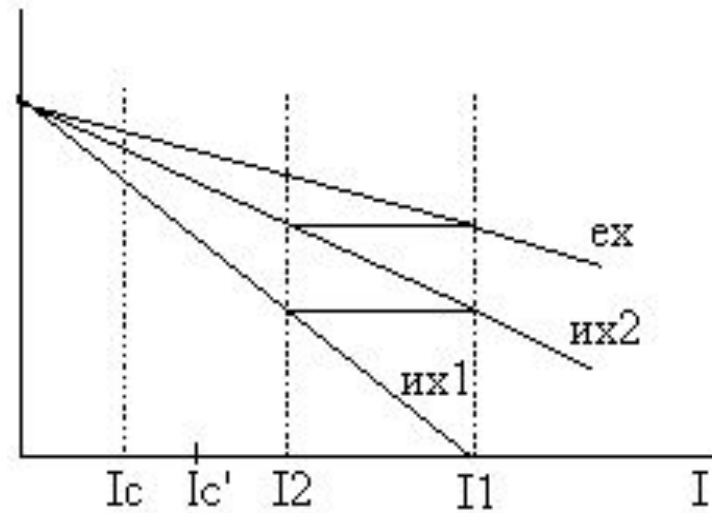
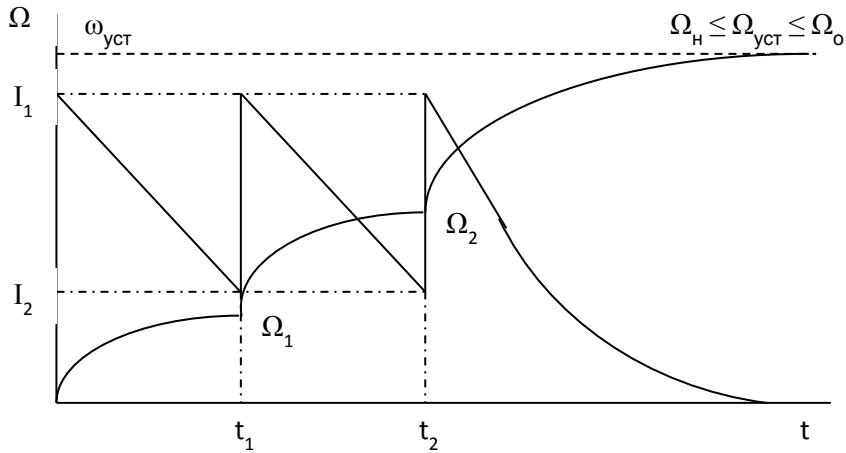


Рис. 2.5

Схема показывает взаимодействие электрических и гидравлических (пневматических) узлов

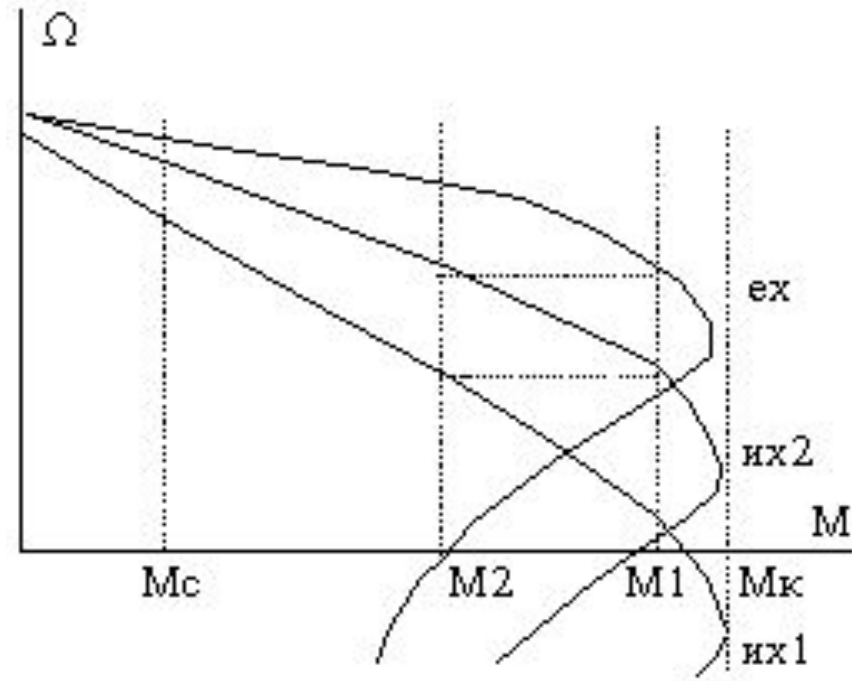
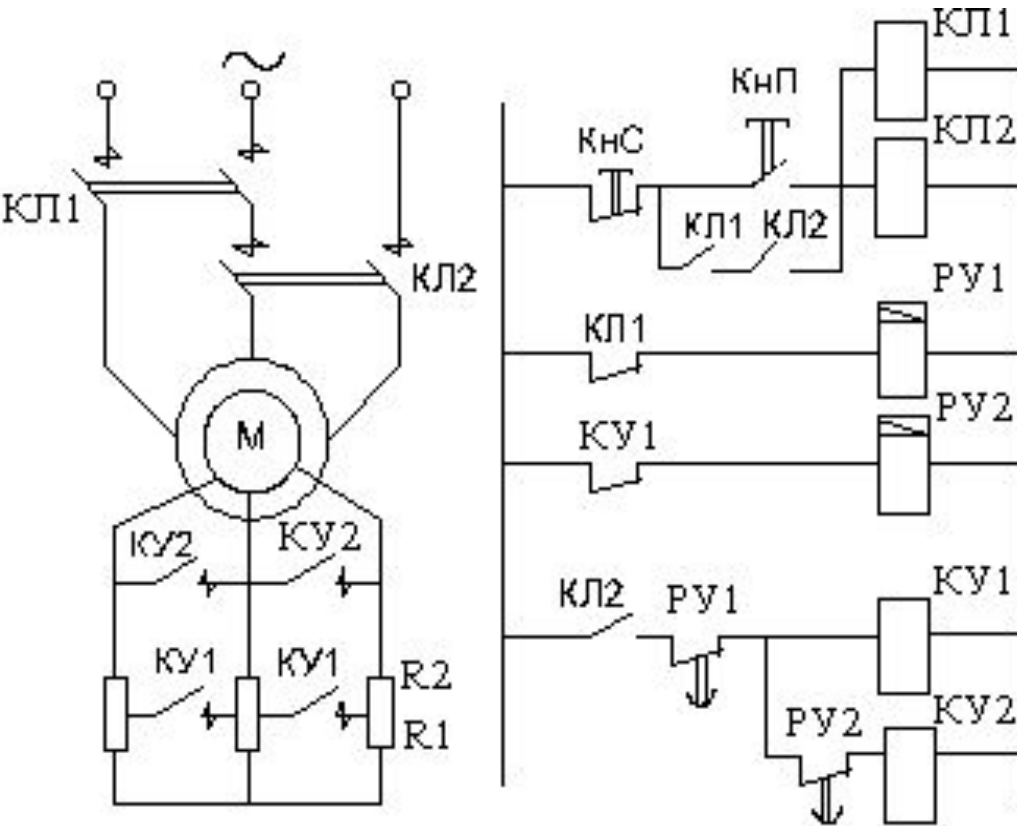
# Принципы автоматического управления разомкнутыми релейно-контактными АЭП.

## Пуск ДПТ с НВ в функции времени.

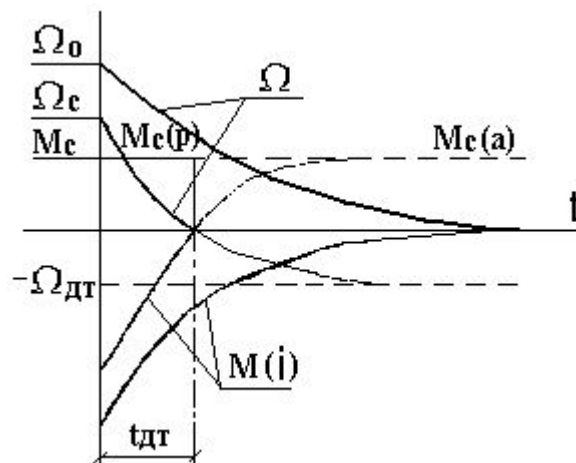
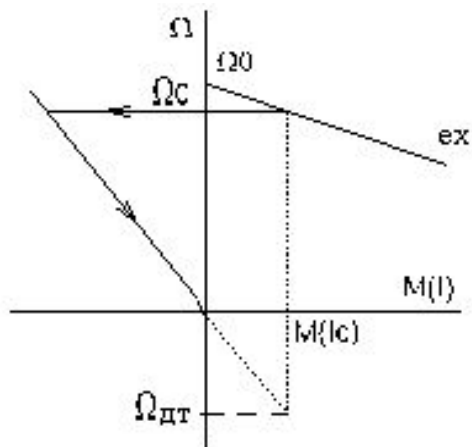
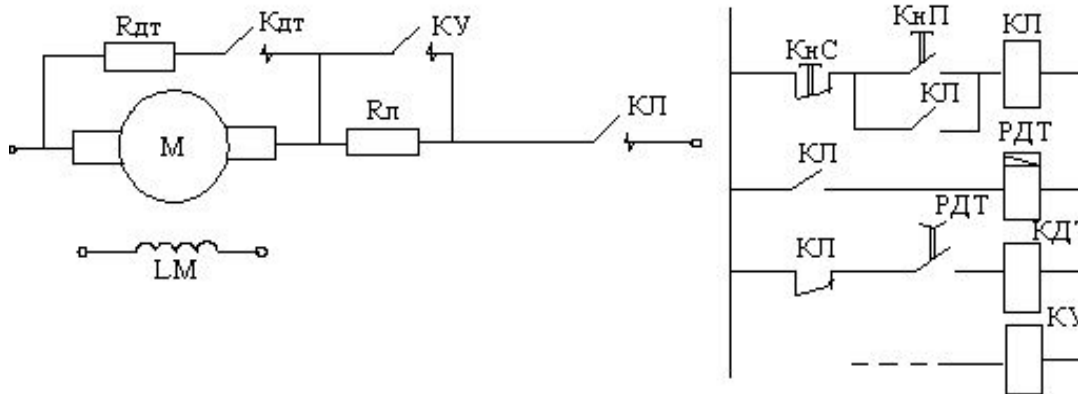


Применяются реле времени. Недостаток – нет контроля тока при переключении ступеней.

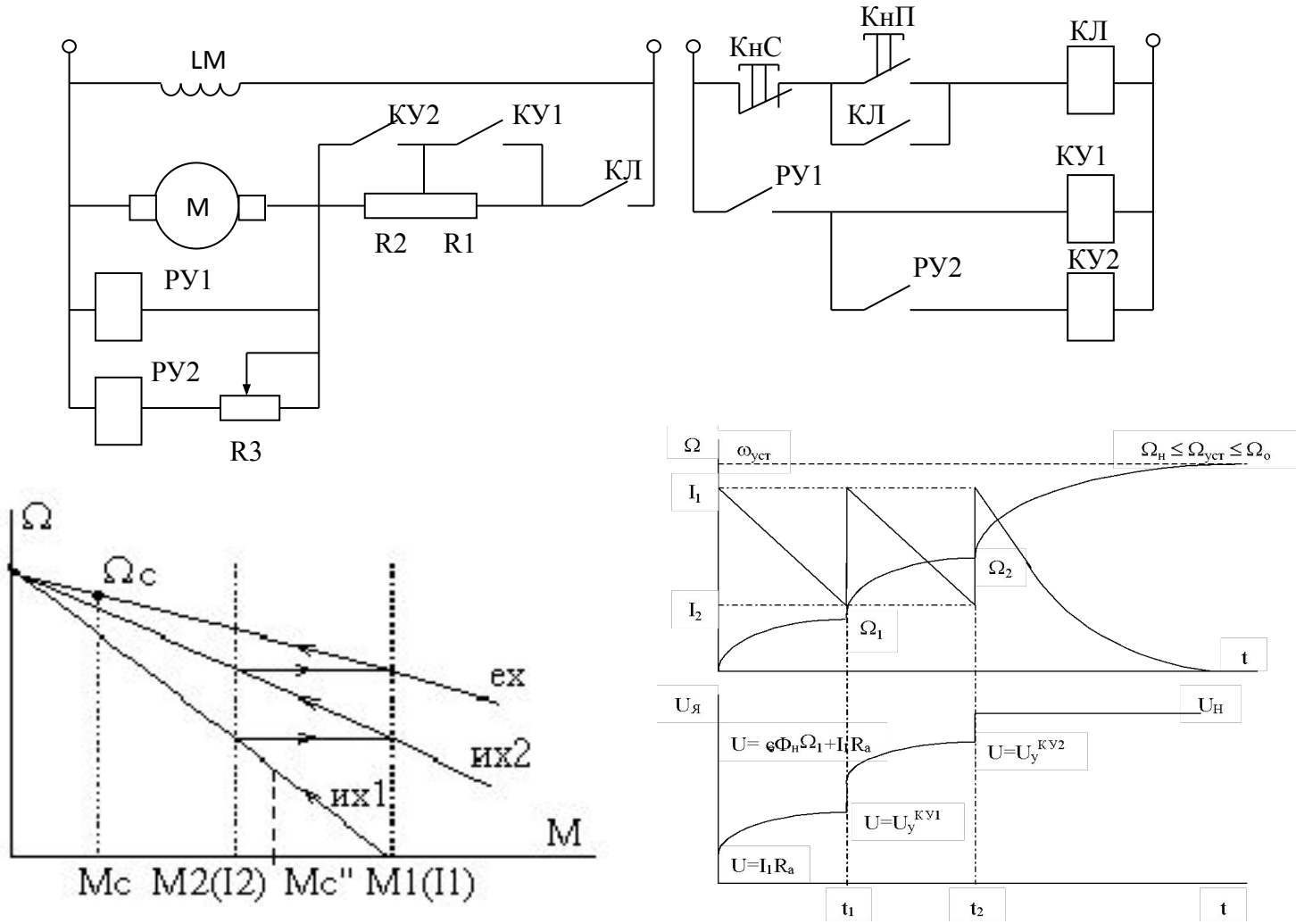
# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Пуск АД с ФР в функции времени.



# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Динамическое торможение ДПТ с НВ в функции времени.

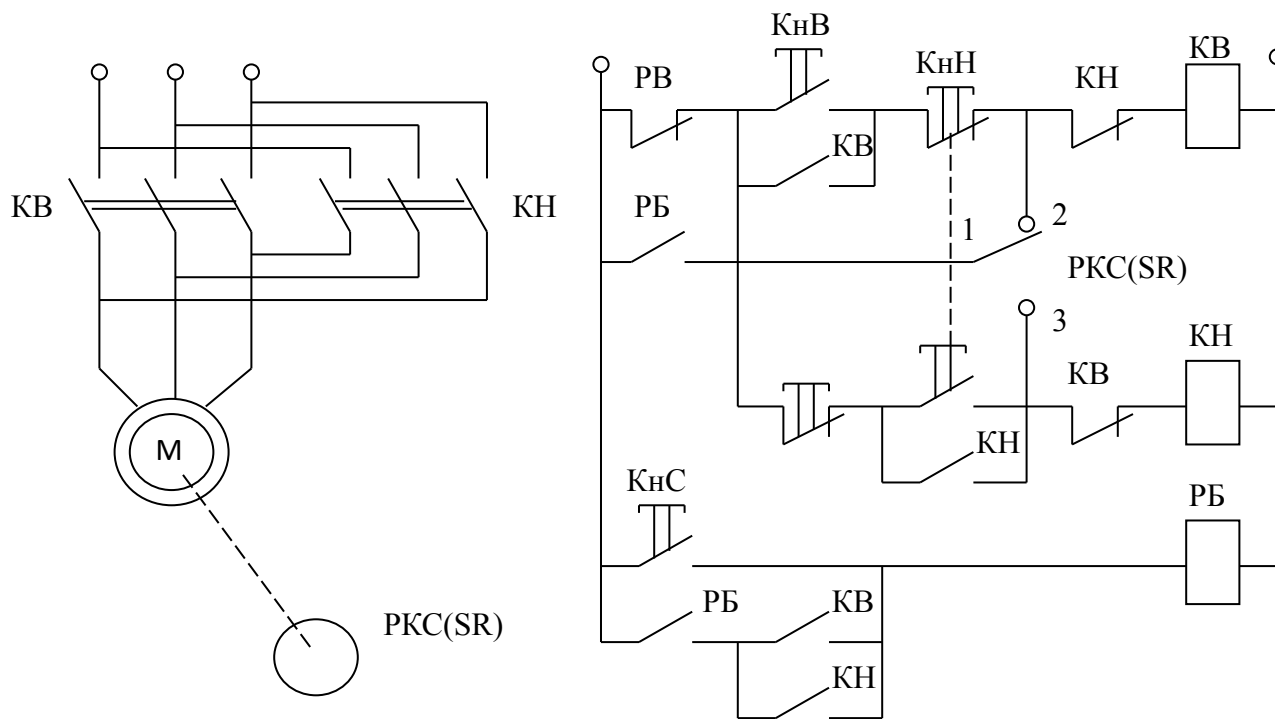


# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Пуск ДПТ в функции скорости.



Применяются реле контроля скорости и реле напряжения (косвенно для ДПТ). Недостаток – нет контроля тока при переключении ступеней.

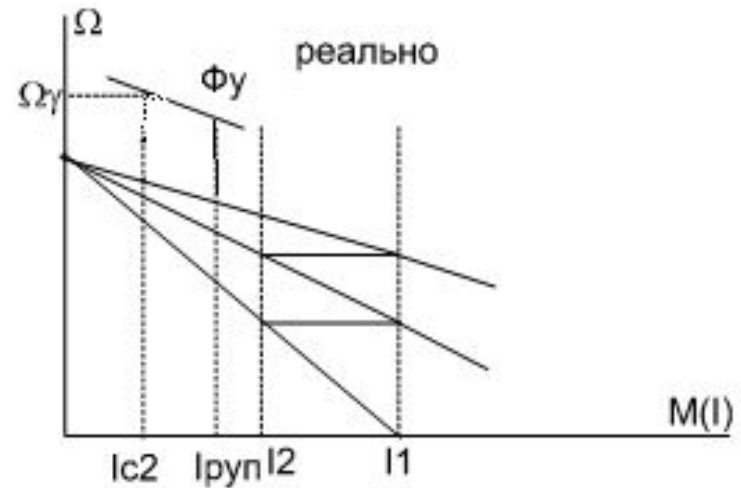
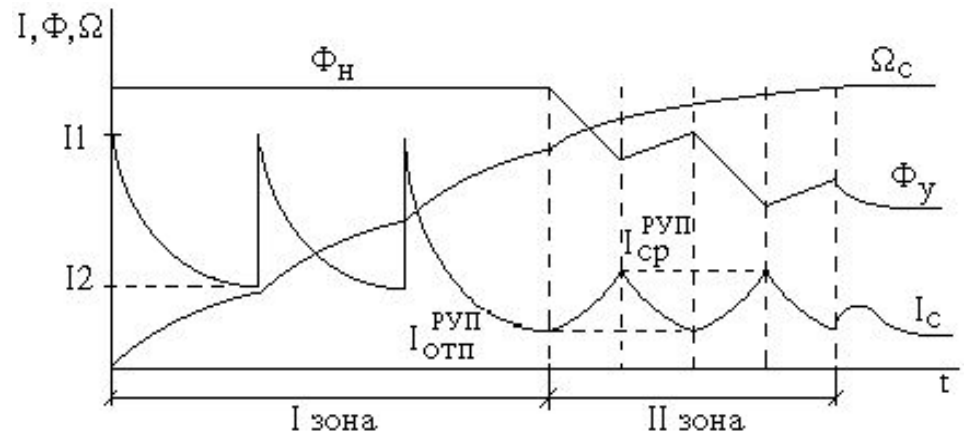
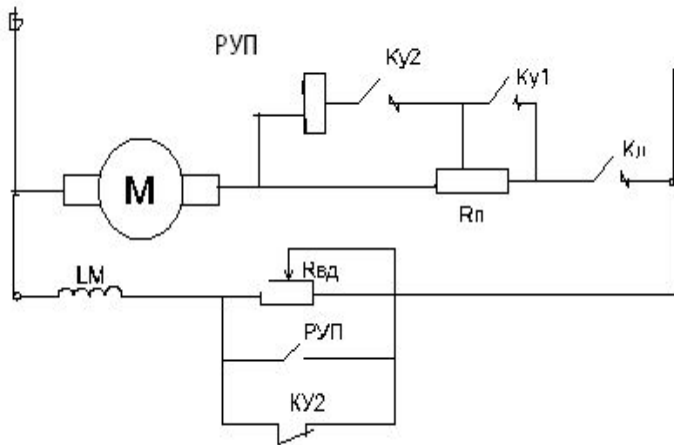
# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Управление функции скорости. Торможение противовключением АД с КЗР.





# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. РУП

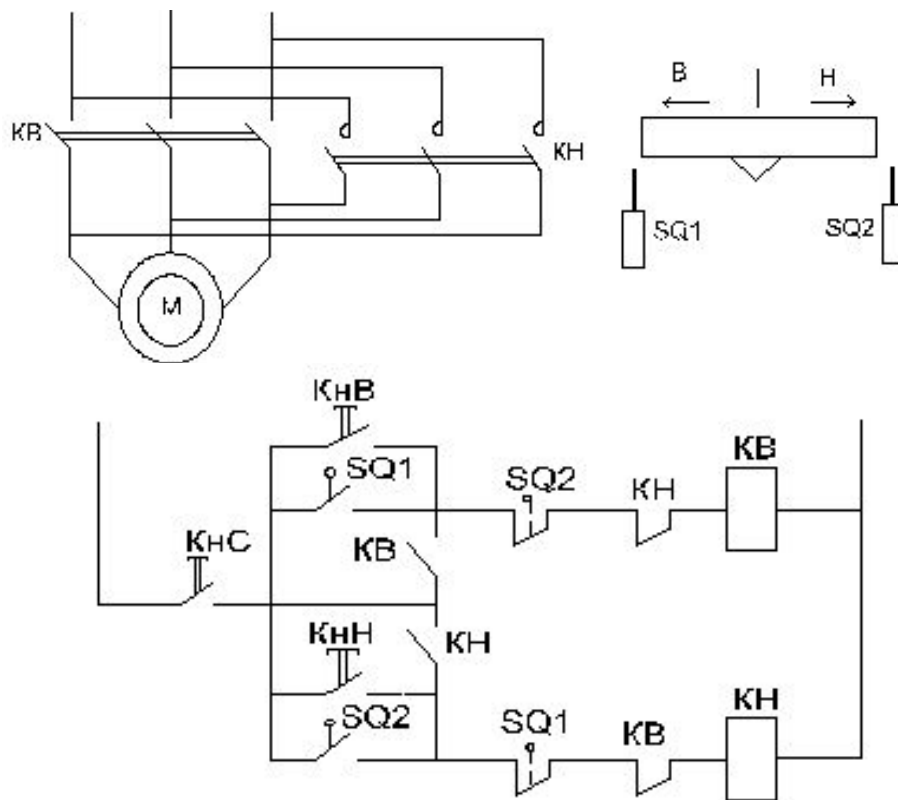
Управление в функции тока. Пуск ДПТ с НВ с выходом во вторую зону.



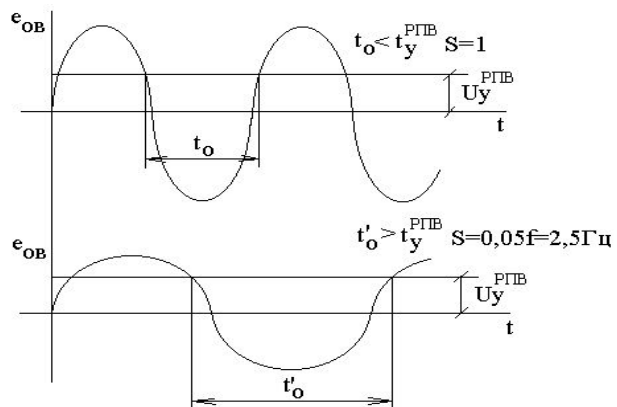
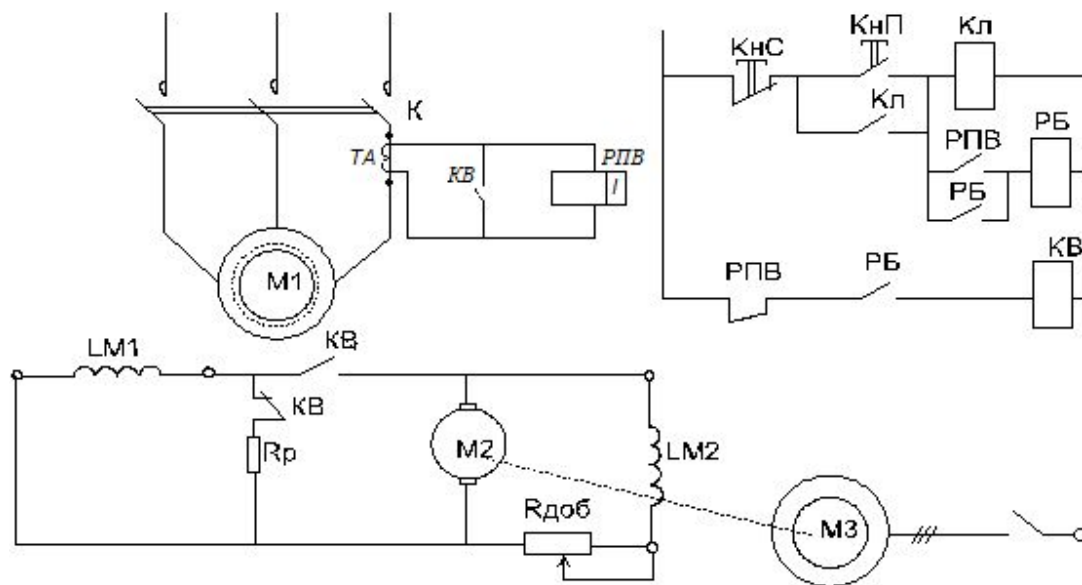
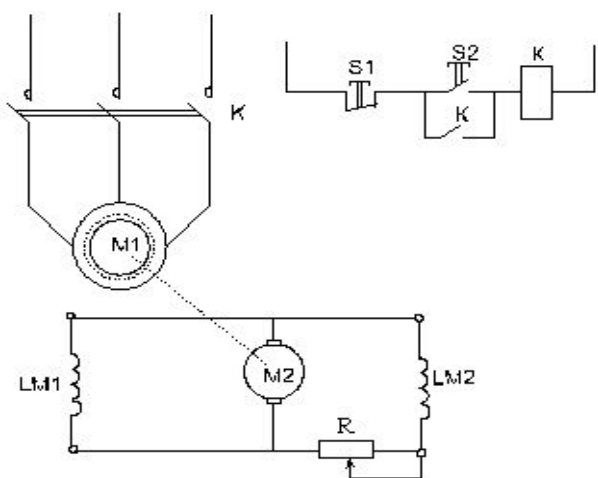
Применяются реле минимального тока. Недостаток – ограничение использования. Только при выходе ДПТ во вторую зону.

# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Управление в функции пути.

Схема автоматизации возвратно-поступательного движения.



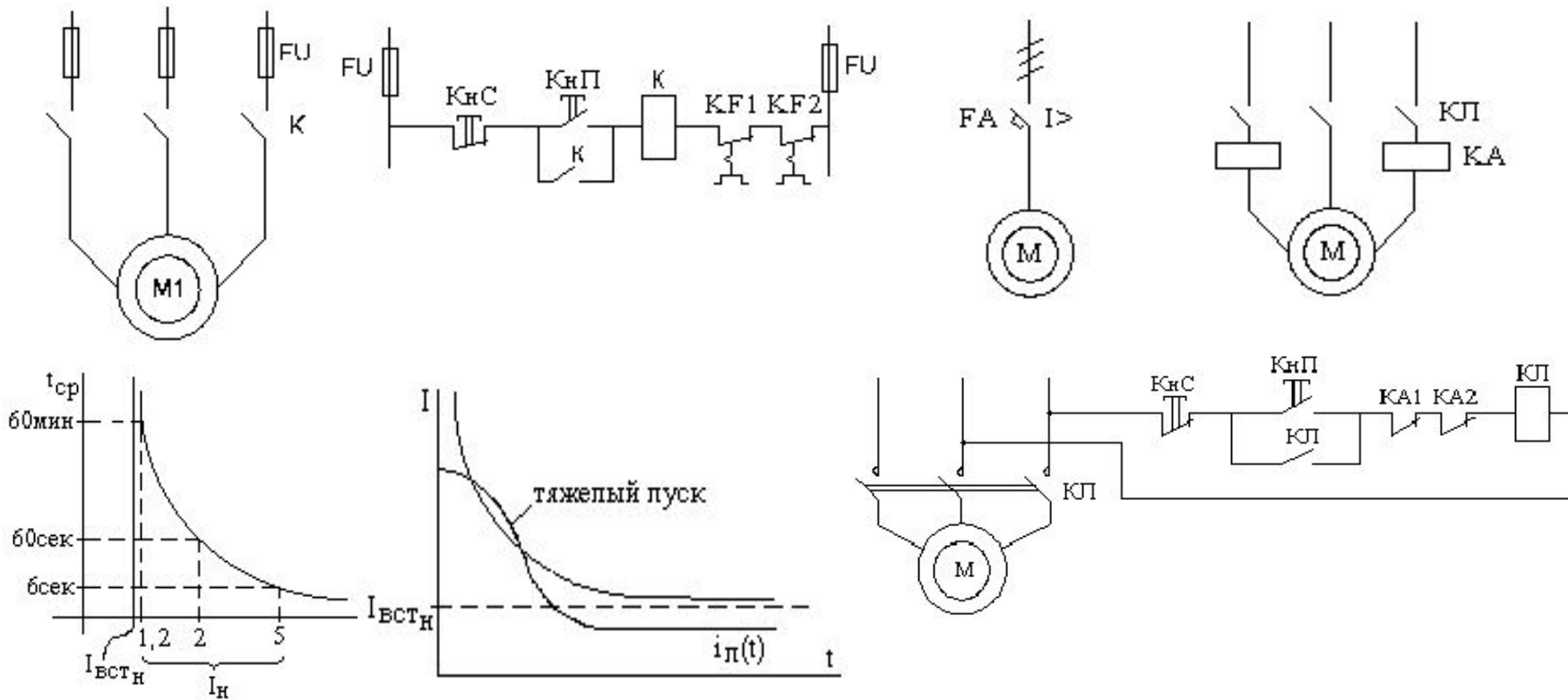
# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Схемы пуска СД.



# Электрические защиты

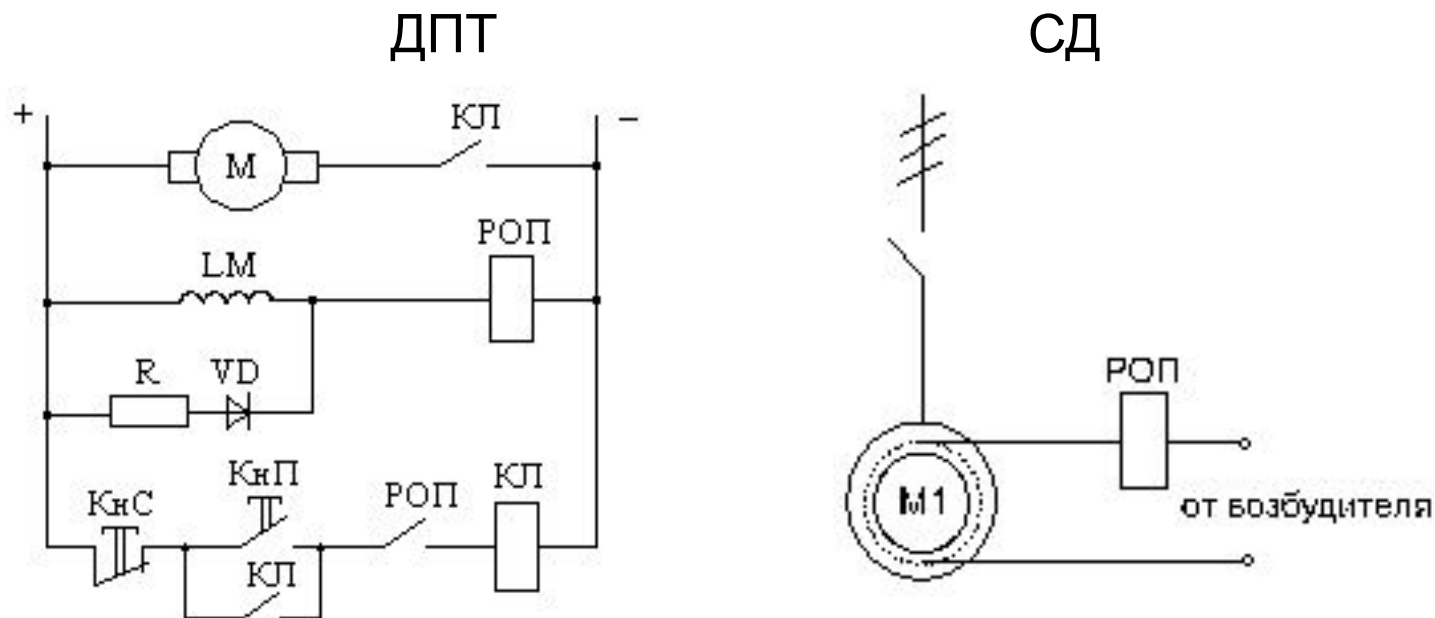
- 1. Максимально-токовая
- 2. тепловая
- 3. Нулевая
- 4. Минимально-токовая
- 5. От перенапряжения
- 6. От выпадения из синхронизма
- 7. От длительного асинхронного хода
- 8. Путевая
- 9. от превышения напряжения (скорости)

# Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Максимально-токовая защита



Предназначена для защиты от токов КЗ. Выполняется с помощью автоматических выключателей, предохранителей, реле максимального тока.

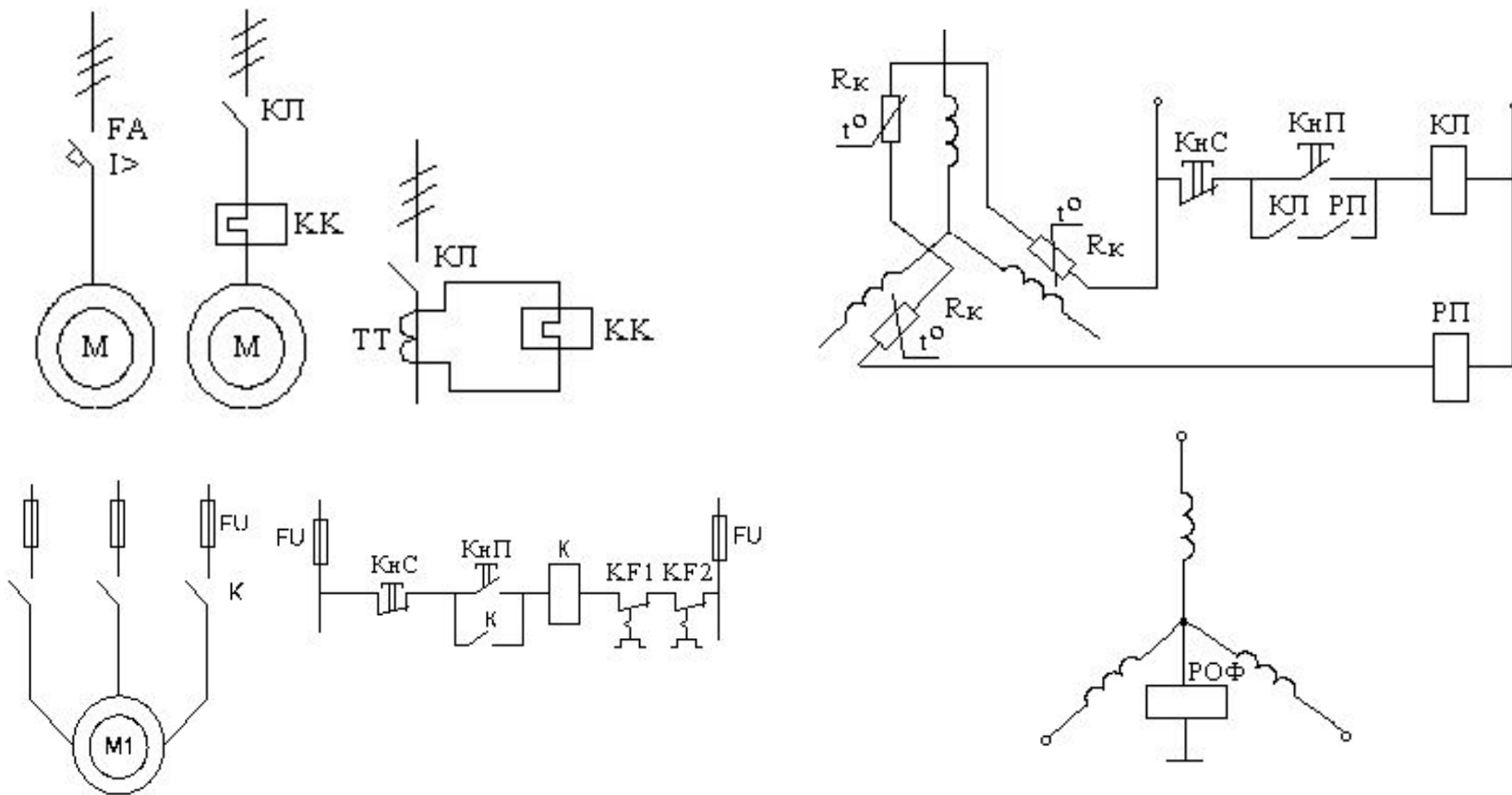
## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Минимально-токовая защита.



Защищает ДПТ и СД от обрыва цепи возбуждения. Отключает питание при обрыве. Выполняется с помощью реле минимального тока.

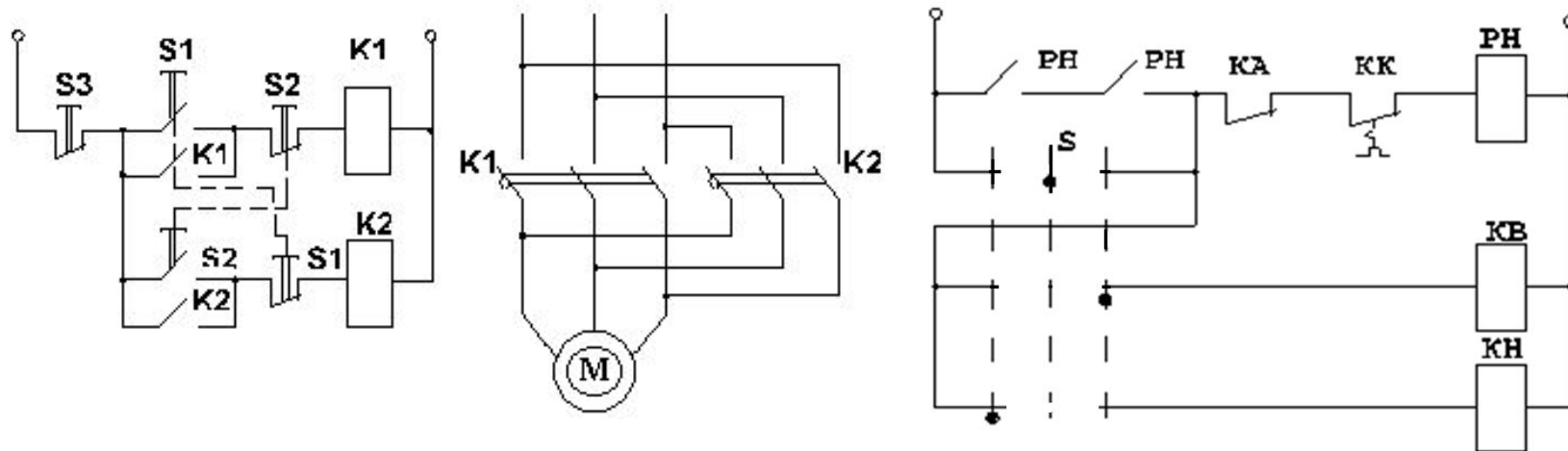
Обрыв цепи ОВ. Для ДПТ возможно сильное превышение скорости над допустимой, для СД переход в асинхронный режим

## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Тепловая защита



Предназначена для защиты от длительной работы при токах незначительно выше номинального. Выполняется с помощью автоматических выключателей с тепловыми расцепителями, предохранителей, тепловых реле, реле обрыва фаз. Терморезисторов.

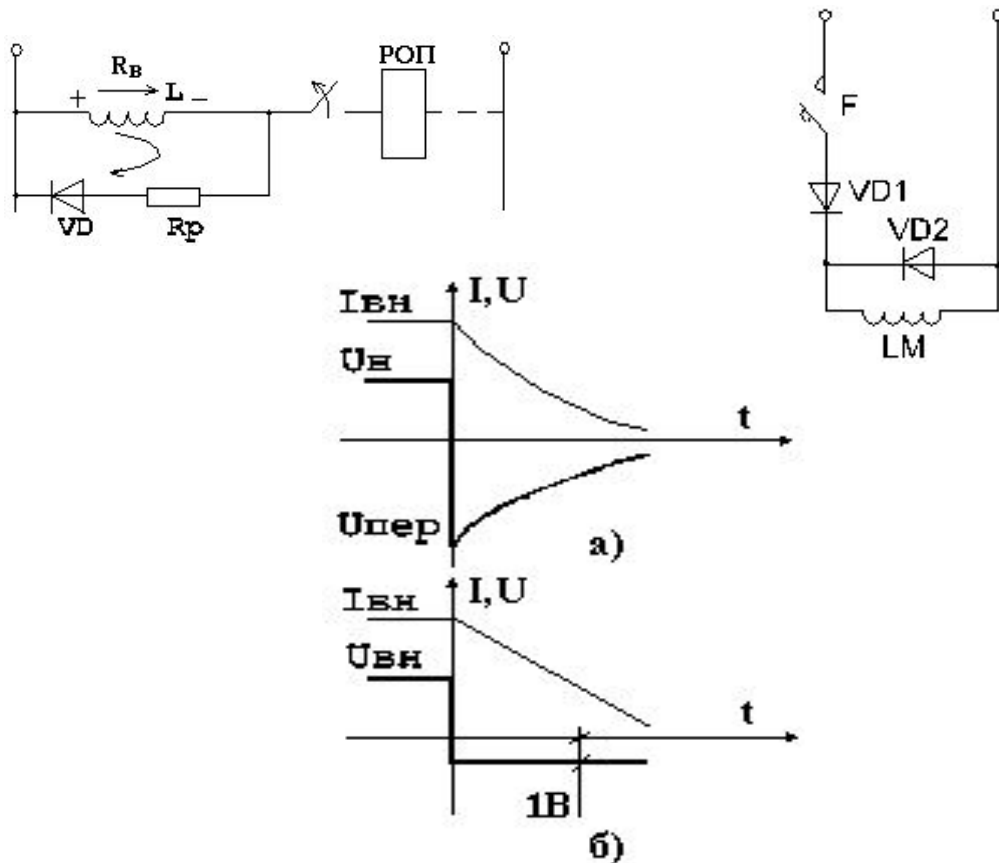
## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Нулевая защита (защита от самозапуска).



Предназначена для защиты от снижения напряжения ниже допустимого (обычно 10%). Выполняется с помощью реле минимального напряжения или пром реле с высоким коэффициентом возврата.

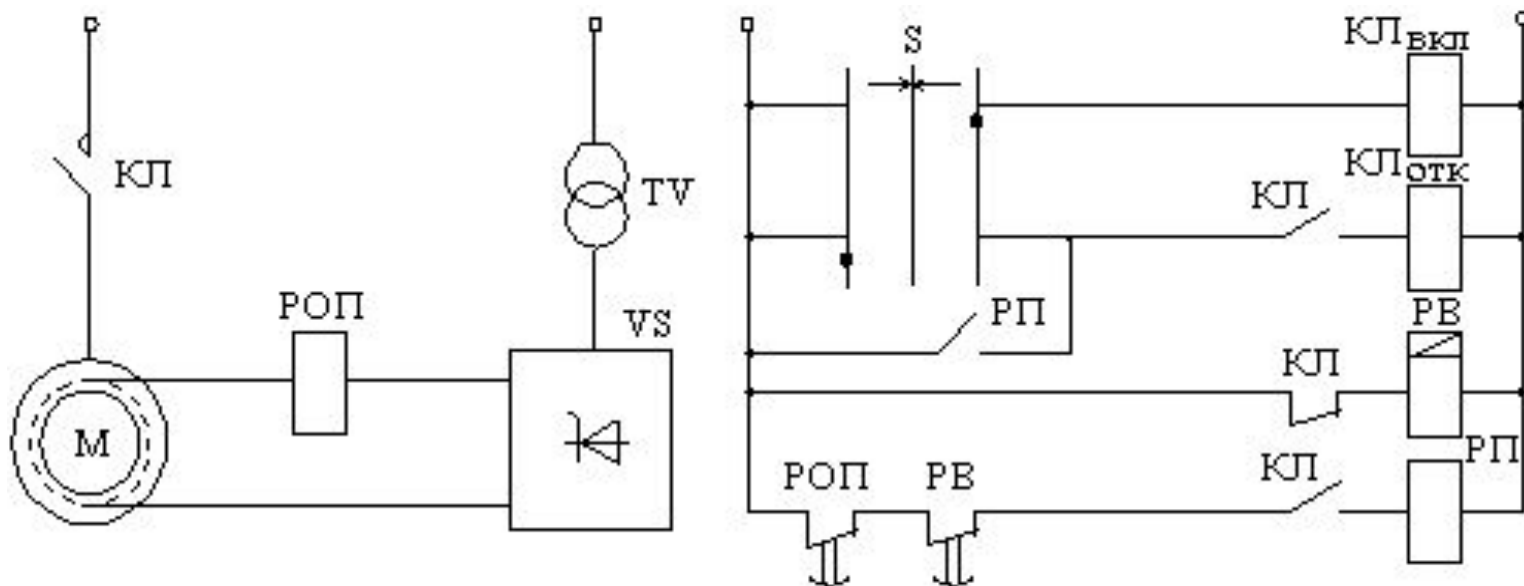


## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Защита от перенапряжений.



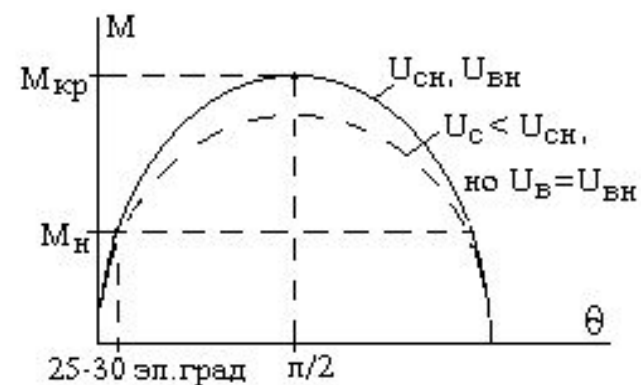
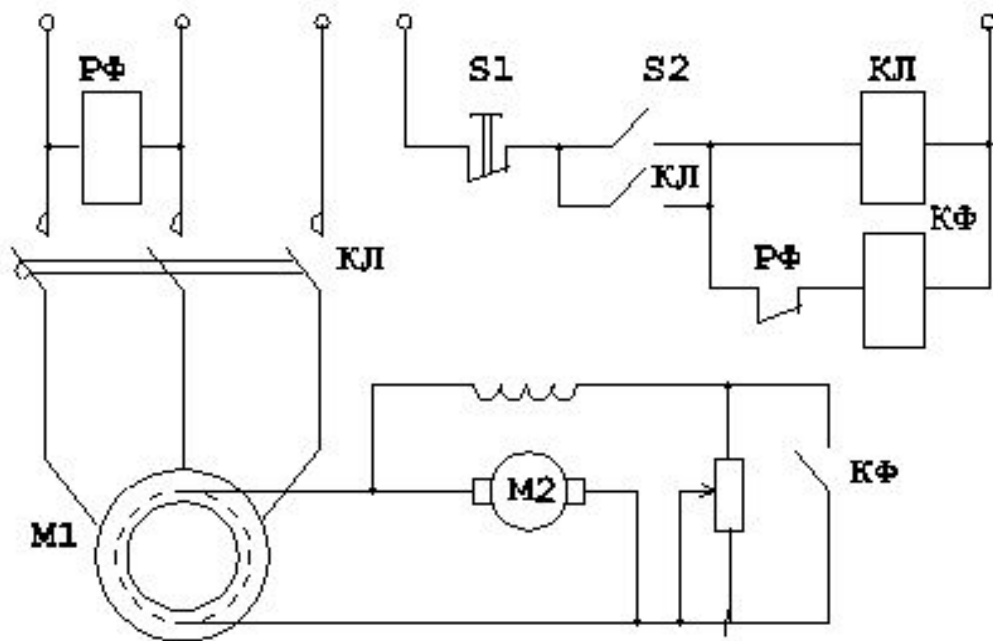
Предназначена для защиты от бросков напряжения вследствие коммутации индуктивной нагрузки. Цепочка резистор-диод (резистор-конденсатор) подключается параллельно коммутируемой индуктивности.

## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Защита от затянувшегося пуска СД.



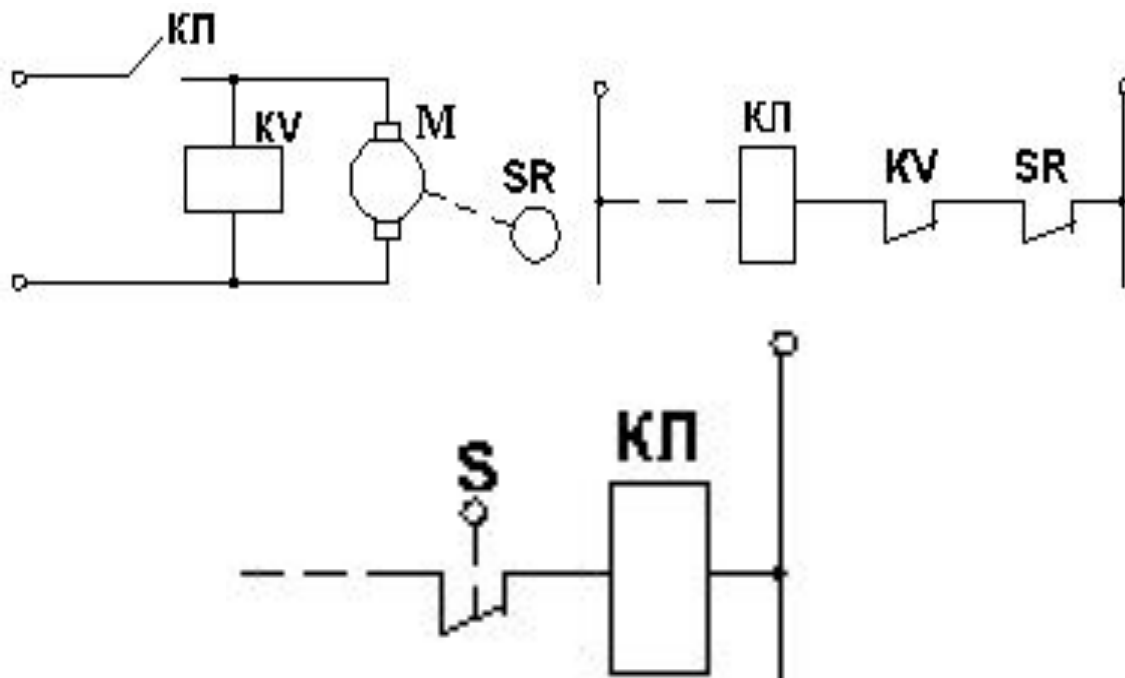
Предназначена для защиты синхронного двигателя от затянувшегося асинхронного пуска. Выполняется с помощью реле времени.

## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Защита от выпадения из синхронизма СД



Предназначена для защиты от выпадения из синхронизма СД при снижении напряжения на статоре. Выполняется с помощью реле и контактора форсировки. При снижении напряжения статора увеличивается напряжение на обмотке возбуждения

## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Защита от повышения напряжения и скорости. Путевая защита.

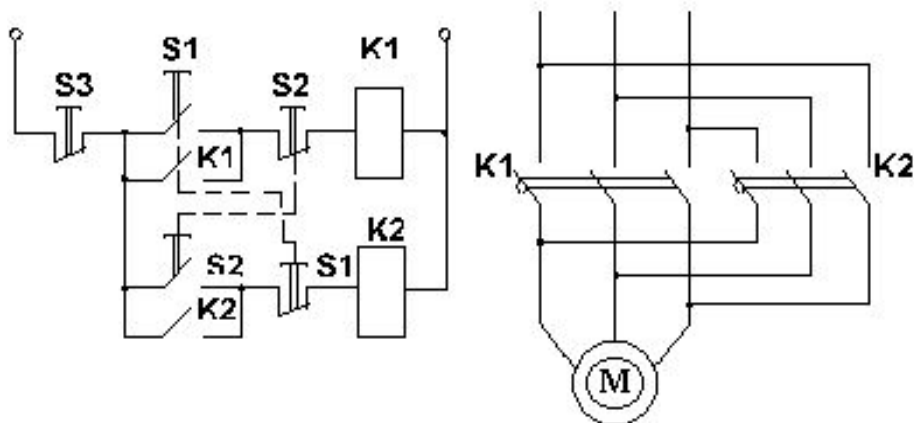


Предназначена для защиты механизмов от перемещения за пределы рабочей зоны. А так же для защиты персонала при несанкционированном доступе к цепям под напряжением. Выполняется с помощью концевых выключателей

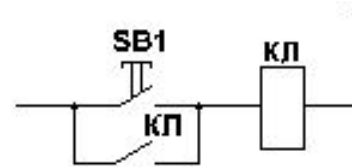
## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Блокировки.

- Повышают надежность работы систем АЭП за счет организации правильной последовательности включения аппаратов.
- Внутренние
- Внешние
- Защитные
- Технологические

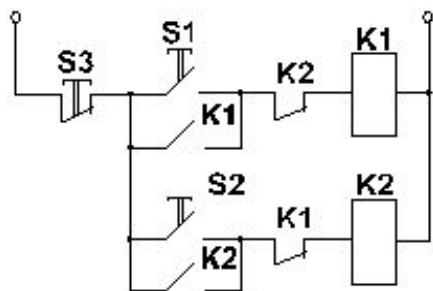
## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Защитные блокировки.



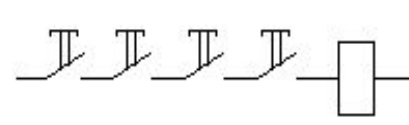
Механическая блокировка  
реверсивных контакторов



Блокировка кнопки  
включения  
(самопитание)



Электрическая блокировка  
реверсивных контакторов



Отключение питания при  
доступе в рабочее  
пространство устройства

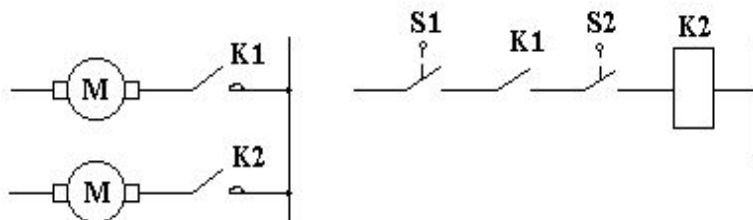
## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Технологические блокировки

### Внутренние

- разделяют режимы работы (пуска, торможения, реверса ) внутри данной системы АЭП ( см. работу станций управления).

### Внешние

- Определяют последовательность включения (работы) систем АЭП.

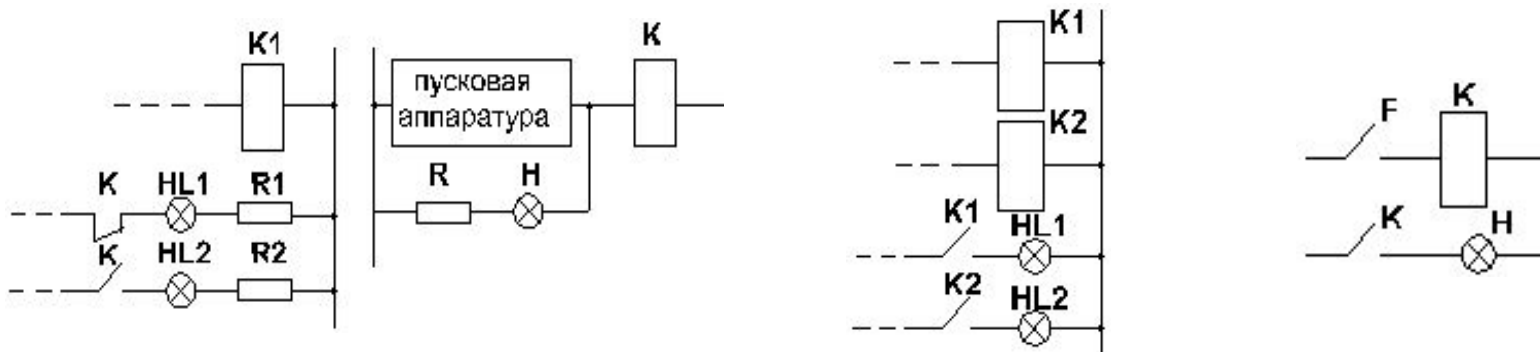


## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Сигнализация в системах АЭП

- Контрольная
- Технологическая
- Аварийная

Исполнение: световая (индикаторные лампочки, световые табло), звуковая (звонок, сирена), визуальная (блинкерные реле).

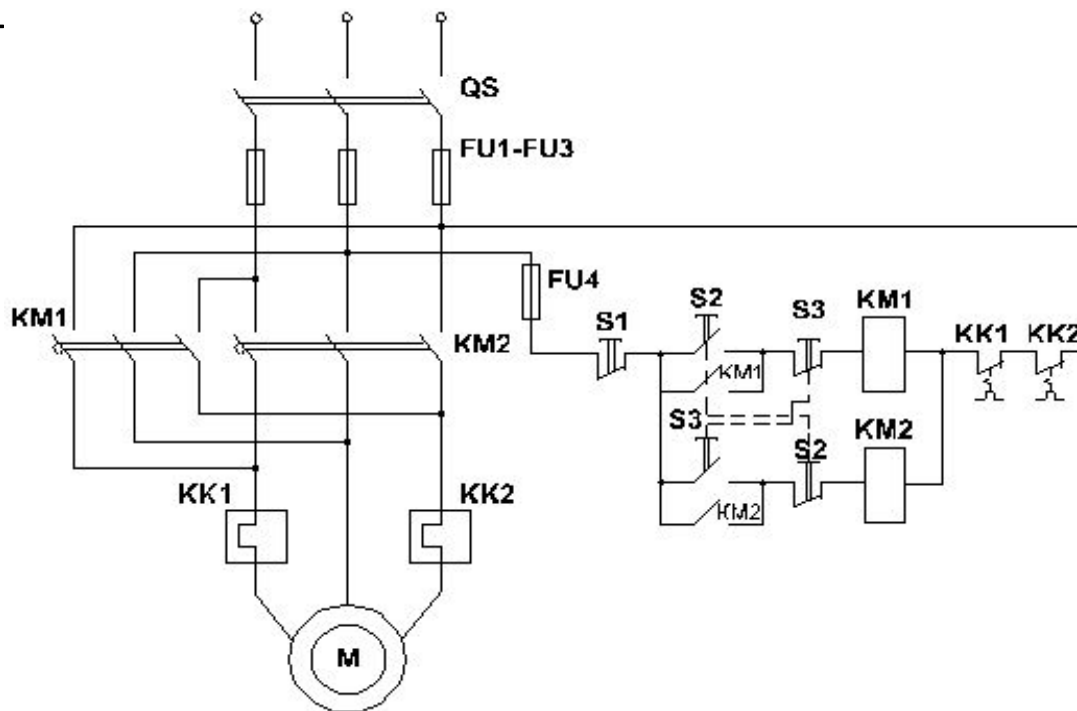
Световая аварийная сигнализация построена по принципу «темного» табло.





## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП. Станции управления. «Реверсивный магнитный пускатель».

- Пуск- «прямой» , реверс - с торможением противовключением, останов - на выбеге.
- Защиты – максимально-токовая, тепловая, нулевая.
- Блокировки -



## Разомкнутые релейно-контакторные АЭП.

Станция управления АД с ФР (пуск и динамическое торможение в функции времени, реверс с торможением противовключением в функции скорости).

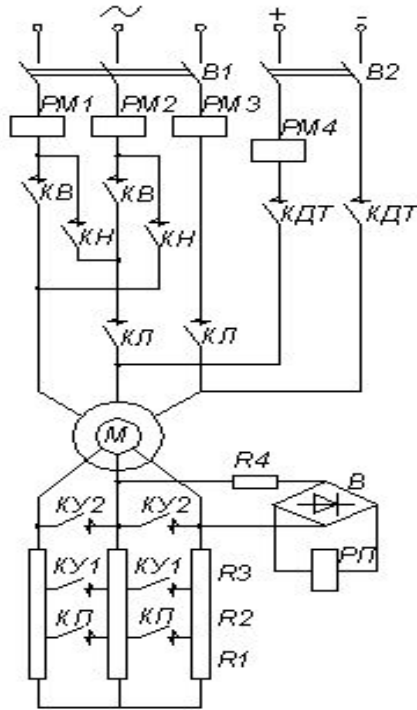
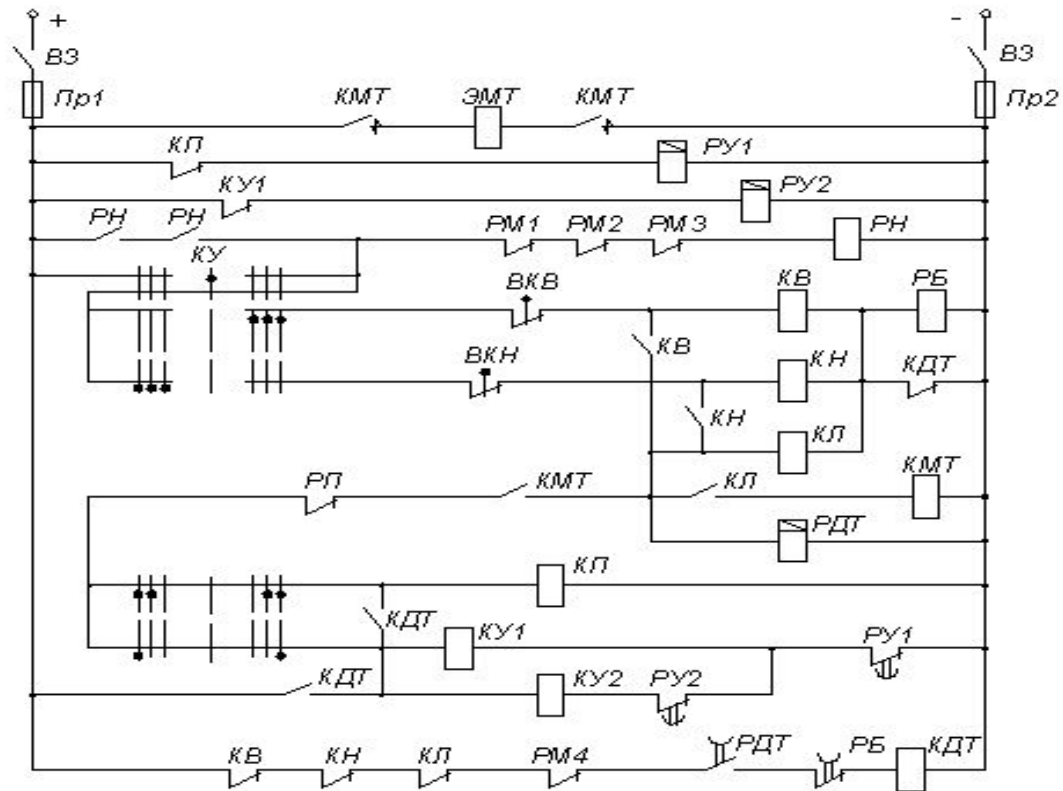


Схема электрическая станции ПУ 6520



# Станция управления ПУ 13-21

