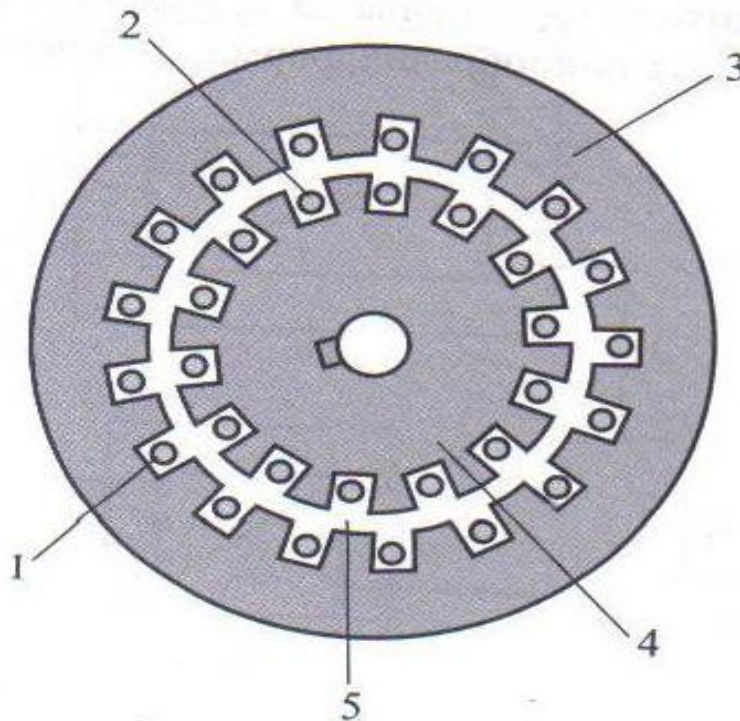


# УЧЕБНА ПРАКТИКА ПО СПЕЦИАЛНОСТТА XI КЛАС

АСИНХРОННИ МАШИНИ

- **Асинхронните машини са електрически машини за променлив ток, при които честотата на въртене на ротора е различна от тази на въртящото се магнитно поле, възбудено от статорната намотка. Те намират приложение най-вече като двигатели.**

# ПРИНЦИПНО УСТРОЙСТВО НА АСИНХРОННИТЕ МАШИНИ



- 1 - статорна намотка 2 - роторна намотка 3  
- статорен магнитопровод 4 - роторен  
магнитопровод  
5 - въздушна междина

# ПРИНЦИП НА ДЕЙСТВИЕ НА АСИНХРОННИТЕ МАШИНИ

**Принципът на действие се обяснява със следните явления:**

- протичане на ток;
- възбуждане на магнитно поле от ток;
- електромагнитна индукция (взаимна индукция);
- силово взаимодействие между ток в проводник, който се намира в магнитно поле

# УСЛОВИЯ ЗА РАБОТА НА АСИНХРОННАТА МАШИНА

- да протича променлив ток в статорната намотка;
- възбуденият от този ток магнитен поток да обхваща и пресича роторната намотка;
- между статора и ротора да няма механична връзка, за да се реализира въртенето на ротора.

# КОНСТРУКЦИЯ НА АСИНХРОННИТЕ МАШИНИ

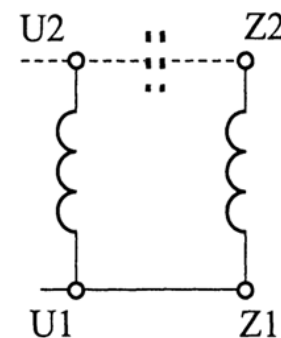
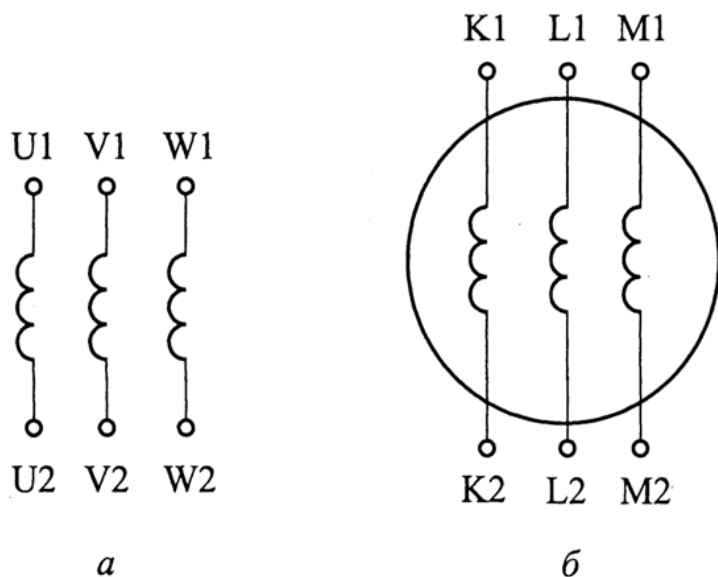
- **Магнитната система** на асинхронните машини включва статорен и роторен магнитопровод и въздушната междина, която ги разделя.
- **Електрическата система** на асинхронните машини е съвкупност от статорни и роторни намотки, тоководещи връзки и изводи, а за машините с навит ротор, включва още пръстени и четки с четкодържател.
- **Други елементи:** тяло, вал, вентилатор, лагерни щитове.



# ОЗНАЧЕНИЕ НА ИЗВОДИТЕ НА НАМОТКИТЕ НА АСИНХРОННИТЕ ДВИГАТЕЛИ

- Изводите на намотките на асинхронните машини, съгласно БДС EN 60034-8:2000 се означават по следния начин:
  - статорни намотки на трифазни асинхронни машини:  
начала - U1, V1, W1; крайща - U2, V2, W2;
  - роторни намотки на трифазни асинхронни машини с навит ротор:  
начала — K1, L1, M1 ; крайща - K2; L2; M2;
  - за еднофазните асинхронни двигатели изводите на главната (работната) намотка се означават с U1 и U2, а на спомагателната (пусковата) намотка - със Z1 и Z2 .

# ОЗНАЧЕНИЕ НА ИЗВОДИТЕ НА НАМОТКИТЕ НА АСИНХРОННИТЕ ДВИГАТЕЛИ



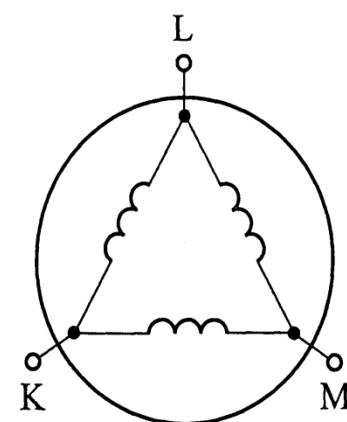
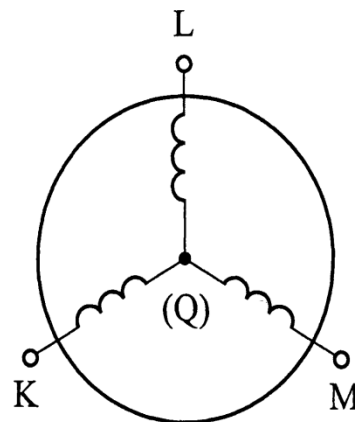
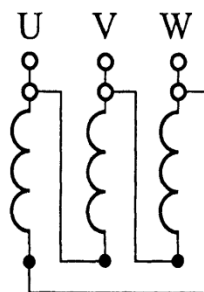
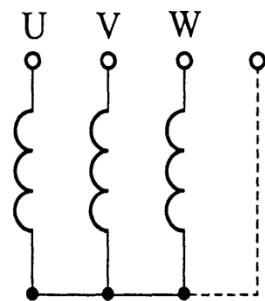
Означения на изводите на трифазни асинхронни машини  
а – на статорни трифазни намотки;  
б – на роторни трифазни намотки

Означения на изводите на еднофазни АД

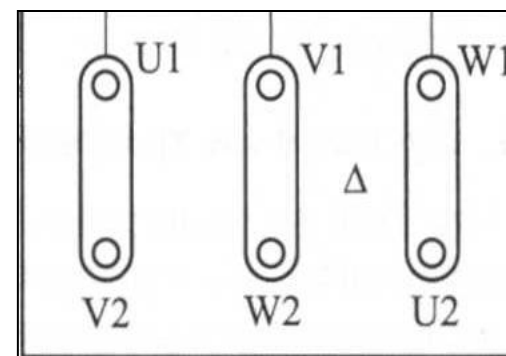
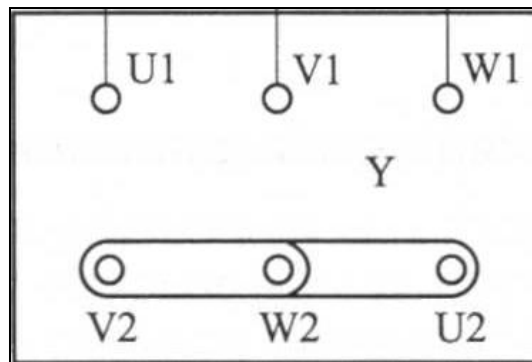
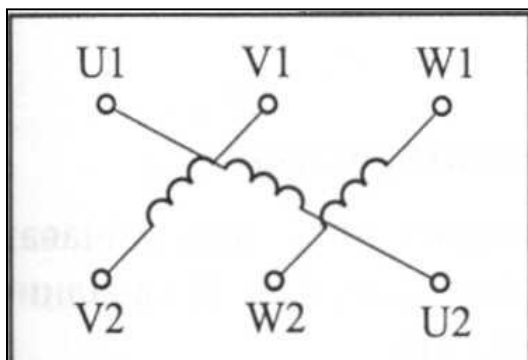


# СВЪРЗВАНЕ НА НАМОТКИТЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ

Намотките на трифазните асинхронни машини могат да се свържат в звезда или в триъгълник.



# ПОДРЕЖДАНЕ НА ИЗВОДИТЕ НА НАМОТКИТЕ В КЛЕМНОТО ТАБЛО



*подрездане на изводите    свързване в звезда    свързване в триъгълник*

# СХЕМА НА СВЪРЗВАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ

- Изборът на схема на свързване трябва да се съобрази с означенията на табелката на двигателя.
- При означение  $Y/\Delta$  — 380/220 V, и ако захранващата мрежа е със стандартно линейно напрежение 380 V, то единствено правилно е намотката да се свърже в звезда. При свързване в триъгълник и включване към мрежата, на фазовите намотки ще се подаде напрежение, по-голямо  $\sqrt{3}$  пъти от това, за което е изчислен, което ще доведе до повреждането му.

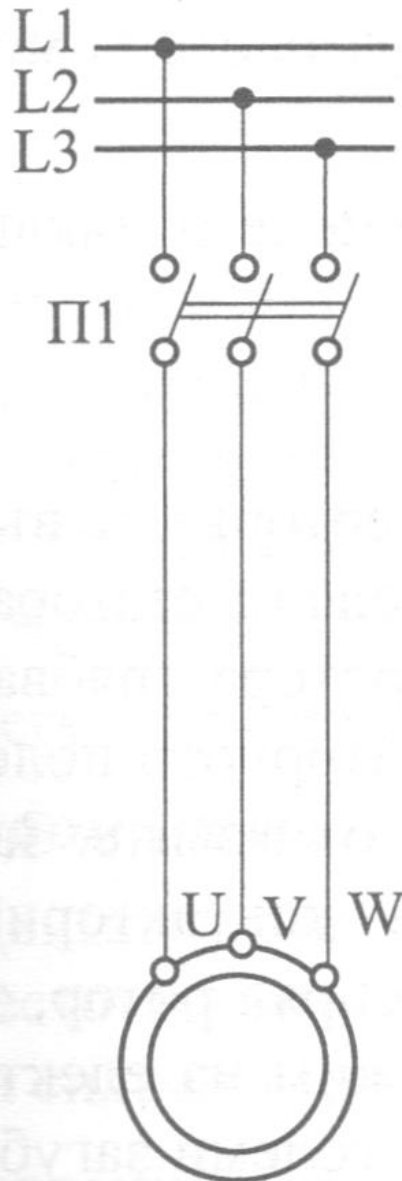
# ПУСКАНЕ НА АСИНХРОННИ ДВИГАТЕЛИ

- В момента на включване, честотата на въртене  $n=0$  и хлъзгането  $s=1$ , което е късо съединение на машината и през намотките и протича пусков ток, равен на тока на късо съединение. Този ток причинява пад на напрежение в мрежата и загряване на намотките. Този ефект е по-голям при двигателите с по-голяма мощност
- Намаляването на пусковия ток се осъществява чрез:
  - намаляване на захранващото напрежение
  - увеличаване на активното съпротивление в роторната му верига

# НАЧИНИ ЗА ПУСКАНЕ НА АСИНХРОННИ ДВИГАТЕЛИ

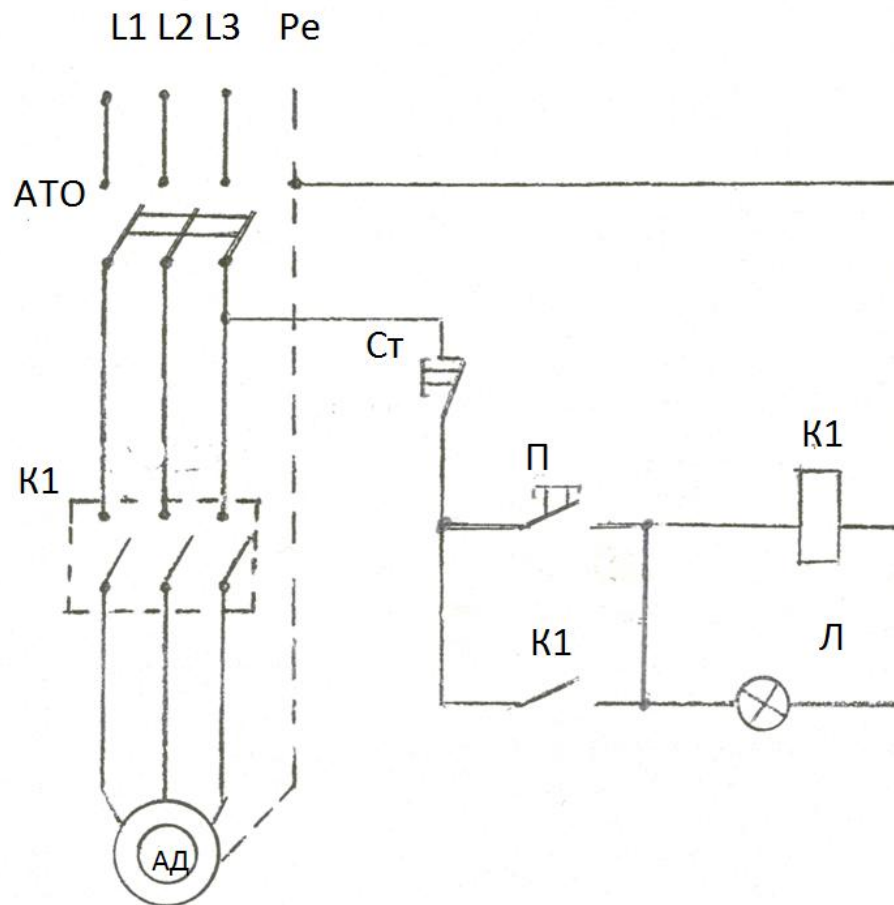
- Пряко пускане
- Пускане с понижено напрежение
  - с индуктивни намотки (реактори);
  - с автотрансформатор;
  - с превключване “звезда-триъгълник”

## ПРЯКО ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ

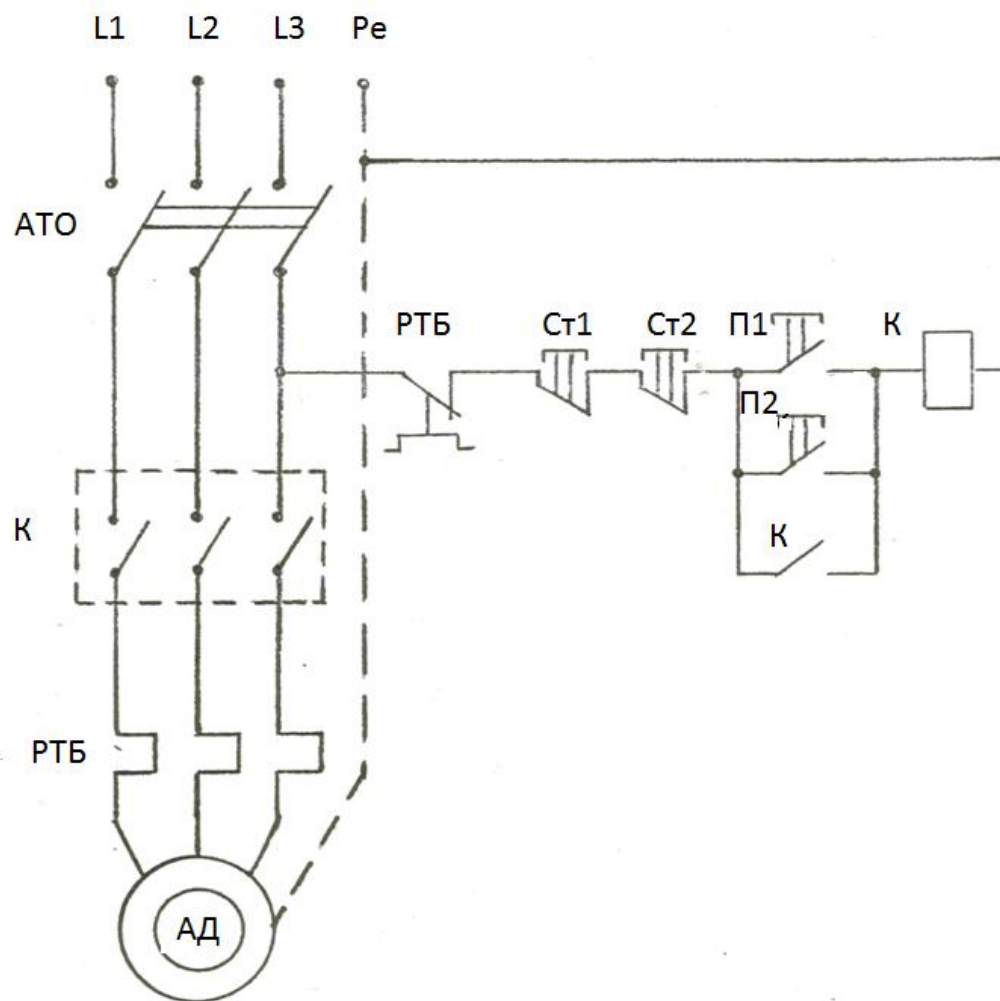


- Осъществява се чрез директно включване на двигателя към захранващата мрежа. Пусковият ток е голям. Използва се за двигатели с малка мощност.

# УПРАВЛЕНИЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ С КОНТАКТОР И ЗАЩИТНА АПАРАТУРА

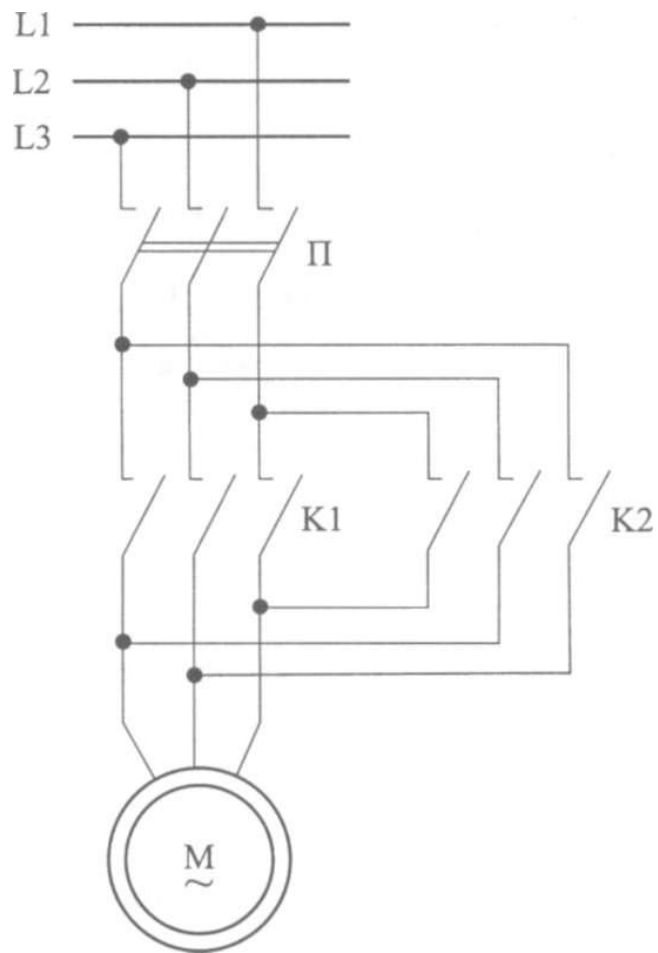


# УПРАВЛЕНИЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ ОТ ДВЕ МЕСТА

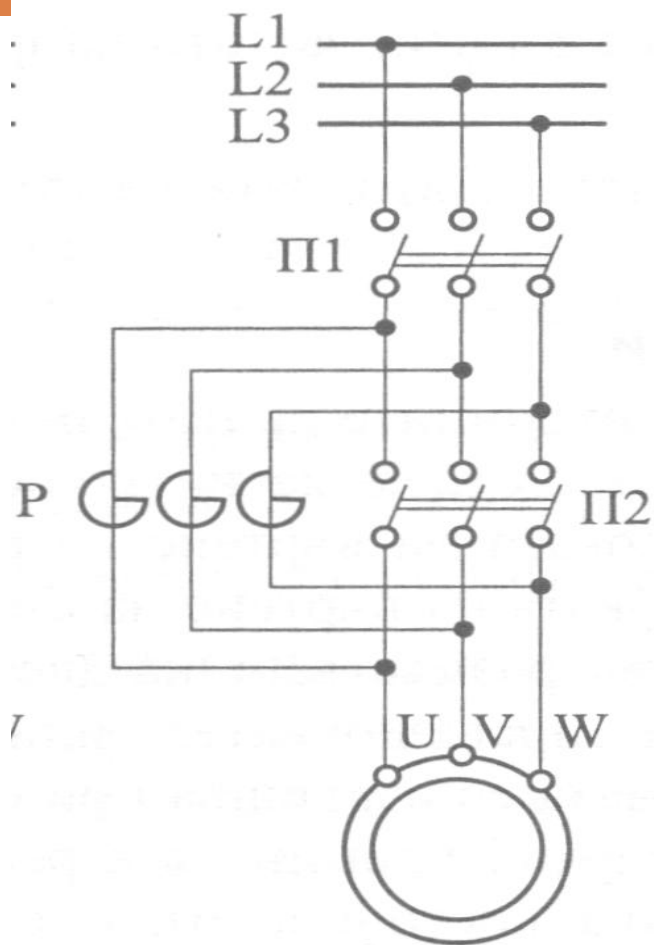




# РЕВЕРСИВНО ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ

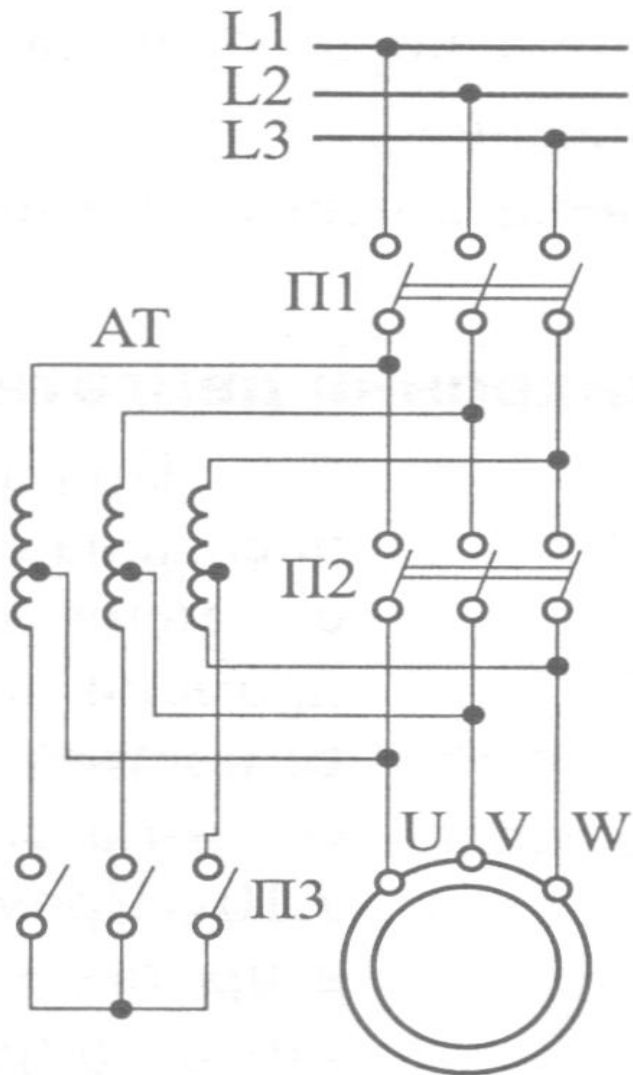


# РЕАКТОРНО ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ



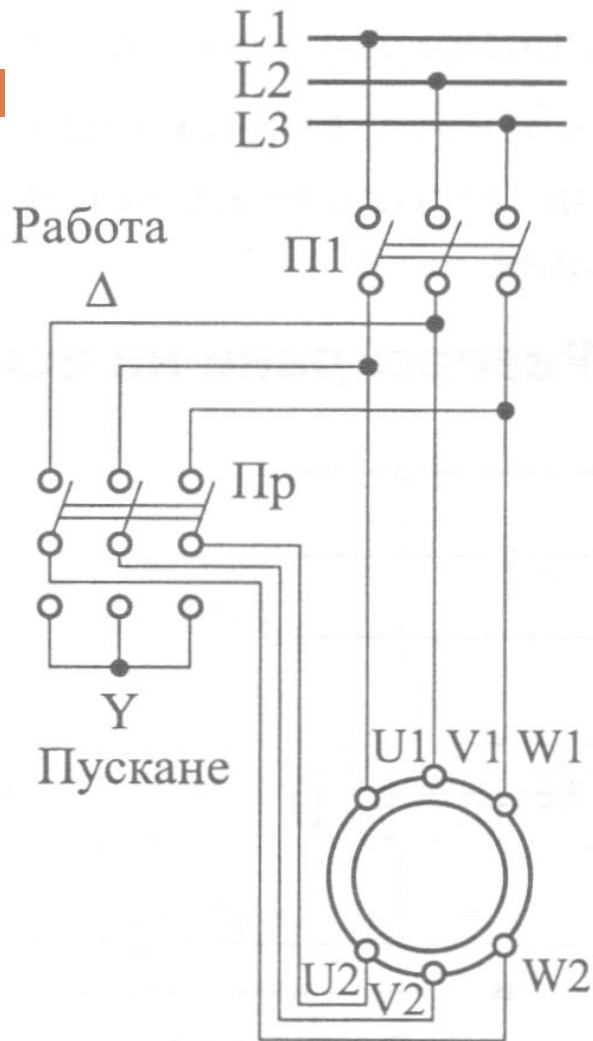
- С индуктивни намотки (реактори) последователно свързани в статорните намотки на двигателя

# АВТОТРАНСФОРМАТОРНО ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ



- С автотрансформатор между захранващата мрежа и статорната намотка на двигателя Напрежението се намалява на два етапа
  - включват се П1 и П3- на двигателя се подава понижено напрежение;
    - при достигане на определена честота на въртене се изключва П3- на двигателя се подава понижено напрежение с по-висока стойност и двигателят увеличава честотата на въртене;
    - при достигане на нова по-висока стойност на честотата на въртене се включва П2, който шунтира автотрансформатора и двигателя получава номиналното напрежение

## ПУСКАНЕ С ПРЕВКЛЮЧВАНЕ “ЗВЕЗДА- ТРИЪГЪЛНИК”

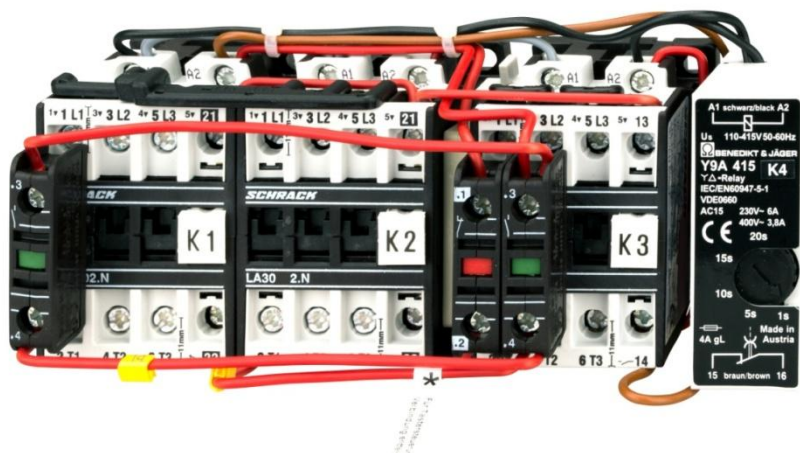


- При свързване в Y, на фазните намотки се подава фазното напрежение, което е  $\sqrt{3}$  пъти по-малко от линейното. След развъртане на двигателя до 95% от номиналната скорост, статорната намотка се свързва в  $\Delta$ , при което се захранва с линейното напрежение.

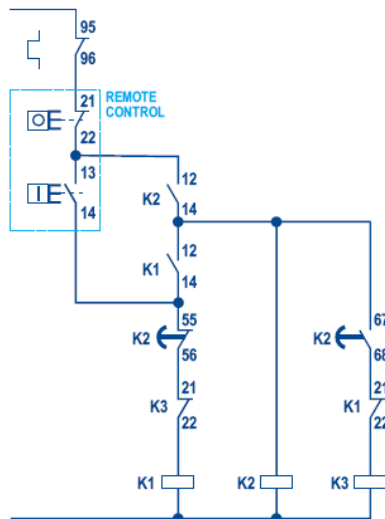
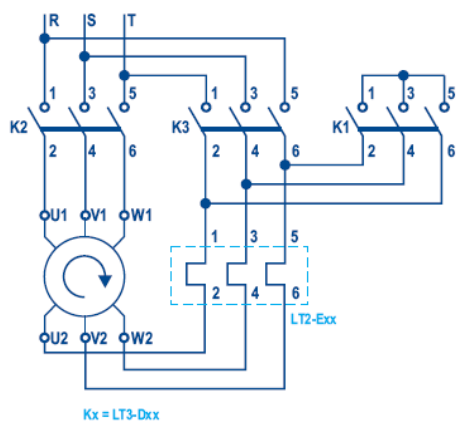
# ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА ЗА ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ С ПРЕВКЛЮЧВАНЕ ЗВЕЗДА-ТРИЪГЪЛНИК



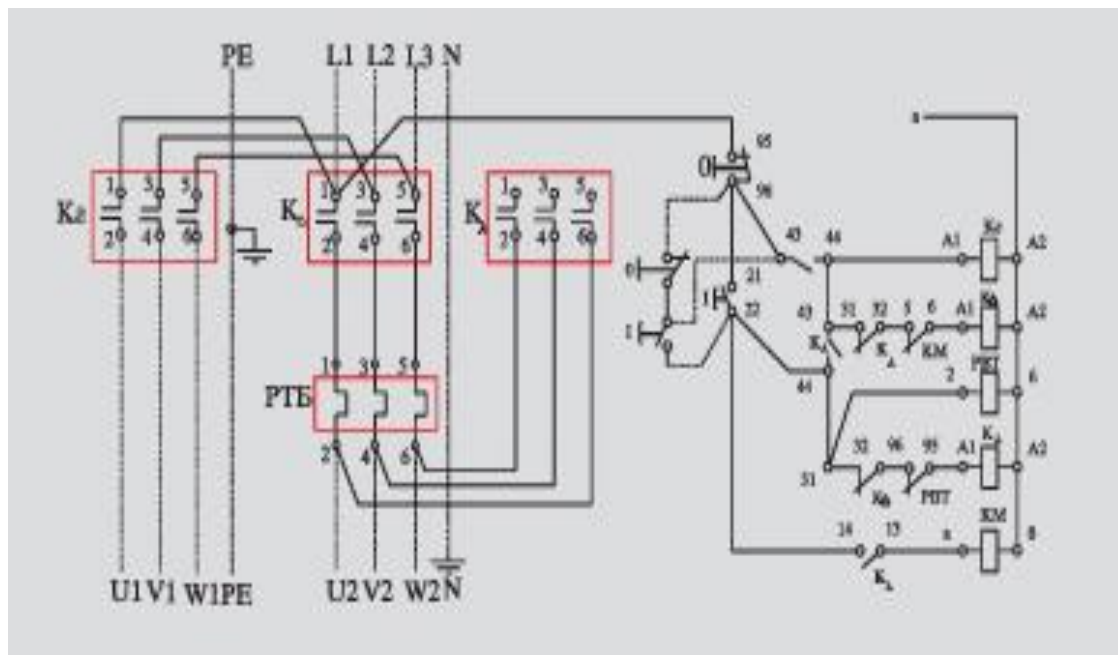
# ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА ЗА ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ С ПРЕВКЛЮЧВАНЕ ЗВЕЗДА-ТРИЪГЪЛНИК



Пускателите „звезда-триъгълник” представляват комбинация от фабрично окабелени 3 броя контактори, реле за време и комплект бутони “пуск” и “стоп”. Те осигуряват плавното развъртане на електродвигателя като предоставят възможност за задаване на времето за развъртане в “звезда”, а времето за превключване между “звезда” и “триъгълник” е фиксирано на 0.5 секунди.

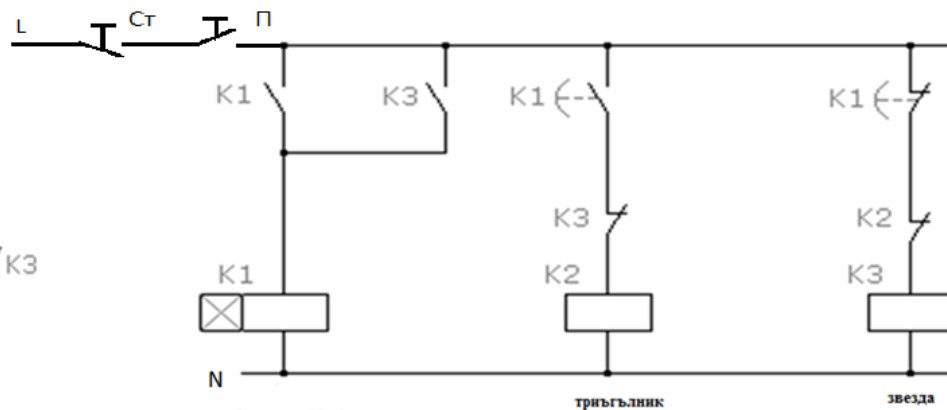
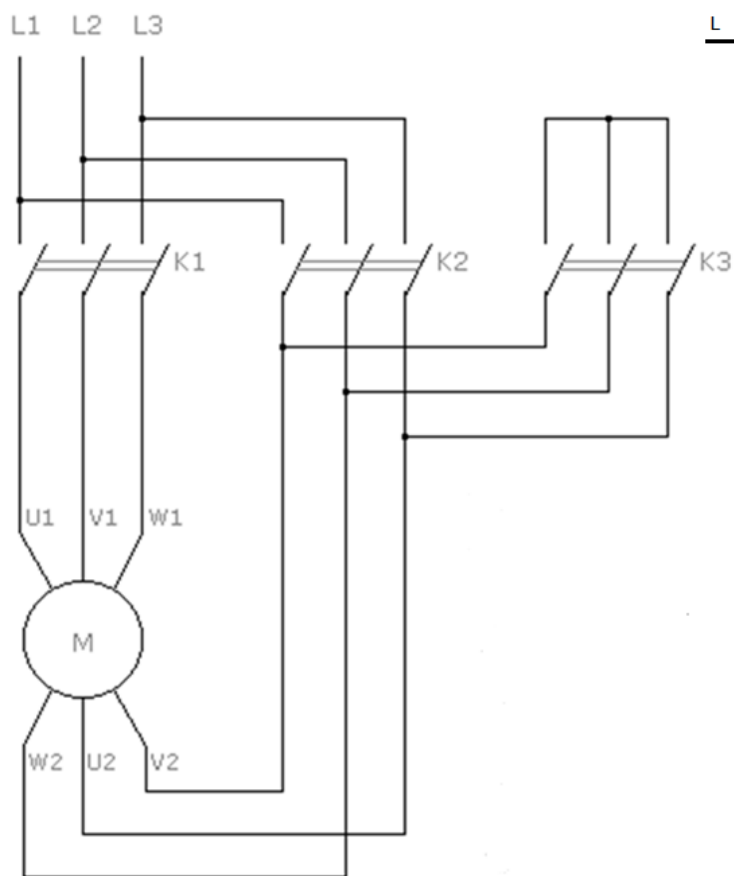


# ТЕХНИЧЕСКИ СРЕДСТВА ЗА ПУСКАНЕ НА АСИНХРОНЕН ДВИГАТЕЛ С ПРЕВКЛЮЧВАНЕ ЗВЕЗДА-ТРИЪГЪЛНИК



# ПРАКТИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

Да се реализира електрическа схема за пускане на асинхронен двигател чрез превключване  $Y - \Delta$





# ЗАДАЧИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

- Идентификация на елементите
- Разчитане на електрическата схема и принципа на работа
- Подготовка на елементите за механичен монтаж
- Подготовка на елементите за електрически монтаж
- Реализиране на схемата
- Прозвъняване на електрическите вериги
- Проверка на функционалността на схемата

## КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

№	Критерии	Максимален брой точки
1.	Спазва правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда	да/не
2.	Ефективна организация на работното място	15
	-поддържа рационално инструментите и материалите;	5
	-употребява целесъобразно материалите;	5
	-работи с равномерен темп за определено време.	5
3.	Правилен подбор на материали, електроинсталационни изделия и инструменти, съобразно конкретното задание	10
4.	Спазва технологичната последователност на операциите според практическото задание	10
5.	Качество и изчерпателност на изпълнението на практическото задание	15
6.	Правилно обяснение действието на схемата	10
	Общ брой точки:	60