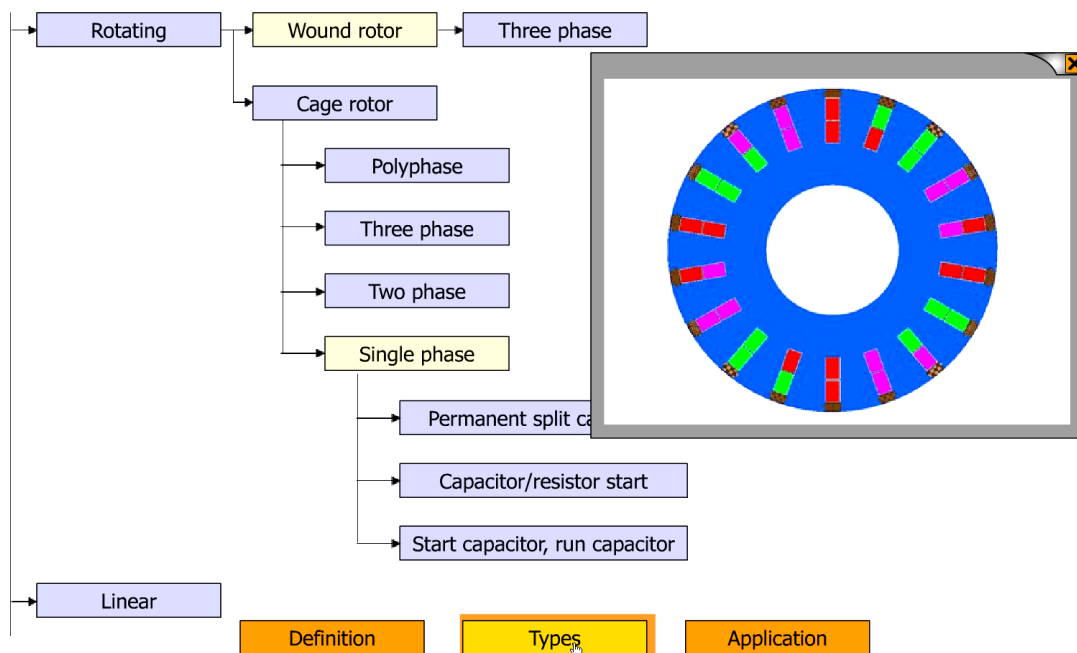


1. КОНСТРУКЦИЈА АСИНХРОНИХ МАШИНА, ПРИНЦИП РАДА

1.1 ТЕОРИЈСКИ ДЕО

Асинхроне машине су најкоришћенији тип електричних машина. У примени се најчешће сусреће као трофазни мотори. Предности асинхроних машина, у односу на остале врсте електричних машина, су првенствено мања цена, једноставност конструкције, мањи моменат инерције, робусност, поузданост и сигурност у раду, лако одржавање, док су недостаци везани углавном за услове покретања и могућност регулисања брзине обртања у широким границама. Примена микропроцесора и енергетске електронике омогућила је економично управљање моторима за наизменичну струју и тиме конкурентност и у подручју погона са променљивом брзином.

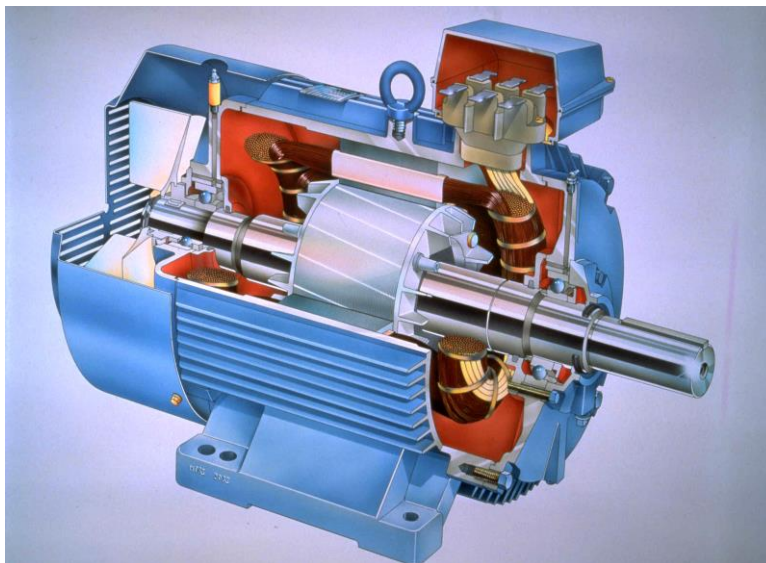
Постоји више типова асинхроног мотора: трофазни (намотани и краткоспојени) и једнофазни. Следећа анимација даје поделу и граички приказ попречног пресека или шеме везе:



Анимација: [definicija tipovi primena AM.swf](#)

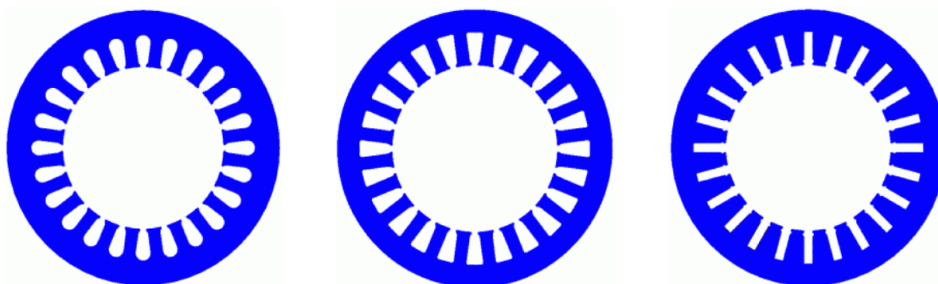
Основни делови асинхроне машине

Асинхроне машине се састоје од непомичног дела (статора) и обртног дела (ротора), који су један од другог одвојени ваздушним процепом.

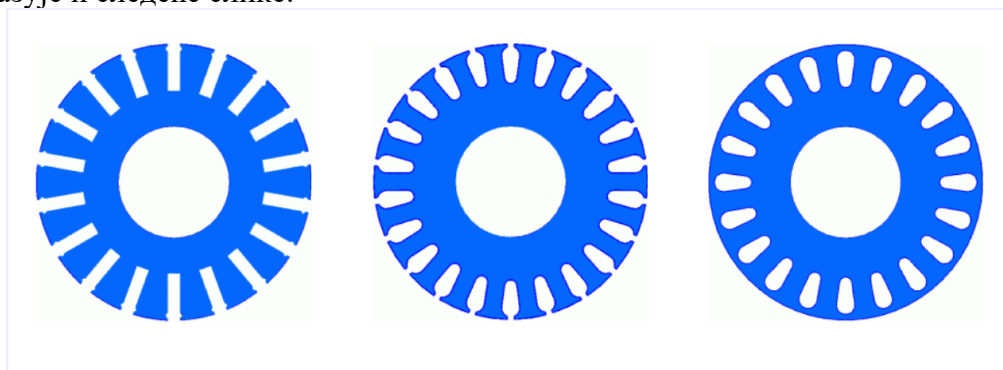


Изглед асинхроног мотора

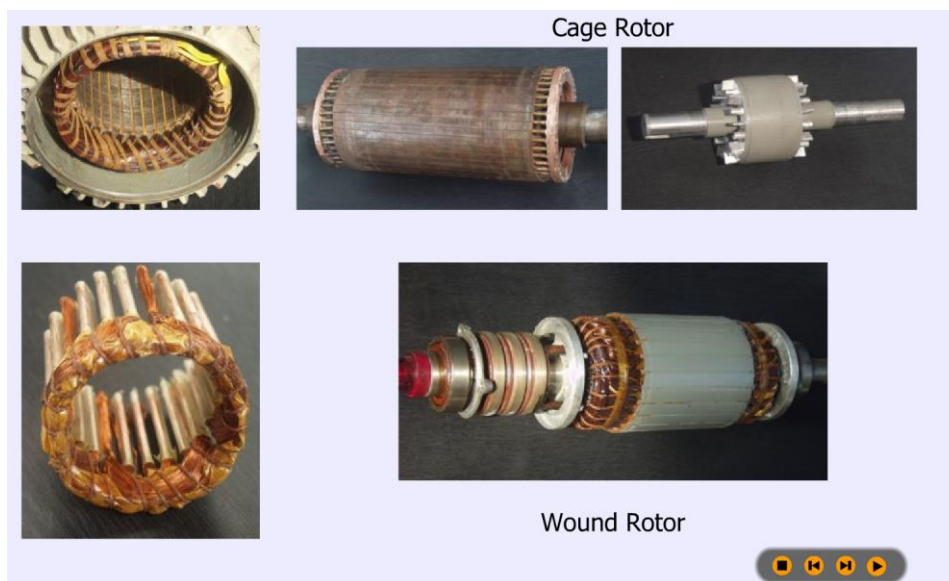
Статор је у облику шупљег ваљка, сложеног од лимова. Дуж ваљка, на његовом унутрашњем омотачу, по целом обиму се налазе жлебови. У жлебовима су смештени изоловани проводници повезани тако да образују вишефазни, обично трофазни навој.



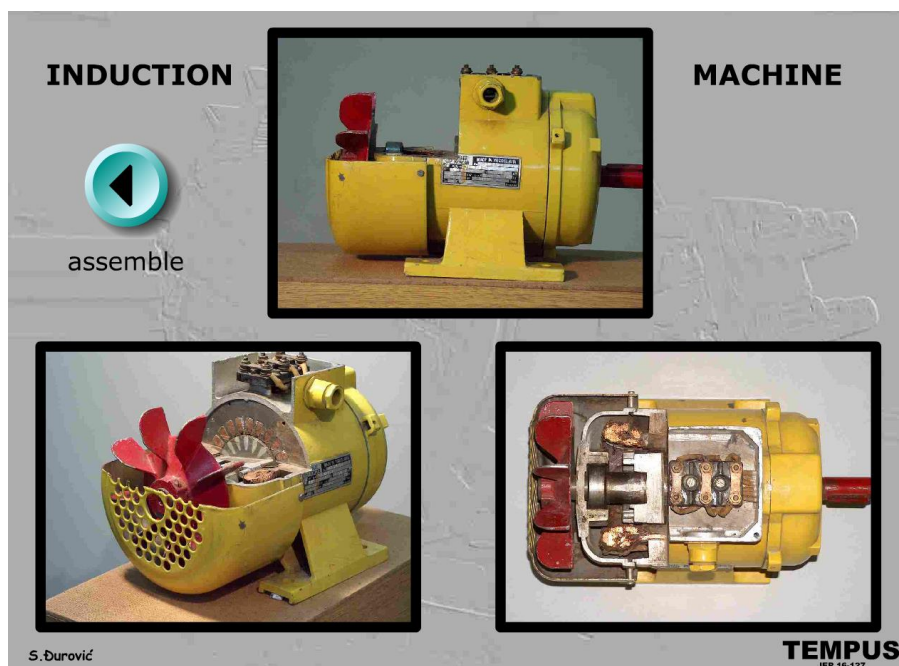
Ротор може бити такође са жлебовима (отвореним, полузатвореним или затвореним) што приказује и следеће слике:



Ротор се, у зависности од типа навоја, дели на **краткоспојени** и фазни ротор (фазни ротор се често назива и ротор са прстеновима или намотани ротор).



[vrste rotora i namotaji AM.swf](#)



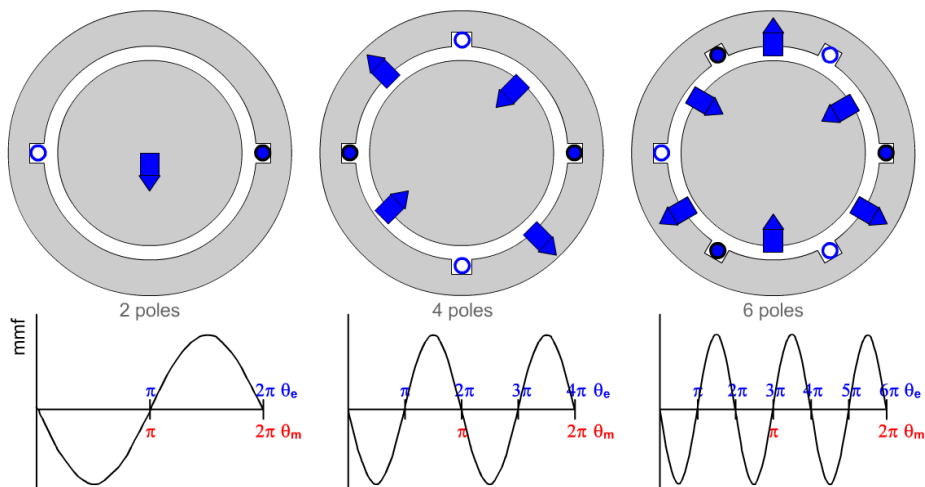
[poprecni presek asinhronne masine.swf](#)

Код краткоспојеног ротора шипке (проводници) ротора образују тзв. **веверичји кавез** који се **формира најчешће ливењем**.

Намотани фазни ротор се не разликује битно од навоја статора. Крајеви фазних навоја ротора, који су обично спрегнути у звезду, имају изведене крајеве преко клизних прстенова и четкица. То омогућава да се навој ротора може спојити са спољашњим отпорницима који се користе за пуштање мотора у рад и, евентуално, за регулисање брзине обртања; иначе, у нормалном раду четкице су кратко спојене и навој ротора је као и код кавезног ротора у кратком споју.

Обртно магнетно поље

Ако се намотаји статора прикључе на систем наизменичних трофазних напона, тада трофазне струје у статору стварају Теслино обртно магнетно поље.



Аплет: [magnetna polja masine sa 2 4 i 6 polova.swf](#)

На Факултету техничких наука у Чачку, у лабораторији за електричне машине, погоне и аутоматiku (ЕМПА) креирани су програми и постављени лабораторијски огледи којима је могуће анализирати магнетна поља машина наизменичне струје.

Ови програми омогућавају анализу формирања двофазног и трофазног кружног или елиптичног магнетног поља у облику анимације, у зависности од унетих улазних података.

Могуће је и извршити развијање несиметричног двофазног магнетног поља на симетричне компоненте, графички разјаснити Лебланову теорему и пратити ефекте замене две фазе код трофазне асинхроне машине.

Анимација магнетних поља електричних машина наизменичне струје

(Теслино обртно магнетно поље)

аутор: **mr Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet Čačak**

У овој презентацији је приказан програмски пакет који се састоји од 3 независна програма у којима се демонстрира магнетно поље електричних машина наизменичне струје.

[Техничко упутство програма](#)

[Примери за демонстрацију](#)

I Dvofazno обртно магнетно поље

Улазни подаци су

1. амплитуде фазних напона U_1 , U_2 (релативне вредности 0-1) и
2. брзина обртања магнетног поља (која зависи од брзине рачунара 10 000-100 000)

Функционални тастери су: (p) - заустављање анимације; (s) - промена обртања смера поља; (q) - излазак из програма

II Трофазно обртно магнетно поље

Улазни подаци су

1. амплитуде фазних напона U_1 , U_2 и U_3 (релативне вредности 0-1) и
2. брзина обртања магнетног поља (која зависи од брзине рачунара 10.000-100.000)

Функционални тастери су: (p) - заустављање анимације; (s) - промена обртања смера поља; (q) - излазак из програма

III Елиптично обртно магнетно поље представљено преко директне и инверзне компоненте

Улазни подаци су

1. амплитуде фазних напона U_1 и U_2 (релативне вредности 0-1) и фазни ставови улазних напона θ_1 и θ_2 (у степенима)
2. брзина обртања магнетног поља (која зависи од брзине рачунара 10.000-100.000)

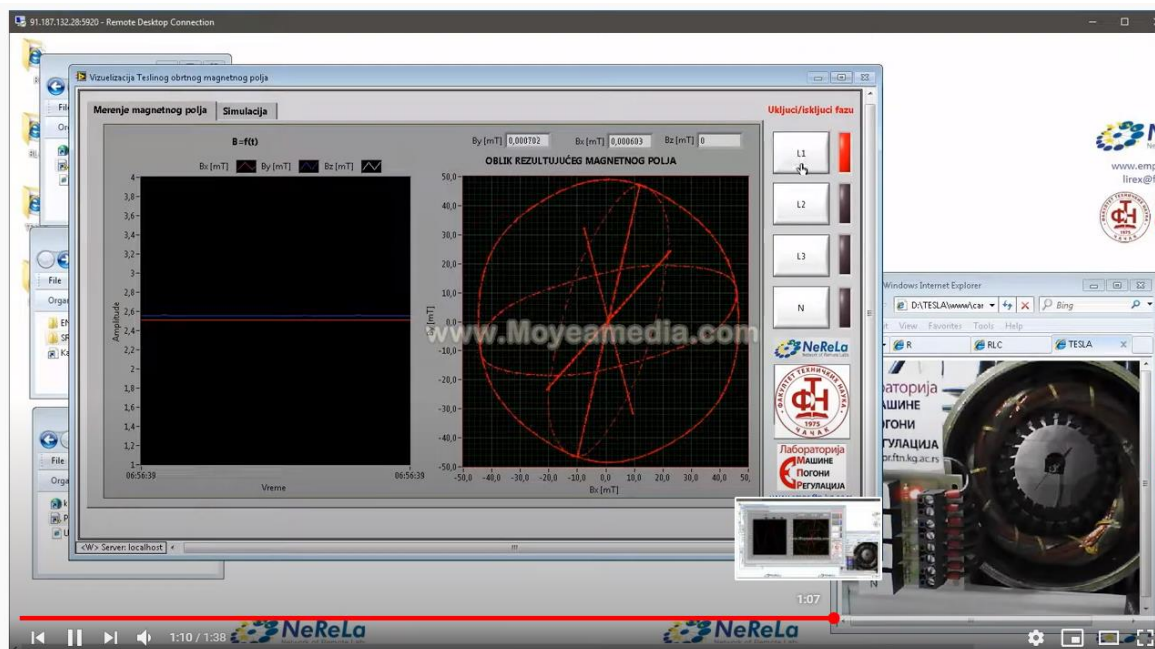
Функционални тастери су: (p) - заустављање анимације; (a) - приказивање следеће екранске анимације; (q) - излазак из програма

[Magnenta polja](#) [Magnetna polja.htm](#)

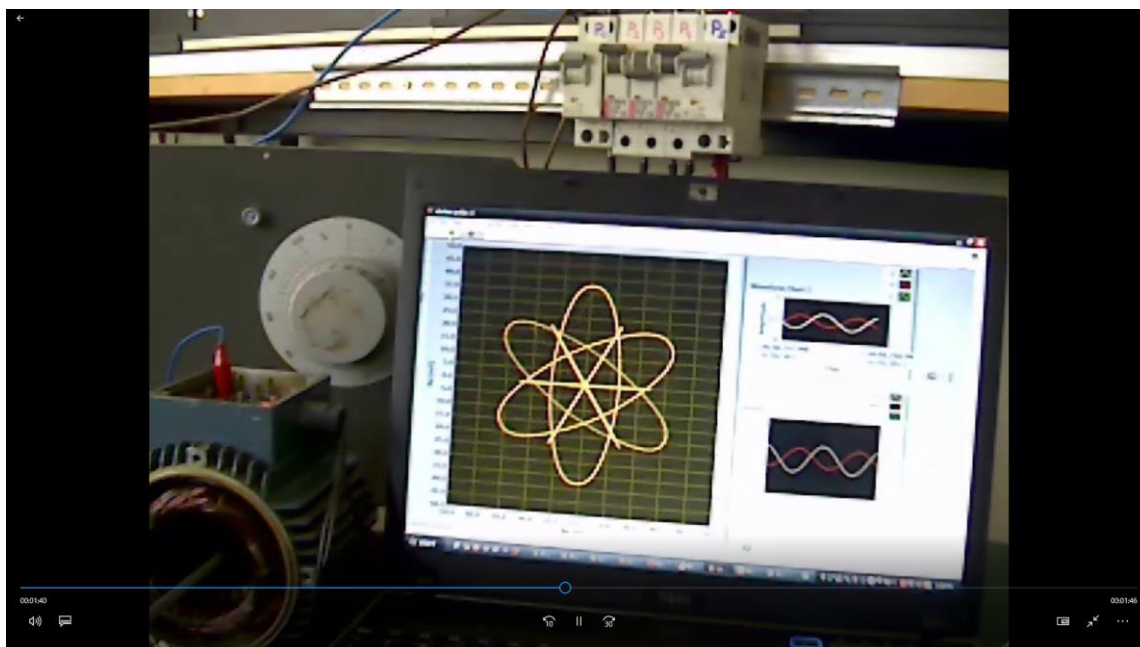
Остали примери демонстрације обртног магнетног поља се могу погледати преко следећег [линка](#).

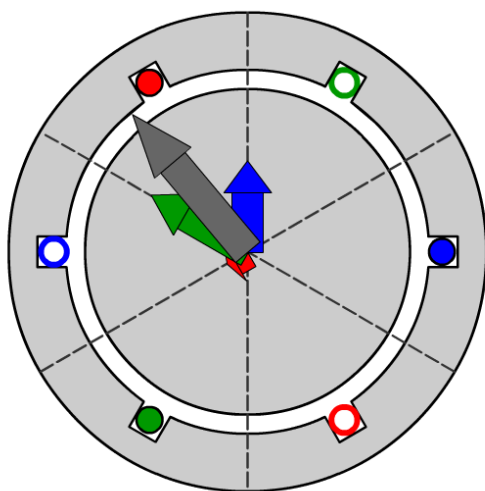
Постављени удаљени експеримент којим је могуће мерити вредност магнетног поља у оси статора двополног асинхронног мотора. Подаци а приступ удаљеном експерименту се добијају на захтев.

Линк ка видео запису удаљеног експеримента је [следећи](#):

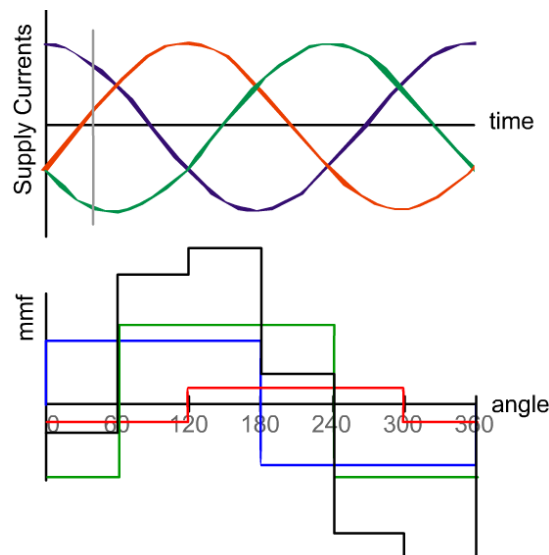


Линк ка снимљеном видео запису изведеног мерења магнетног поља је [следећи](#):



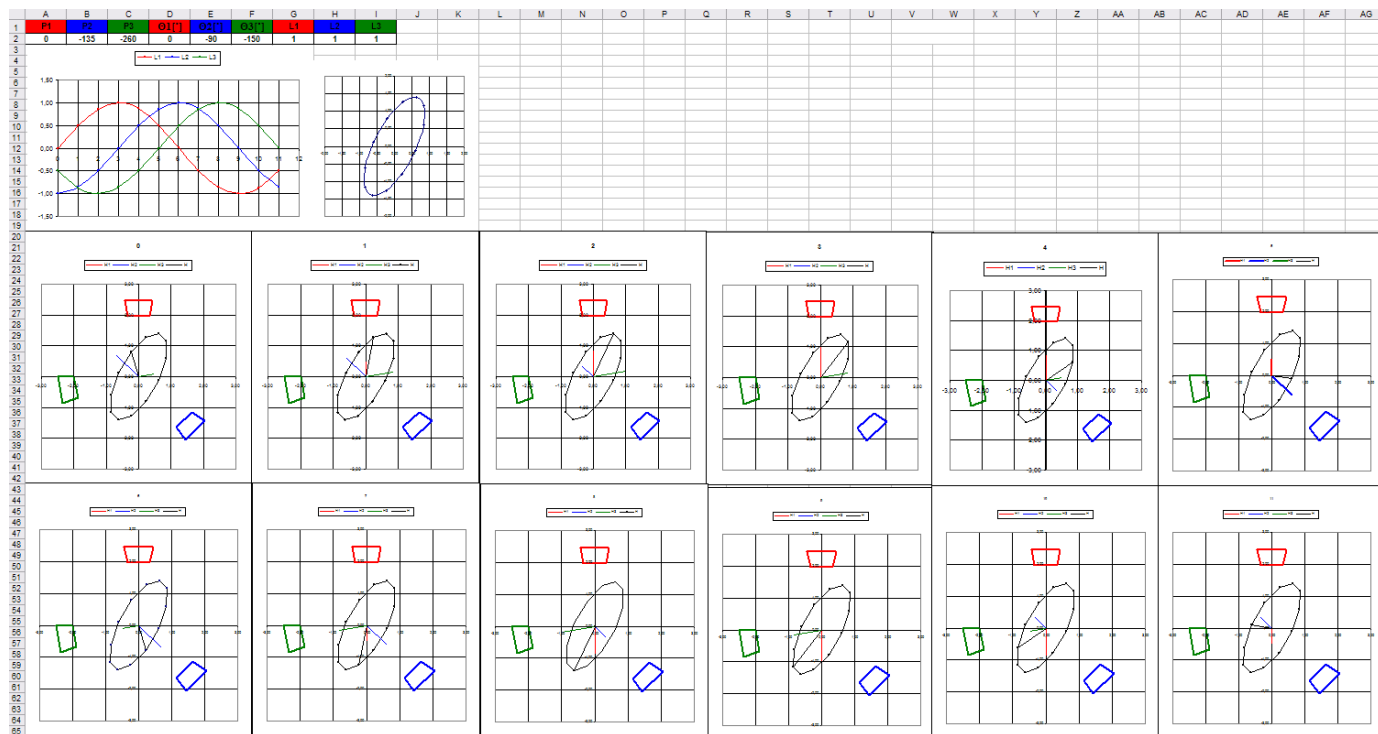


Vector mmf representation



Аплет: [Teslino obrtno magnetno polje.swf](#)

За боље разумевање формирања магнетног поља које стварају 3 фазе постављене под унапред дефинисаним углом и са дефинисаном фазном разликом, направљен је ексел фајл **Obrtno_magnetno_polje_Asanin_Njegoss.xls** у коме се може графички кроз више слика пратити амплитуда и смер резултујућег магнетног поља.



[Obrtno_magnetno_polje_Asanin_Njegoss.xls](#)

Принцип рада асинхроне машине

Вишефазни роторски навој се налази у променљивом обртном магнетном пољу и у њему се индукују наизменичне трофазне струје (због тога се асинхрона машина назива и индукциона). Значи, проводници ротора са струјом се налазе у магнетном пољу и на њих ће деловати сила $F = B I l$. Све док проводници ротора пресецају линије магнетног поља, индуковаће се струја и постојаће електромагнетна сила тј. Моменат који обрће ротор. У теоретском случају када се ротор обрће истом брзином као и поље статора, нема пресецања линија магнетног поља и мотор се налази у режиму „празног хода“ који представља гранични режим рада између моторног и генераторског режима рада.

Следећа анимација демонстрира асинхроно кретање бакарног диска у коме се јављају индуковане струје услед померања сталних магнета у њиховој близини.



[AM demonstracija.swf](#)

[Остали линкови на youtube](#)

1.2 ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА

Задатак вежбе:


Визуелно упознавање са: магнетним и електричним колом асинхроне машине, намотајима статора и ротора, системом клизних прстенова и четкица асинхроне машине са клизноколутним (намотаним) ротором, као и механичком конструкцијом асинхроног мотора. Анализирати и записати податке са натписне плочице мотора.

Спецификација опреме и прибора за вежбу:

За дату машину са њене таблице проучити податке:

снага
брзина обртања
напон

струја
фреквенција
спрега намотаја

		SEVER		CE	
SUBOTICA-YUGOSLAVIA					
3~Mot	1ZK80B4			IM	B3
N°708463	98	C.I.	F	IP	55
IEC 34-1					kg
ID#	5331871	S	1	100	%
50	Hz	0.75		kW	
Y400	V	2.0		A	
Δ230	V	3.5		A	
cos φ	0.75	1375		/min	
60	Hz	0.86		kW	
Y460	V	2.0		A	
Δ265	V	3.5		A	
cos φ	0.75	1650		/min	

[proračun podataka o asinhronom motoru sa natpisne pločice.xlsx](#)