

2. МЕРЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ОТПОРА ПОЈЕДИНИХ НАВОЈА И ЊИХОВА ИДЕНТИФИКАЦИЈА. ОДРЕЂИВАЊЕ ЊИХОВЕ СПРЕГЕ

2.1. ТЕОРИЈСКИ ДЕО

За представљање намотаја употребљавају се развијене и кружне шеме. Развијена шема се добија када се цилиндрична површина статора и ротора, гледано са стране жлебова, пресеке по једној изводници и развије у једну раван. Кружне шеме приказују или изглед намотаја статора или ротора са бочне стране, или њихов радијални пресек.

Стандардне ознаке крајева намотаја трофазних наизменичних машина су:

Намотај	Нова ознака	Стара ознака
статора	U1, U2	A, X
	V1, V2	B, Y
	W1, W2	C, Z
ротора	K1, K2	a, x
	L1, L2	b, y
	M1, M2	c, z

Намотаји статора трофазне асинхроне машине могу бити паралелни или редни, пречнички или скраћени и једнослојни или двослојни.

За свако намотавање се може формирати таблица намотавања и нацртати развијена шема. Начини формирања таблица и развијених шема се могу разумети коришћењем следећег програма:

Namotavanje trofaznih asinhronih mašina

autor: mr Miroslav Bjekić, Tehnički fakultet Čačak

Navoj statora asinhronе mašine može biti:

1. jednoslojni ili dvoslojni
2. paralelni ili redni ,
3. prečnički ili skraćeni .

Ukupno ima 8 različitih vrsta navoja aza svaki od njih postoji tablica namotavanja i razvijena šema namotavanja, koje se nezavisno startuju kao izvršni programi.

Tehničko uputstvo programa

Primeri za demonstraciju

jednoslojni paralelni prečnički (1PP) navoj:	dvoslojni paralelni prečnički (2PP) navoj:
tablica razvijena šema	tablica razvijena šema
jednoslojni paralelni skraćeni (1PS) navoj:	dvoslojni paralelni skraćeni (2PS) navoj:
tablica razvijena šema	tablica razvijena šema
jednoslojni redni prečnički (1RP) navoj:	dvoslojni redni prečnički (2RP) navoj:
tablica razvijena šema	tablica razvijena šema
jednoslojni redni skraćeni (1RS) navoj:	dvoslojni redni skraćeni (2RS) navoj:
tablica razvijena šema	tablica razvijena šema

Ulazni podaci su: : Z - broj žlebova p' - broj polova y1/z - skraćenje navoja (ukoliko je navoj skraćen) i brzinu namotavanja koja zavisi od brzine rada računara.

Objašnjenje ulaznih parametara

napomena: program je pisam u programskom jeziku QBASIC 1994. godine i startuje se kao izvršni EXE fajl

[Namotavanje trofaznih asinhronih mašina](#)

2.2. ЛАБОРАТОРИЈСКА ВЕЖБА

Задатак вежбе:

На прикључној плочици одредити крајеве који припадају појединим навојима. Означити улазне и излазне крајеве навоја. Показати како треба спојити изводе на плочици мотора да би навој статора био спрегнут у троугао, односно звезду, и како би се могао променити смер обртања мотора.

Примењена метода и опис вежбе:

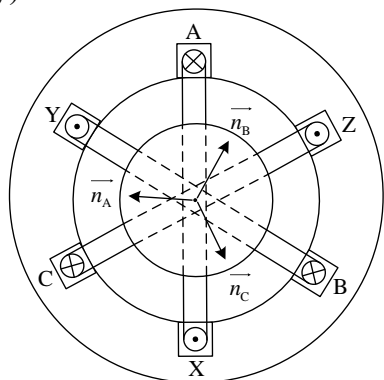
Трофазна асинхрона машина има три галвански одвојена електрична навоја, тако да на прикључној плочици има 6 извода. Прво је потребно Витстоновим мостом одредити крајеве које припадају појединим навојима и измерити њихове отпоре. У другом делу вежбе потребно је одредити улазне и излазне крајеве појединих фаза (навоја).

Они се одређују на сличан начин као и хомологни крајеви трансформатора. То значи да се на један крај навоја доводи позитиван једносмерни напон и тај крај се проглашава улазним - **хомологним** крајем. У тренутку прикључења овог напона уочава се скретање казаљке волтметра за ЈС који је везан на крајеве другог навоја. Волтметар сада има функцију галванометра. Пошто индукована електрична струја има увек такав смер да својим пољем тежи да спречи промену флукса, произилази да при позитивном отклону волтметра крај навоја на којем је "-" стезаљка инструмента одређује **хомологни** крај другог навоја.

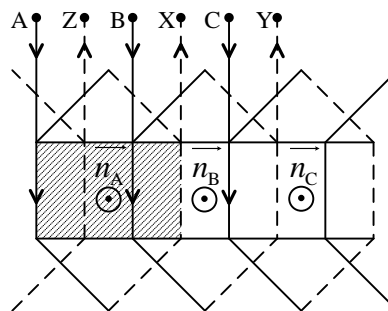
Може се уочити да је ово правило супротно од правила хомологних крајева трансформатора. Код трансформатора су хомологни крајеви били крајеви у које код примара струја утиче а код секундара где струја истиче. Разлика између трансформатора и асинхроне машине је у томе што су код трансформатора навоји примара и секундара били концентични и покалпале су се осе намотаја. Код асинхроне машине намотаји су постављени под углом од 120° па позитивна компонента флукса коју ствара један навој је негативна компонента флукса навоја друге фазе.

Исто тако се одређује и улазни крај треће фазе. Улазни крајеви означавају се са **A, B, C** (или са **U, V, W**), а излазни са **X, Y, Z**.

Одређивања смера обртања асинхроне машине визуелно се врши са стране слободног краја вратила, тако што је **десни смер обртања**, смер обртања казаљке на сату, а **леви смер обртања** је супротан од смера обртања казаљке на сату. Промену смера обртања најлакше је остварити заменом места две фазе (или заменом места фазе и нуле када је реч о једнофазном мотору).



Слика 6.1: Принципијелна кружна шема једнослојног трофазног навоја



Слика 6.2: Принципијелна развијена шема једнослојног трофазног навоја

Предузеће Електро Ђуровић се између осталог бави и електромоторима. Видео записи намотавања асинхроног мотора снимљени приликом посете овог предузећа могу се видети на следећим линковима:

1. [Почетак намотавања асинхроног мотора;](#)
2. [Намотавање;](#)
3. [Намотане навојне секције;](#)
4. [Скидање навојних секција са шаблона;](#)
5. [Подаци о мотору који се намотава;](#)
6. [Уметање навојних секција 1;](#)
7. [Уметање навојних секција 2;](#)
8. [Уметање навојних секција 3;](#)

Ту су и фотографије...

[Фотографије посете предузећа Електро Ђуровић](#)



Начини аутоматског намотавања статора асинхроног мотора се могу видети на следећем [линку](#)

Спецификација опреме и прибора за вежбу:

Асинхрони мотор:

снага

напон

струја

брзина обртања

фреквенција

спрега намотаја



Волтметар:

произвођач: Iskra digimer 30

врста: дигитални

мерни опсег: 650 V

унутрашња отпорност: 10 MΩ



Уместо волтметра може се као индикатор користити и амперметар.

Амперметар:

произвођач: Iskra

врста: аналогни

класа тачности: 1.5

мерни опсег: 6 A



Поступак извођења вежбе:

- 1 развезати међусобне везе на прикључној плочици машине;
- 2 помоћу омметра одредити парове прикључница једне фазе;
- 3 један пар крајева прикључити на волтметар;
- 4 други пар крајева спојити преко тастера на батерију;
- 5 при позитивном отклону казаљке волтметра (амперметра) при укључивању батерије улазни крајеви су на "+" полу батерије и "-" крају инструмента;
- 6 исто поновити и са трећом фазом.

Резултати мерења: