

2. Универзални мотор – снимање механичке карактеристике

2.1 Увод

Циљ ове лабораторијске вежбе је да се студенти упознају са начином функционисања универзалног мотора и поступком снимања механичке карактеристике мотора за једносмерно и наизменично напајање мотора.

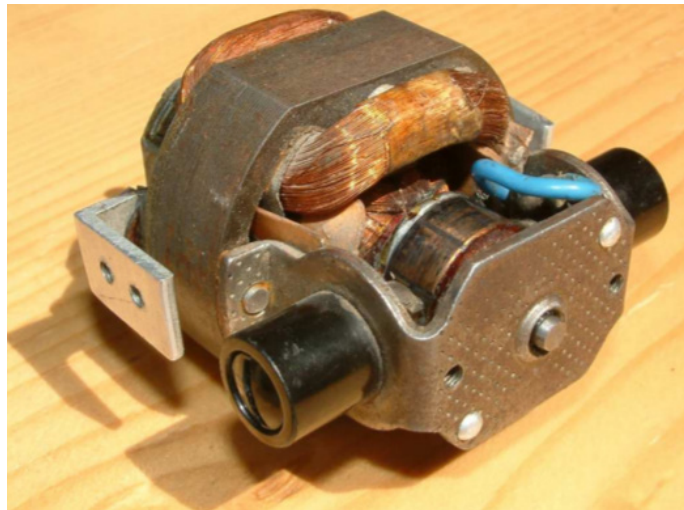
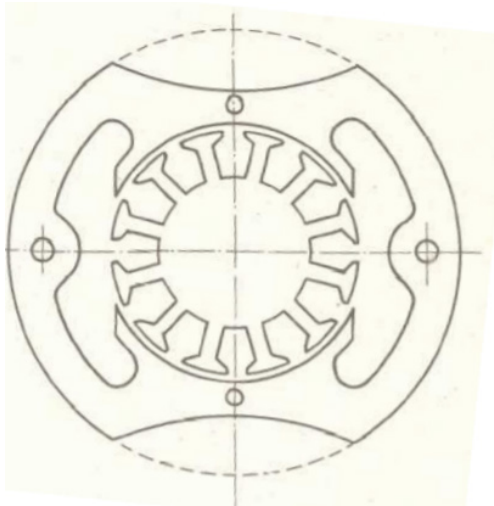
2.2 Теоријски део

Универзални мотори представљају једнофазне редне колекторске motore малих снага (до 3000 W) који могу функционисати и на једносмерном и на наизменичном напајању.

Конструкција универзалног мотора је слична као конструкција машине за једносмерну струју, где се једино разликује магнетно коло индуктора, које је израђено од изолованих динамо лимова, како би се смањиле вихорне струје и самим тим губици у гвожђу машине.

Универзални колекторски мотори имају велику примену у уређајима и апаратима, као што су усисвачи за прашину, бушилице, брусилце, млинови за кафу, разни миксери...

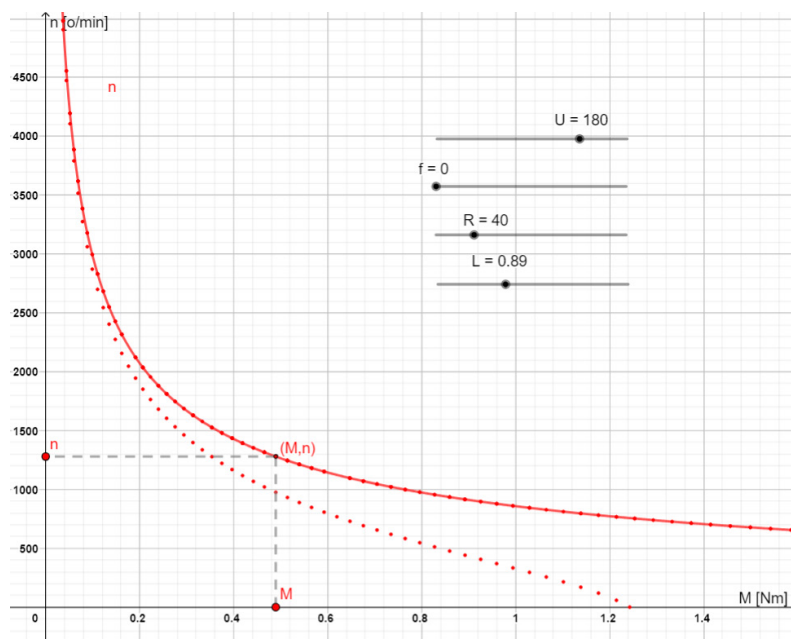
Универзалне motore карактерише велики полазни моменат, могућност преоптерећења, рад у неповољним условима, широк опсег брзина, као и могућност скоро континуалне регулације брзине, било променом напона или фреквенције.



Слика 1. магнетно коло (лево) и изглед универзалног мотора (десно)

Механичка карактеристика универзалног мотора представља зависност његове брзине обртања n од његовог развијеног обртног момента M . У пресеку са карактеристиком оптерећења се налази радна тачка погона.

Механичка карактеристика универзалног мотора је слична механичкој карактеристици једносмерног мотора са редном побудом:

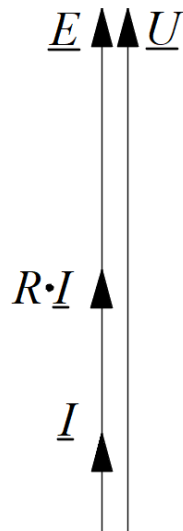


Механичка карактеристика универзалног мотора и „DC“ мотора са редном побудом

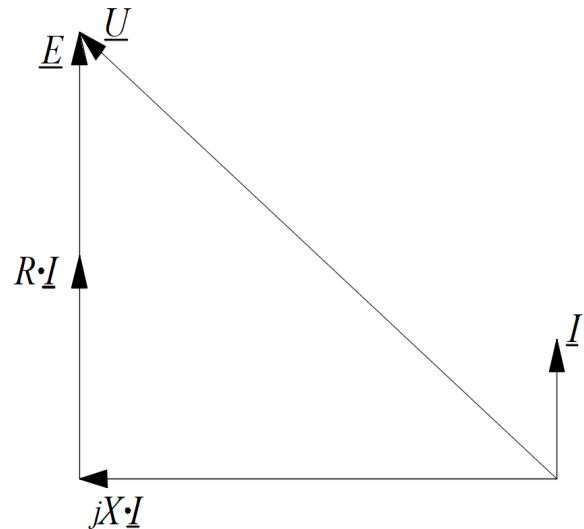
*Напомена: механичка карактеристика универзалног мотора је приказана црвеним тачкама, док механичка карактеристика „DC“ мотора са редном побудом је приказана пуном црвеном линијом.

Фазорски дијаграм:

Једносмерни режим рада:



Наизменични режим рада:



2.3 Лабораторијска вежба

Задатак вежбе:

Измерити вредности струје, напона, брзине обртања па израчунати обртни момент M и нацртати механичку карактеристику универзалног мотора.

Примењена метода и опис вежбе:

За мерење струје и напона се користи унимер, док за мерење брзине обртања мотора се користи фреквенцметар, стални магнет, калем и кондензатор. Стални магнет постављамо на вратило мотора и врло близу њега се поставља калем. У калему ће се индуковати електромоторна сила чија је фреквенција сразмерна брзини обртања мотора. Ова брзина се изражава у обртајима по секунди, због тога је треба помножити са 60 како би се добио број обртаја по минути. Кондензатор се користи како би се филтрирала индукована електромоторна сила у калему. Вредност обртног момента треба рачунати на основу формуле:

$$M = \frac{E * I}{\omega}$$

При чему је $\omega = \frac{2\pi n}{60}$; $E = \sqrt{U^2 - (X * I)^2} - R * I$

Мотор оптерећивати електромагнетном кочницом.

*Напомена: Електромагнетну кочницу напајати једносмерним напајањем.

Спецификација опреме и прибора за вежбу:

Универзални:

Модел: Agilent U1232A

Напон: 600 V AC/DC



Регулациони једнофазни трансформатор:

Произвођач: Русија 1979

Опсег: 0 – 250V AC

Назначена струја: 4A



Универзални мотор:

Произвођач: Север

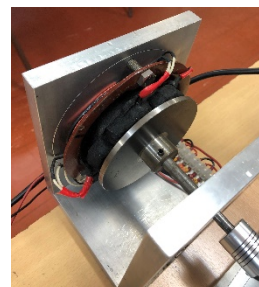
Отпор арматуре: 116 Ω

Индуктивност: 0,96 H



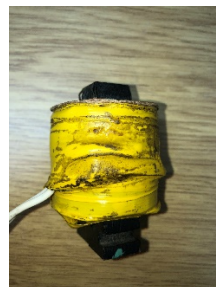
Електромагнетна кочница:

Произвођач: ФТН Чачак



Калем са феромагнетним језгром:

Произвођач: ФТН Чачак



Кондензатор:

Капацитивност: 20 μ F

Тачност: $\pm 5\%$



Променљив отпорник:

Произвођач: USSR

Опсег отпорности: 0 – 30 Ω

Назначена струја: 10 A



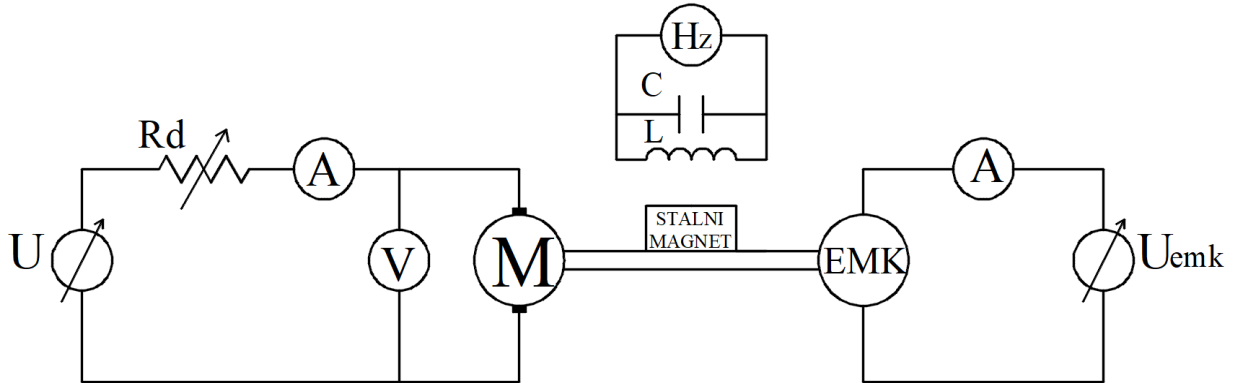
Извор напајања:

Модел: IB 2092

Опсег напона: 0 – 300V AC/DC

Опсег струје: 0 – 5A AC/DC

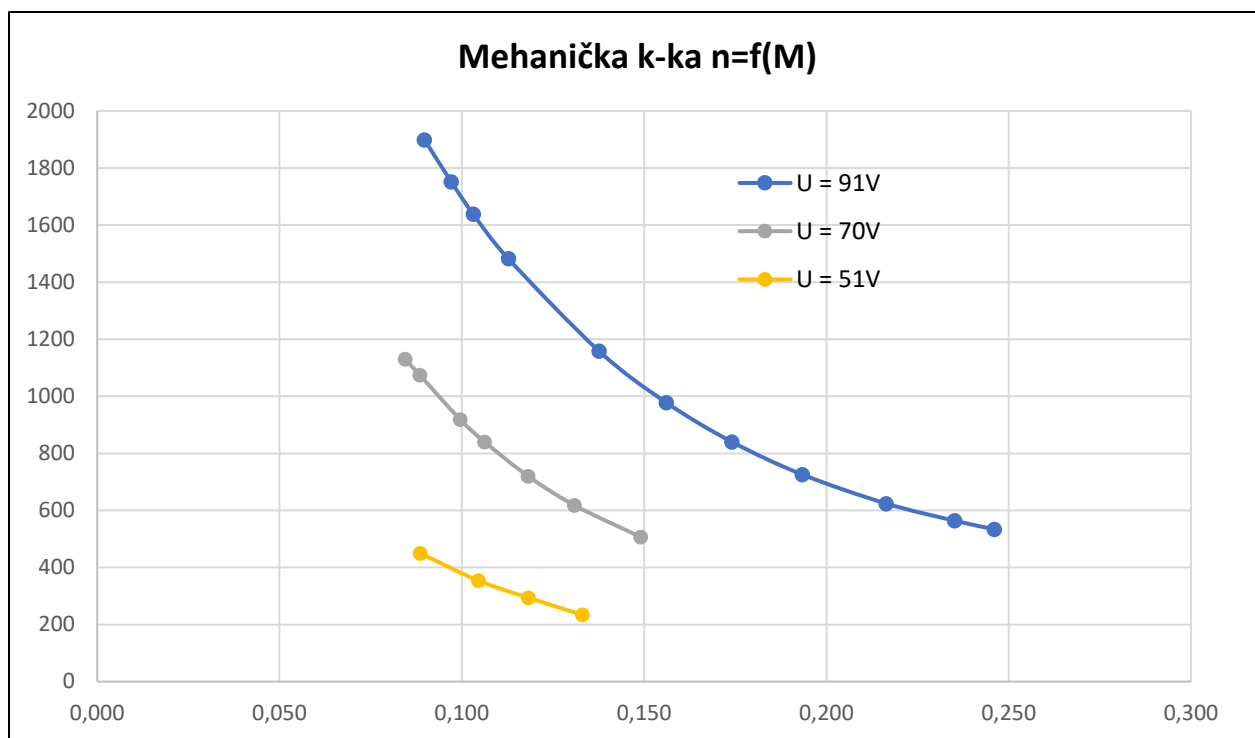


Електрична шема:**Поступак извођења вежбе:**

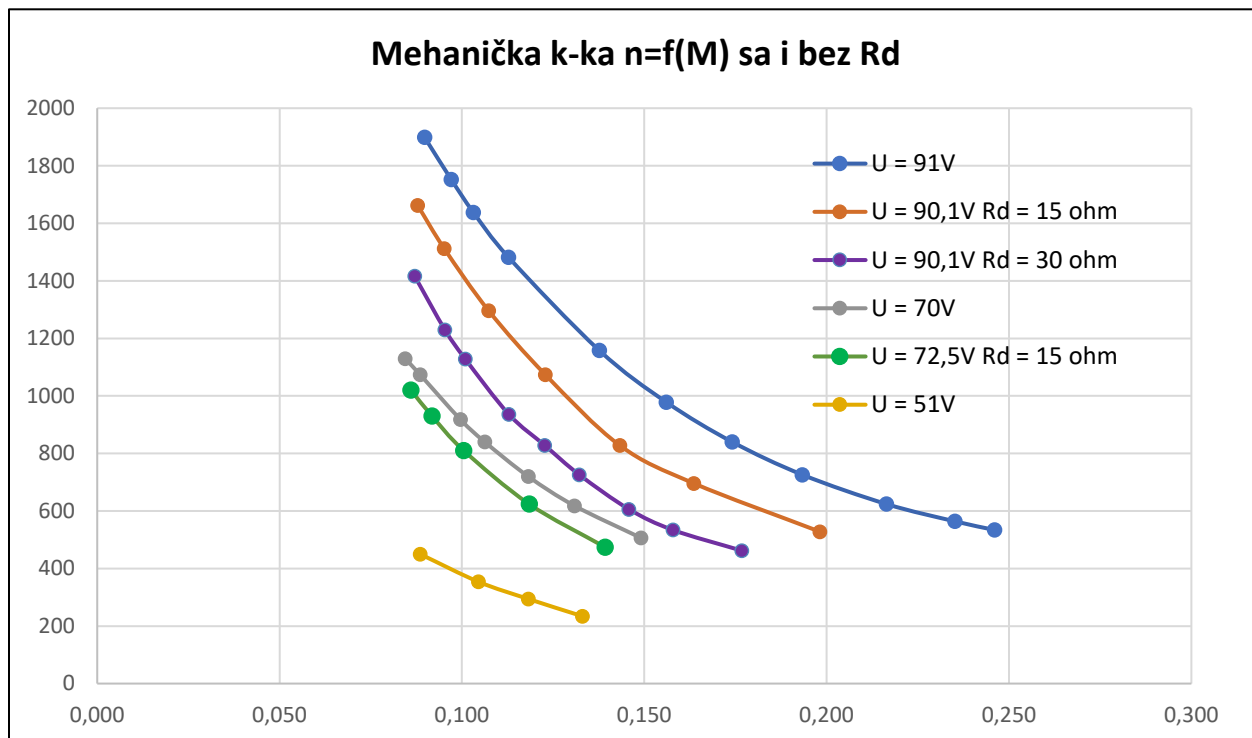
- 1) Повезати мотор према датој електричној шеми,
- 2) напон на излазу аутотрансформатора подесити на жељену вредност,
*Напомена: за случај једносмерног напајања додати исправљачко коло,
*Напомена: за случај наизменичног напајања биће потребан знатно већи напон због додатног пада напона на реактивној отпорности намотаја
- 3) подесити оптерећење променом струје електромагнетне кочнице,
- 4) очитати вредности напона и струје,
- 5) очитати вредност брзине обртања,
- 6) резултате мерења унети у „Excel“ табелу
- 7) повећати оптерећење мотора повећањем струје кочнице,
- 8) поновити кораке од 4 до 7,
- 9) израчунати вредности обртног момента мотора,
- 10) цео поступак поновити за различите улазне параметре,
 - a) једносмерни напон напајања,
 - b) једносмерни напон напајања са додатим отпорником,
 - c) наизменични напон напајања и
 - d) наизменични напон напајања са додатим отпорником.
- 11) креирати фамилију карактеристика.

Резултати мерења:

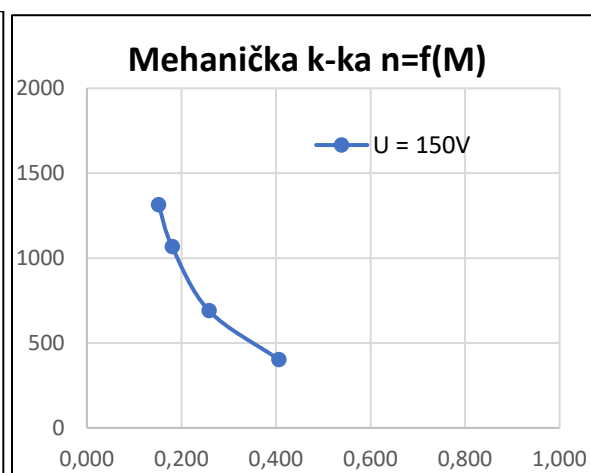
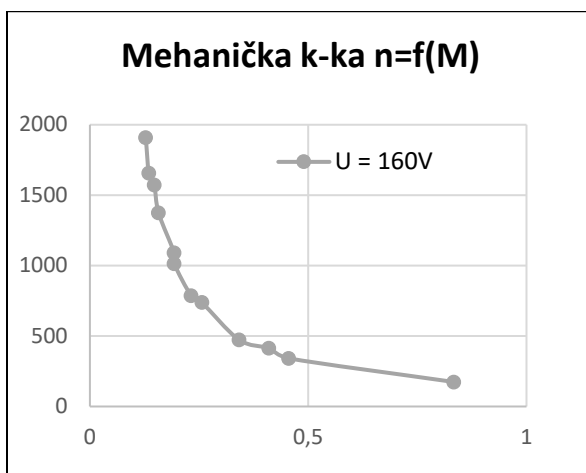
Једносмерно напајање – промена прикључног напона:

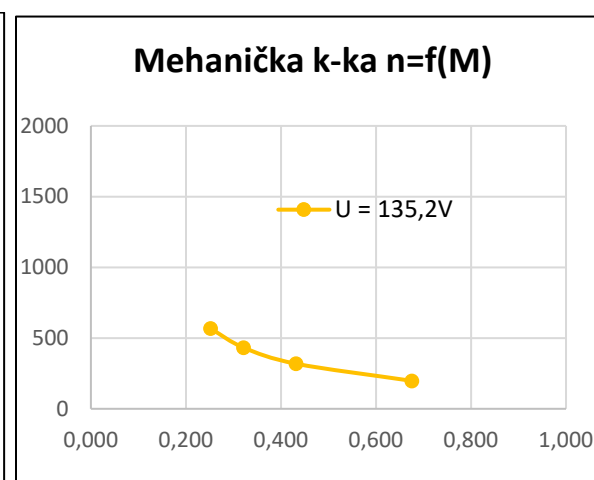
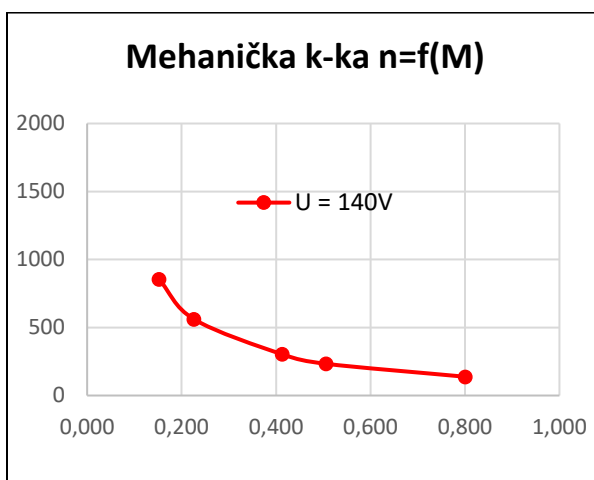
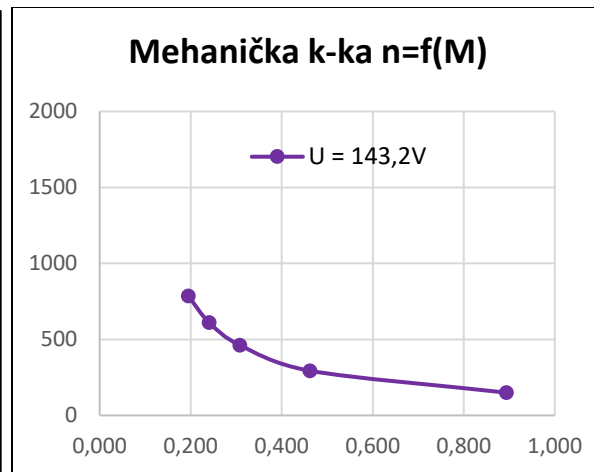
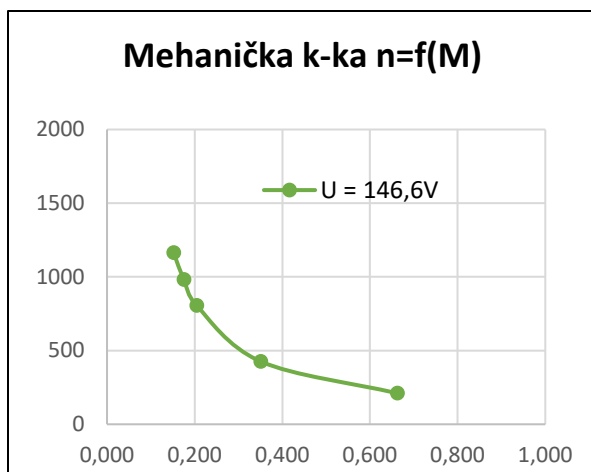


Једносмерно напајање, промена додатне отпорност:



Наизменично напајање – промена прикључног напона:





Наизменично напајање, додата отпорност:

