



# Назив предмета

## ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

III семестар  
Студијски програм АСУВ

Фонд часова  
3+2

Предметни наставник:

*мр Милија Џекулић, дипл. инж.*

Предметни сарадници:

*спец. инж. Далибор Вукић*

*спец. инж. Миле Навала*



# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## ИСПИТ

### 1. ТЕОРИЈА: 80 бодова (мин. 41 бодова)

- полагање преко два колоквијума,
- пад на првом колоквијуму – може се изаћи на другом колоквијум
- пад на 2. кол. – редован испитни рок
- 1. Колоквијум: 10 питања = 40 бодова (мин. 21 б.)
- 2. Колоквијум: 10 питања = 40 бодова (мин. 2016.)
- (1+2) Колоквијум: 20 питања = 80 бод. (мин. 41 б.)
- Нема понављања другог 2. колоквијума
- **РЕДОВАН ИСПИТНИ РОК:**

**20 питања = 80 бодова (минимум 41 бод)**

### 2. ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ:

20 бодова (мин. 10 бод.)

Организација, начин реализације вежби, бодовање и све остало везано за лаб. вежбе регулисаће се у првом термину за вежбе.

Крајња оцена из предмета изводи се на основу освојеног укупног броја бодова са теорије и лабораторијских вежби:

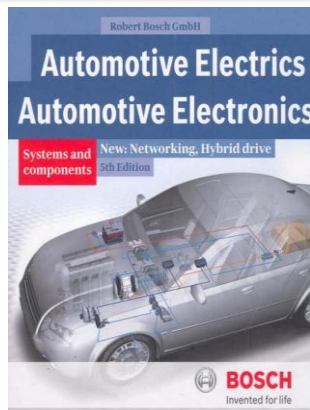
- 51 – 60 бодова = 6,
- 61 – 70 бодова = 7,
- 71 – 80 бодова = 8
- 81 – 90 бодова = 9,
- 91 – 100 бодова = 10



# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## Литература:

1. С. Вукосавић, Електричне машине, ЕТФ Београд, Академска мисао, БГ 2010.
2. В. Вучковић: Општа теорија електричних машина, Наука, Београд, 1992
3. Б. Митраковић: Комутаторни мотори, Научна књига, Београд 1989
4. Б. Митраковић: Испитивање електричних машина, Научна књига, Београд 1991
5. BOSCH: Alternator and Starter Motors, ISBN 3-934584-69-1
6. BOSCH: Automotive electrics/Automotive electronics, ISBN 13:978-0-8376-1541-7
7. BOSCH: Automotive Handbook, ISBN 978-0-7680-4851-3
8. Ј. Декањ: Енциклопедија аутоелектрике, Графичка књига, Београд 2006
9. BOSCH: Hybrid drives, Fuel cells and alternative fuels, Edition 2008
10. Ronald K. Jurgen: Electric and Hybrid-Electric Vehicles, ISBN 978-0-7680-3439-4
11. J.D. Halderman: *Advanced engine performance diagnosis*, Prentice Hall, ISBN 0-13-113254-7
12. Ј. Декањ: Електричне машине на возилима, ЗУНС, Београд 2007





- електрични мотори:  
електричну енергију → механичку енергију
- електрични генератори:  
механичку енергију → електричну енергију
- електрични трансформатори:  
електричну енергију → електричну енергију  
једног система                      другог система



**Рад електричних машина се најчешће ослања на магнетско поље које спреже струјна кола и покретне делове машина.**

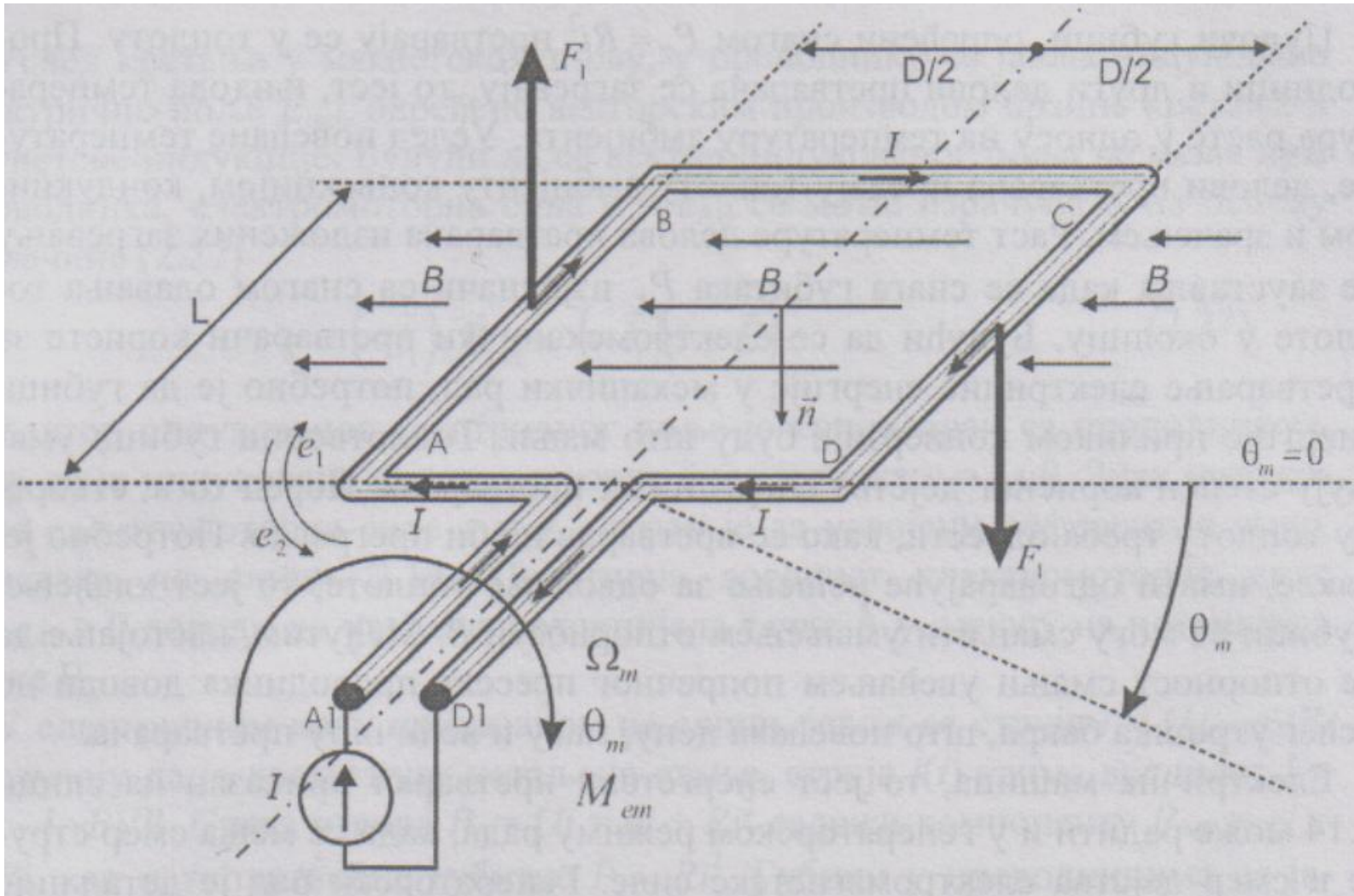
**Основни физички закони који одређују електро-механичко претварање енергје у машинама су:**

- **Фарадејев закон електромагнетне индукције;**
- **Амперов закон;**
- **Лоренцов закон и**
- **Кирхофови закони.**



# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

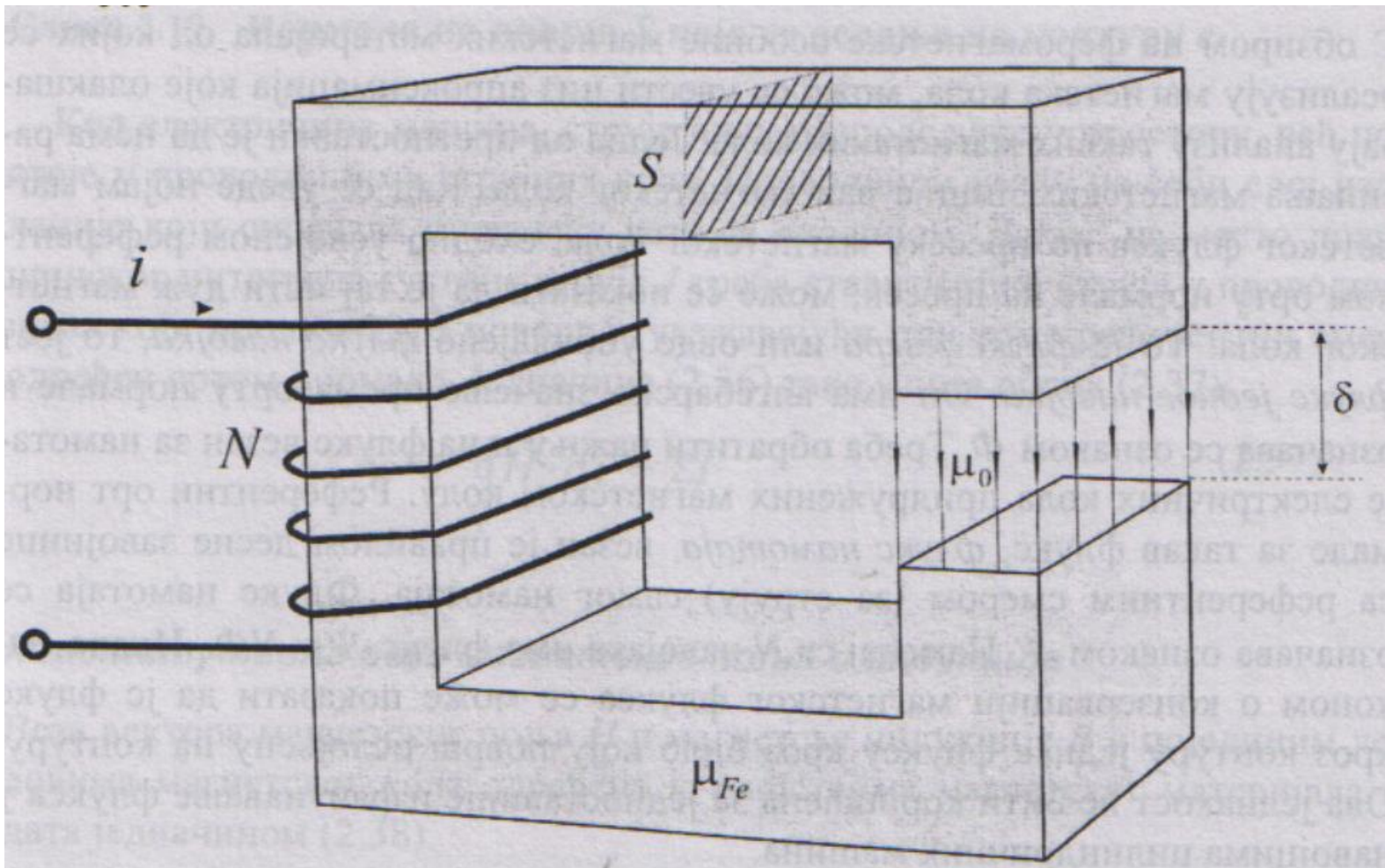
## Обртни претварач





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## Магнетско коло

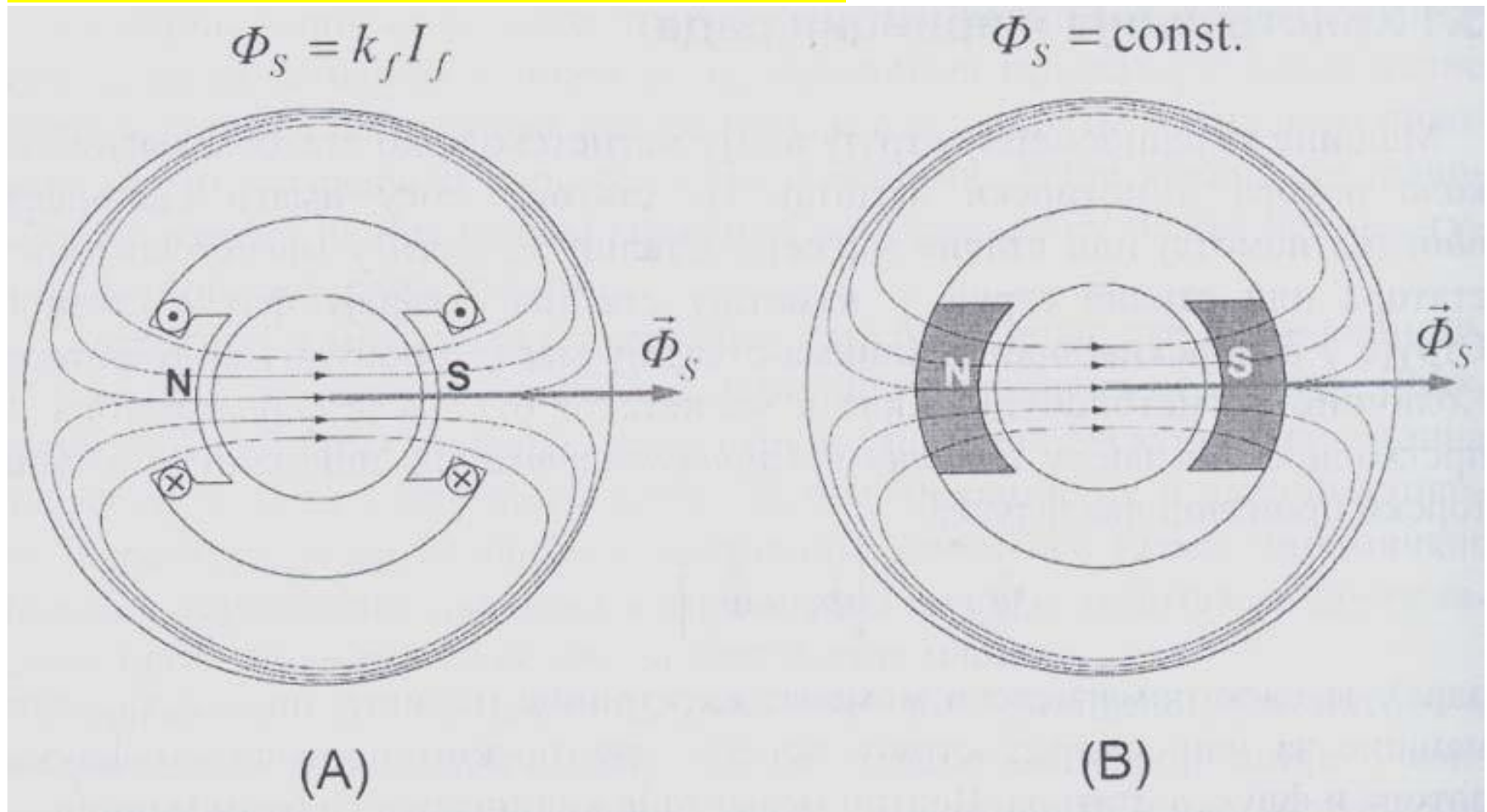




# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## 1. МАШИНЕ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ

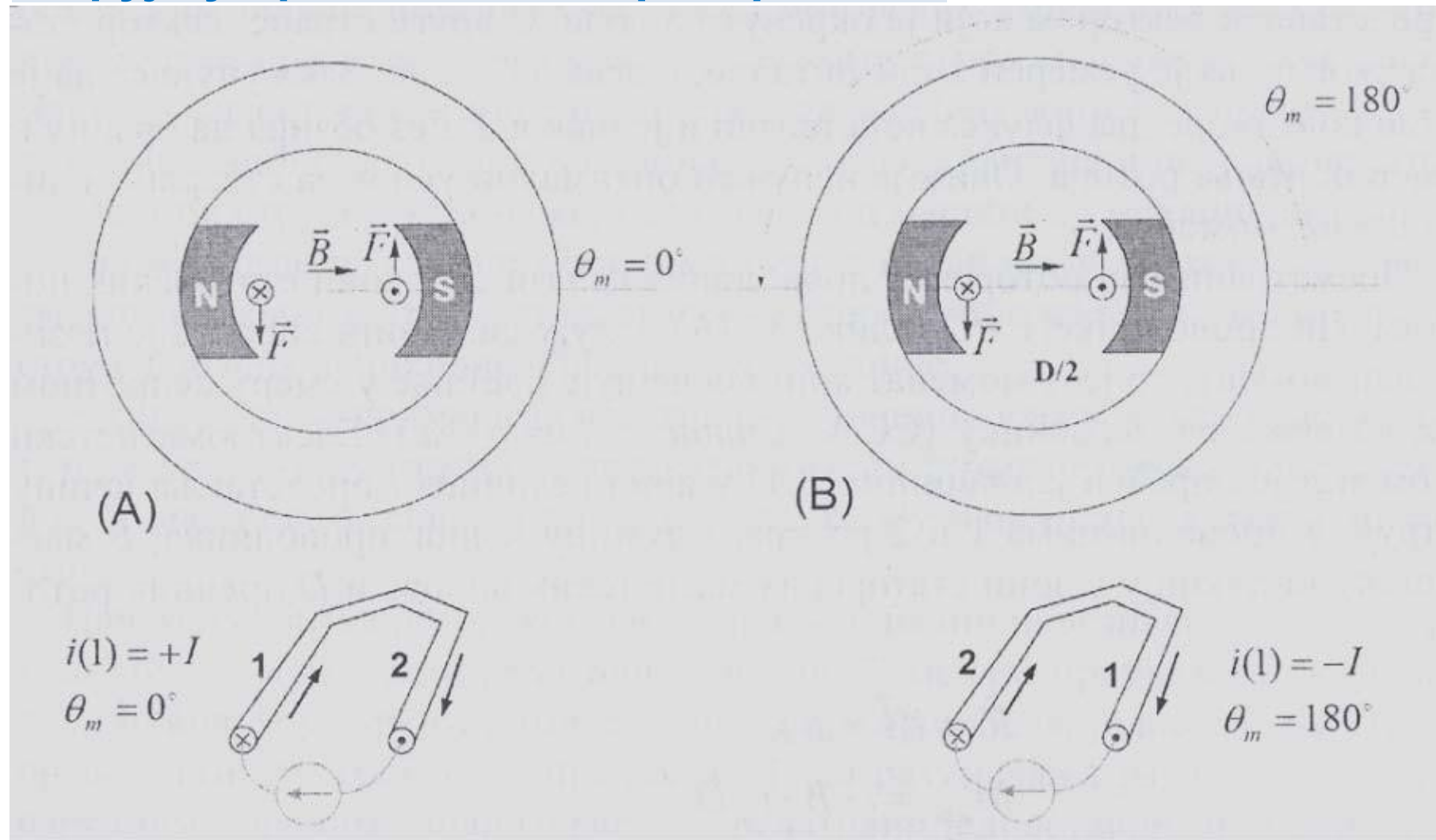
### КОНСТРУКЦИЈА





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

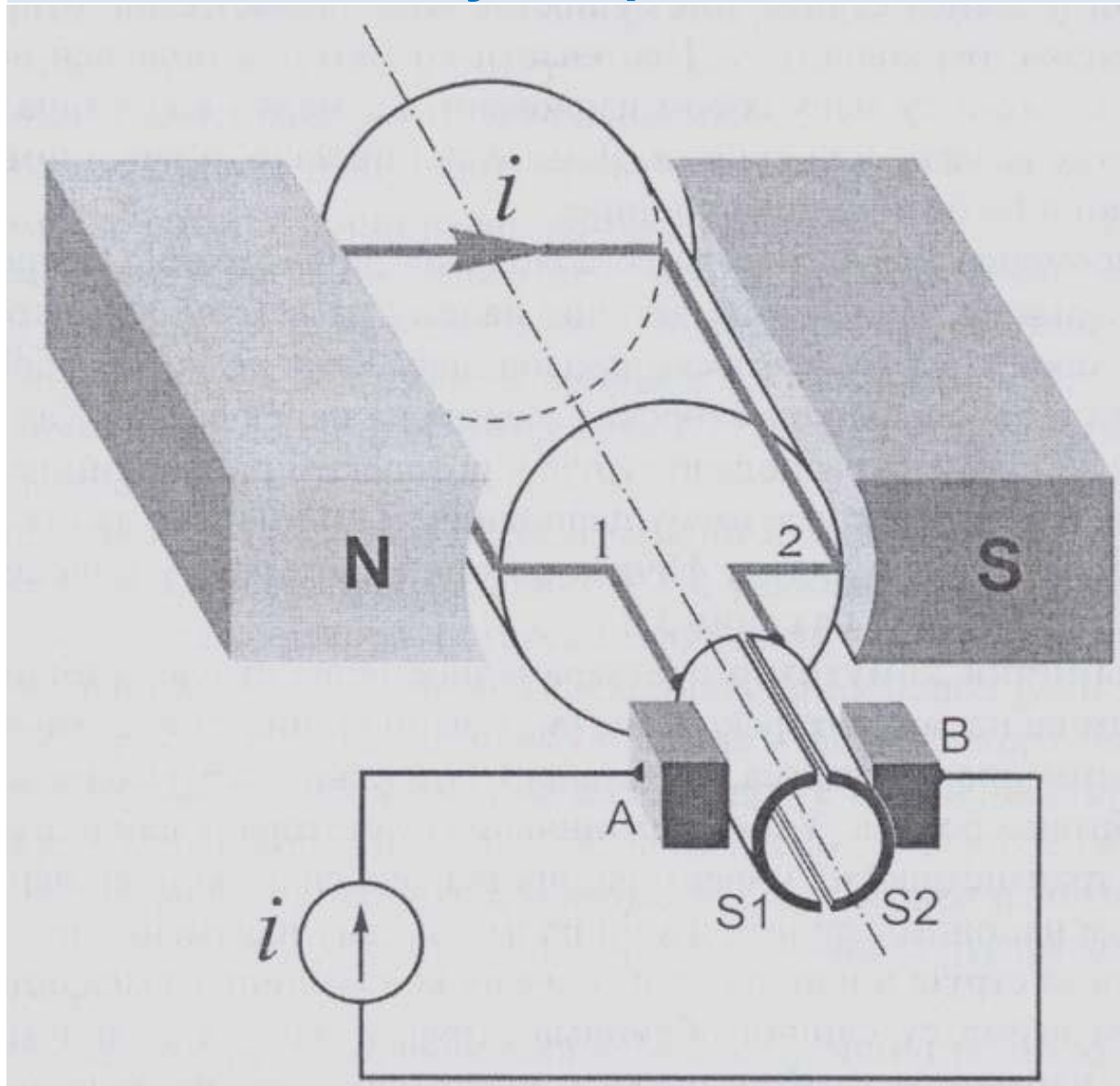
## Струја у проводницима ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

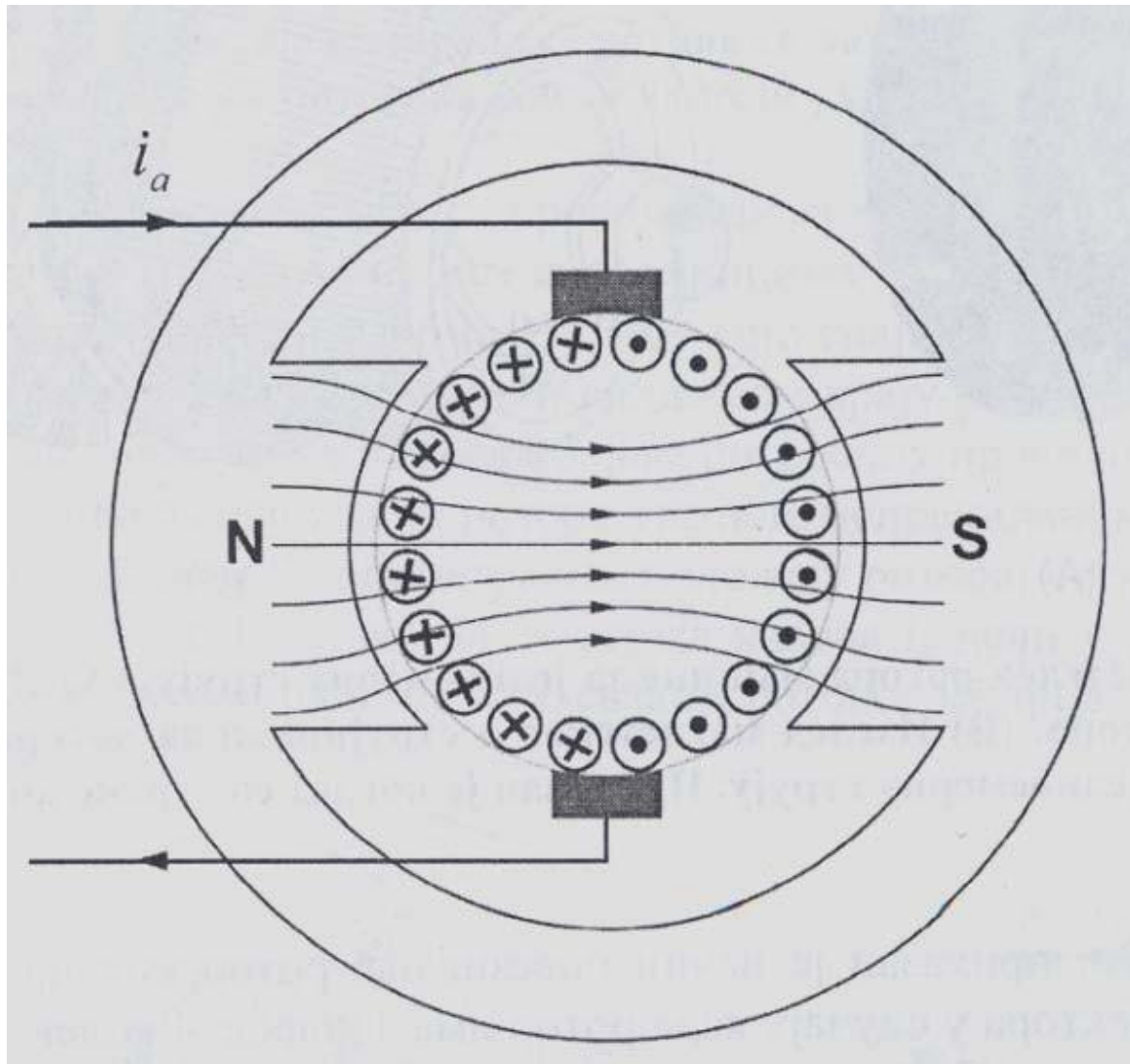
## Механички комутатор





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

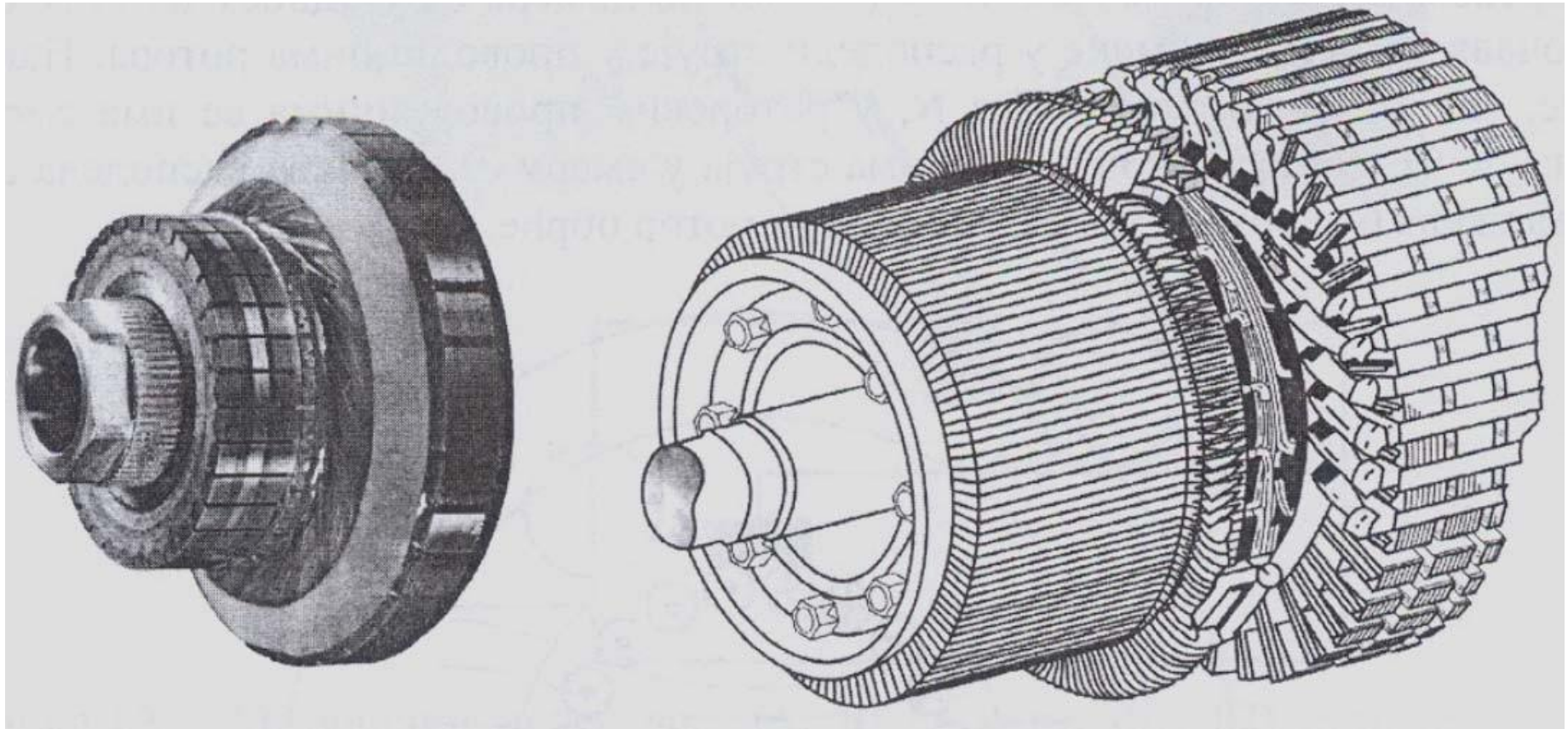
## Намотаји ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

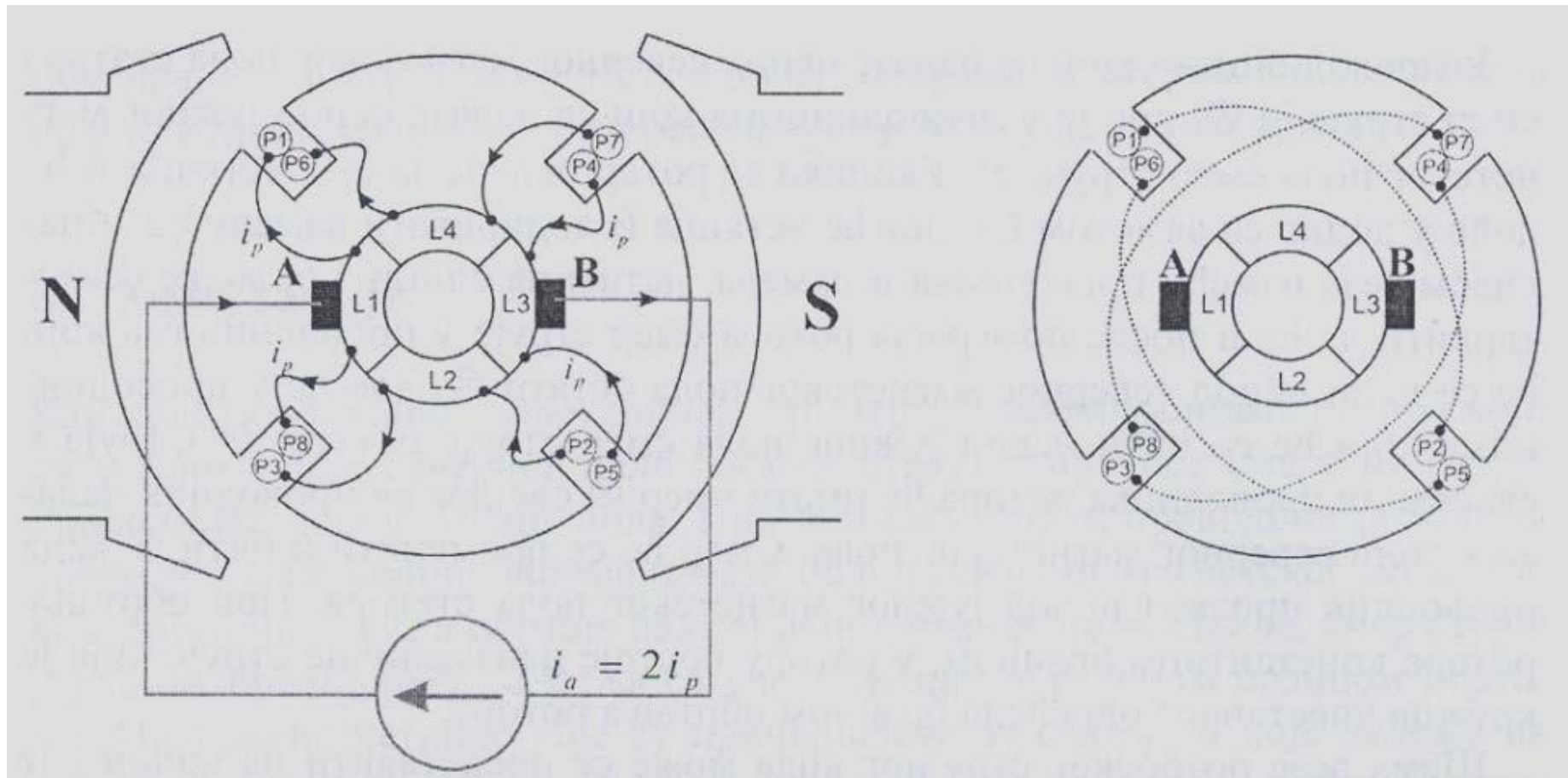
## Изглед ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНИ НА ВОЗИЛИМА

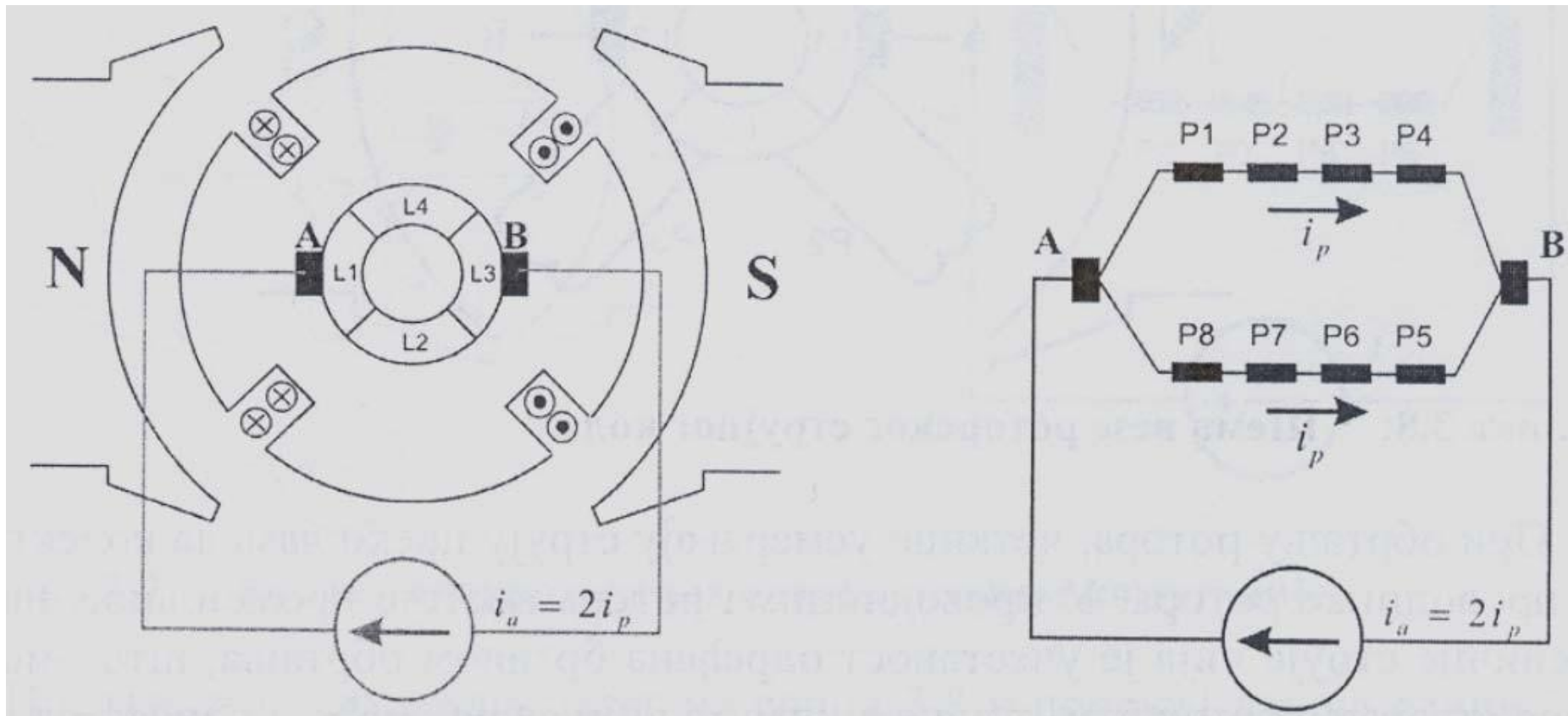
## Повезивање проводника ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

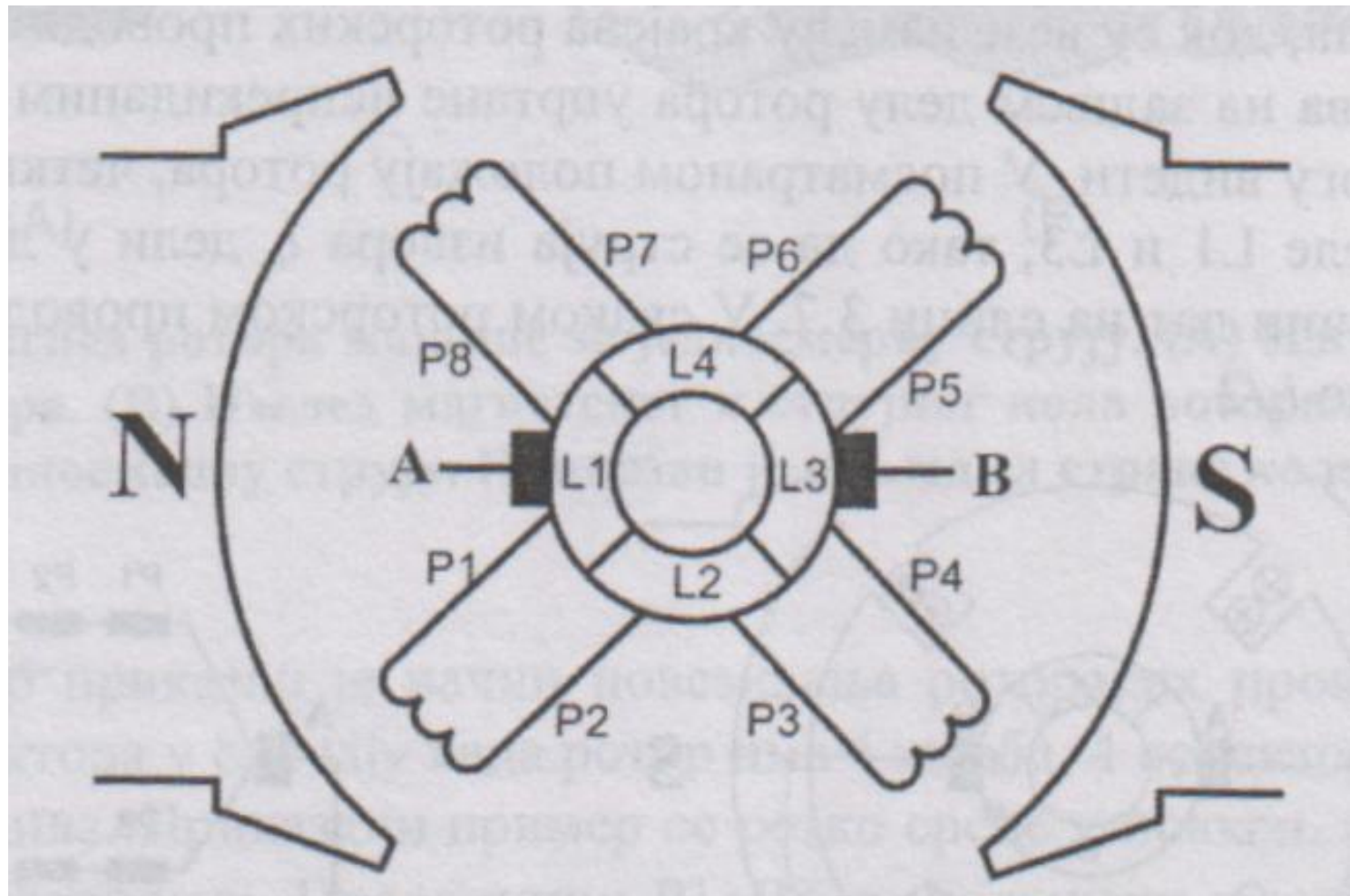
## Смерови струја у проводницима ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## Шема веза роторског струјног кола

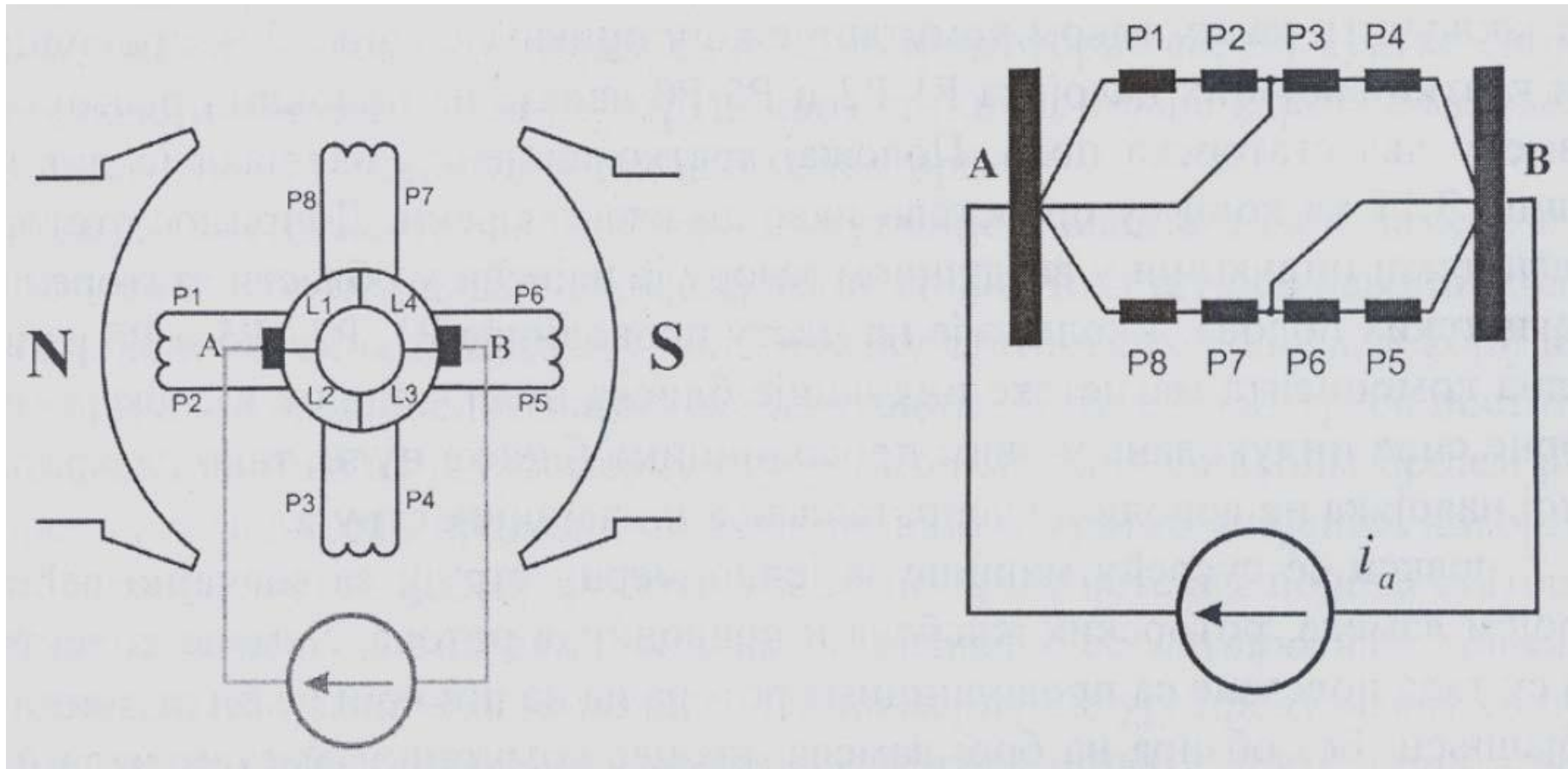




# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## КОМУТАЦИЈА

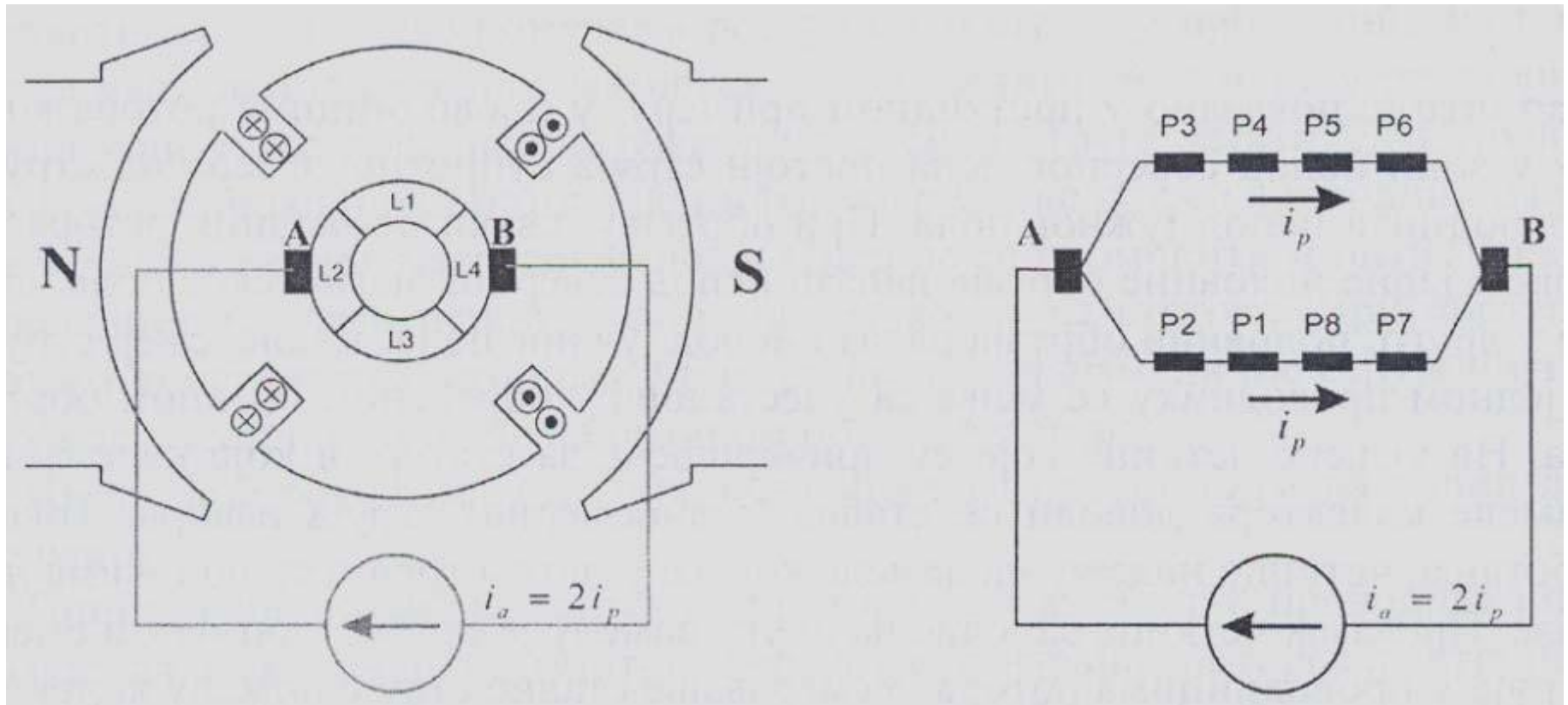
Кратак спој роторских навојака током комутације





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

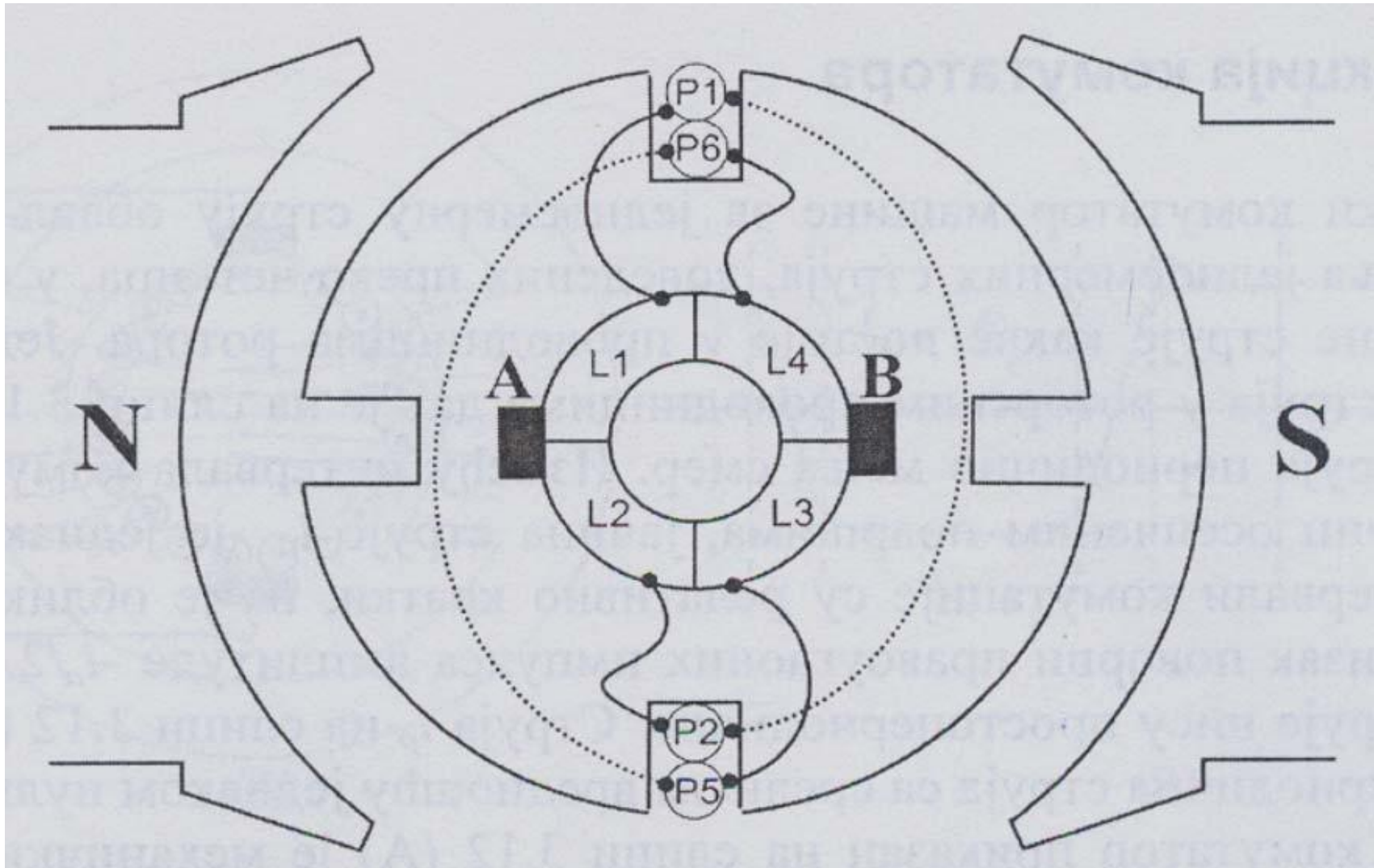
Положај ротора и шема веза после помераја од  $\pi/2$





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

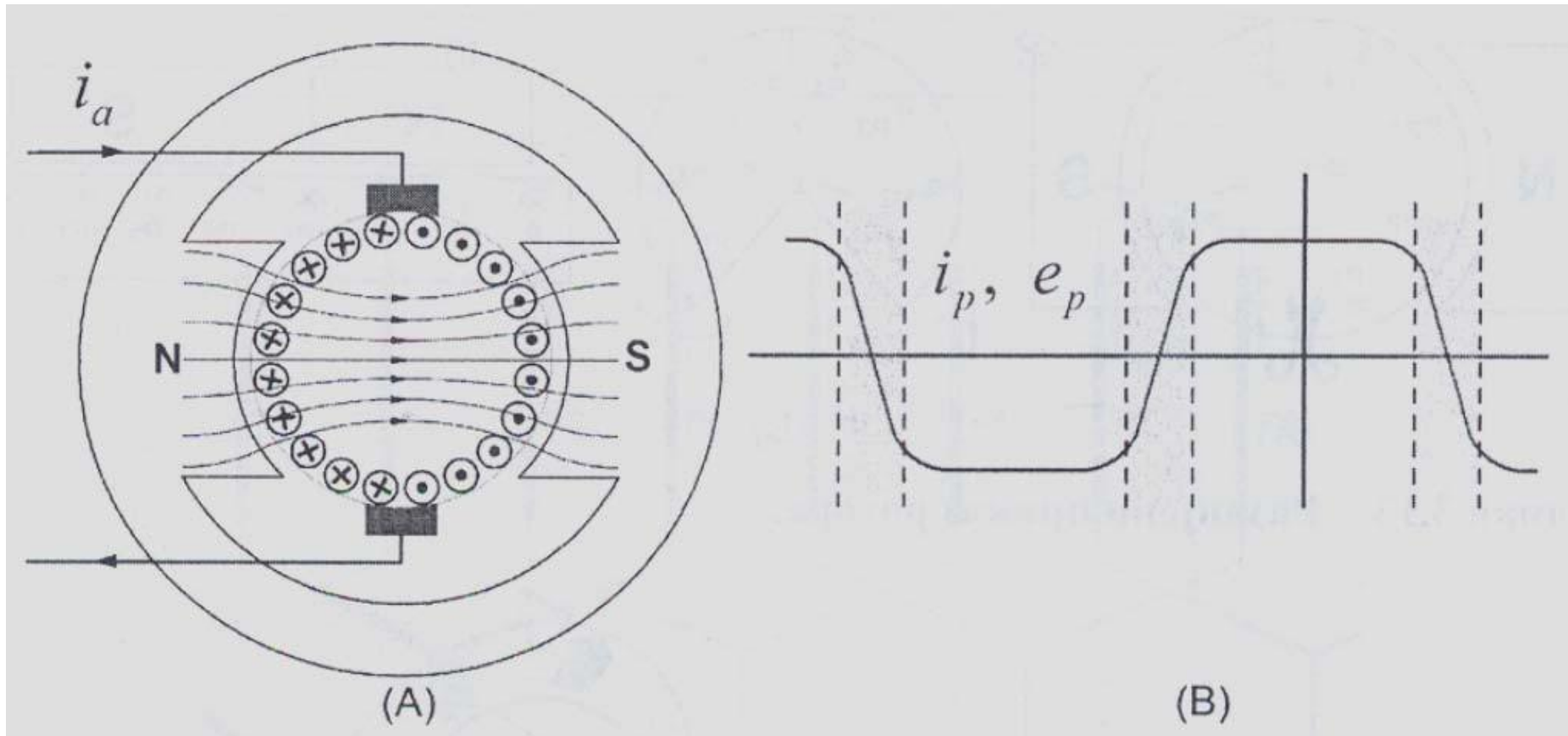
## Положај кратко спојених навојака током комутације





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## Функција комутатора

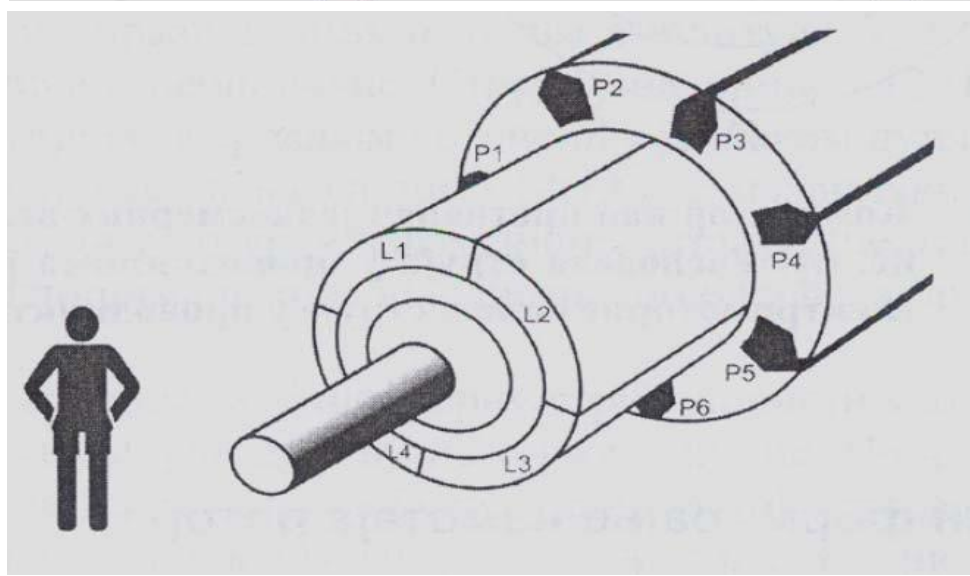
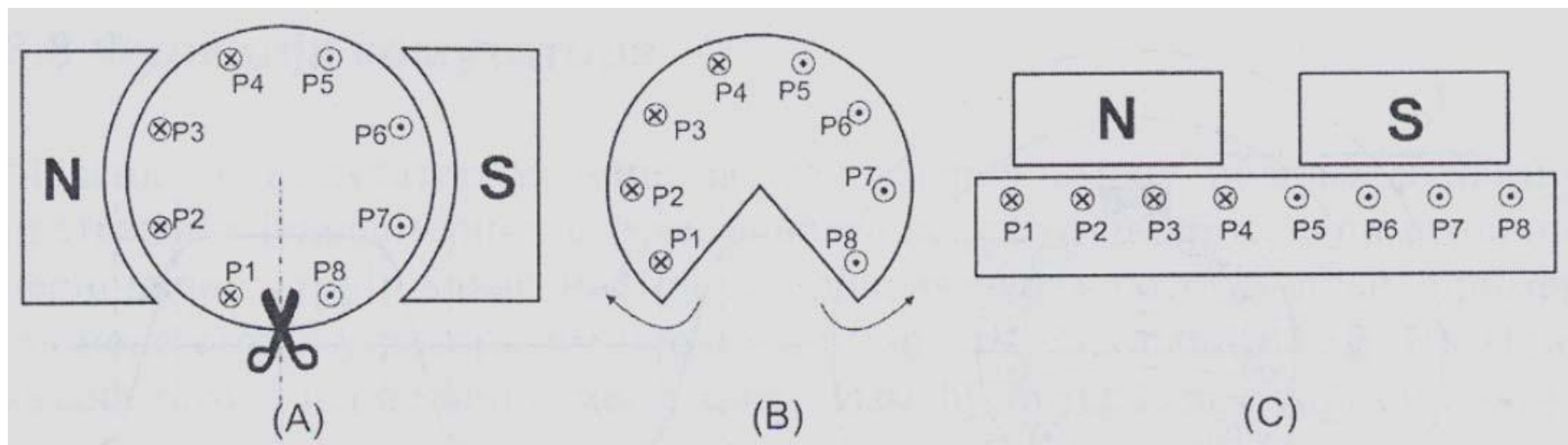




# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## ФОРМИРАЊЕ НАМОТАЈА РОТОРА

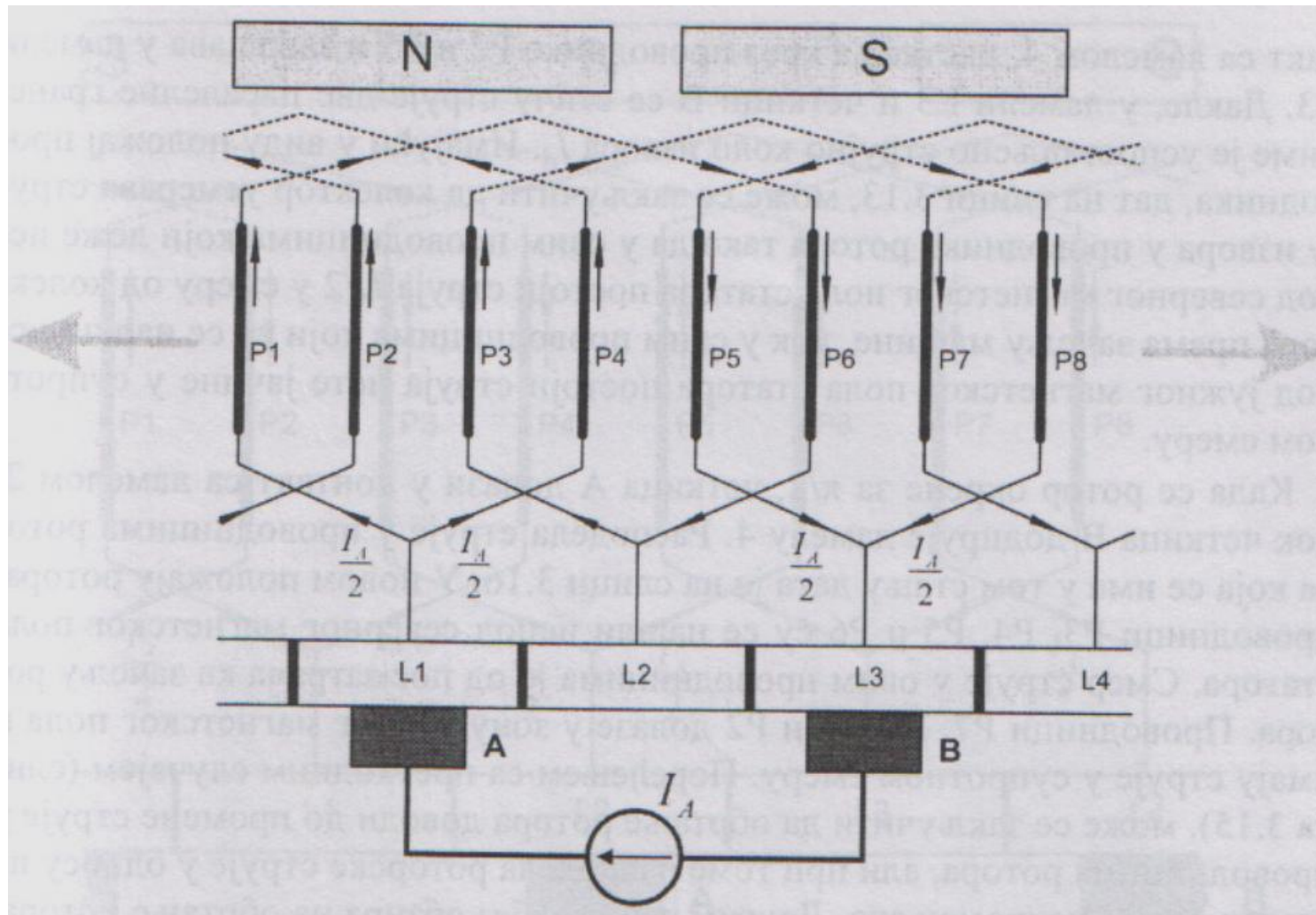
### Развијени приказ ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

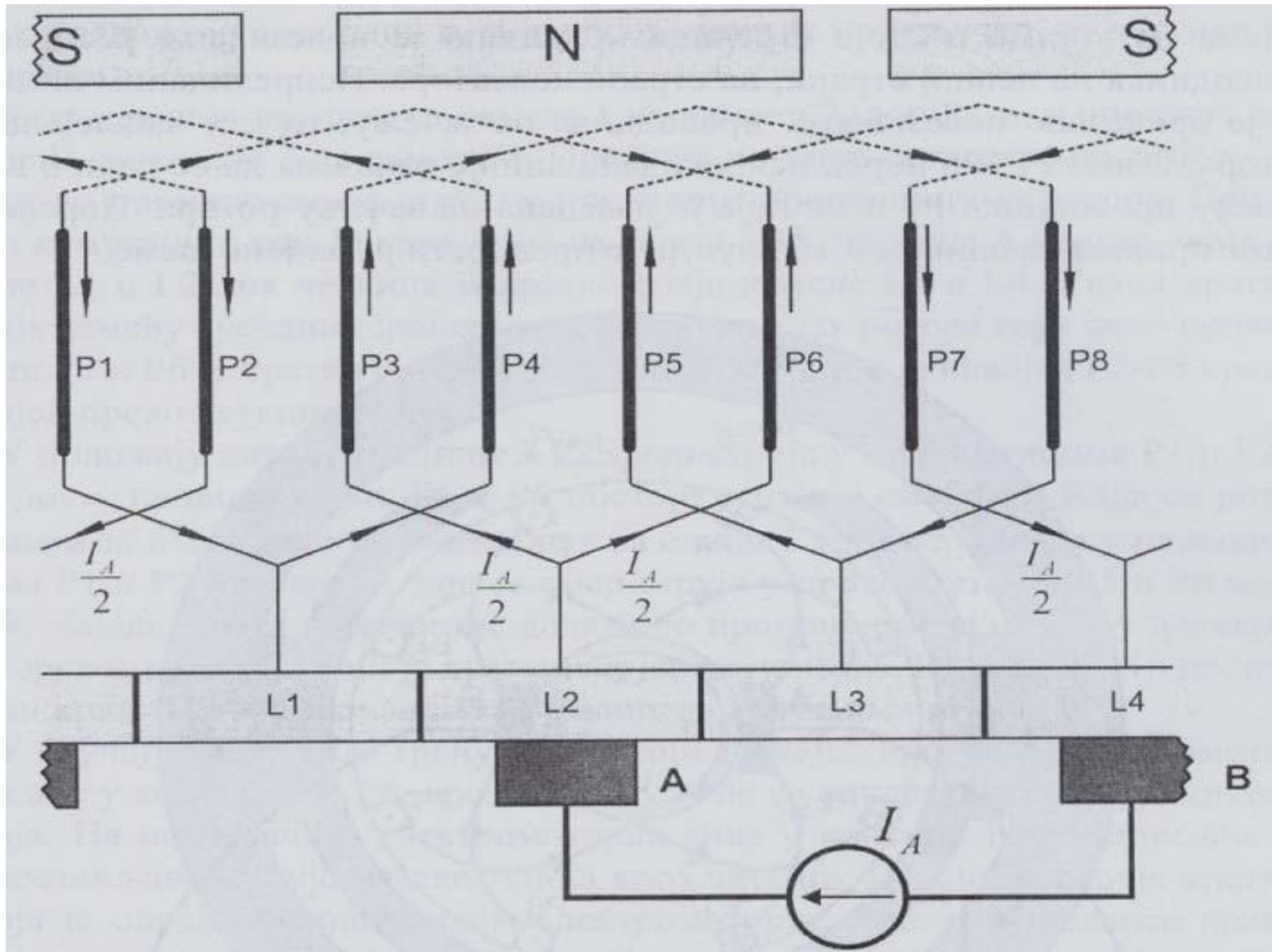
## Развијени приказ веза проводника ротора и ламела колектора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

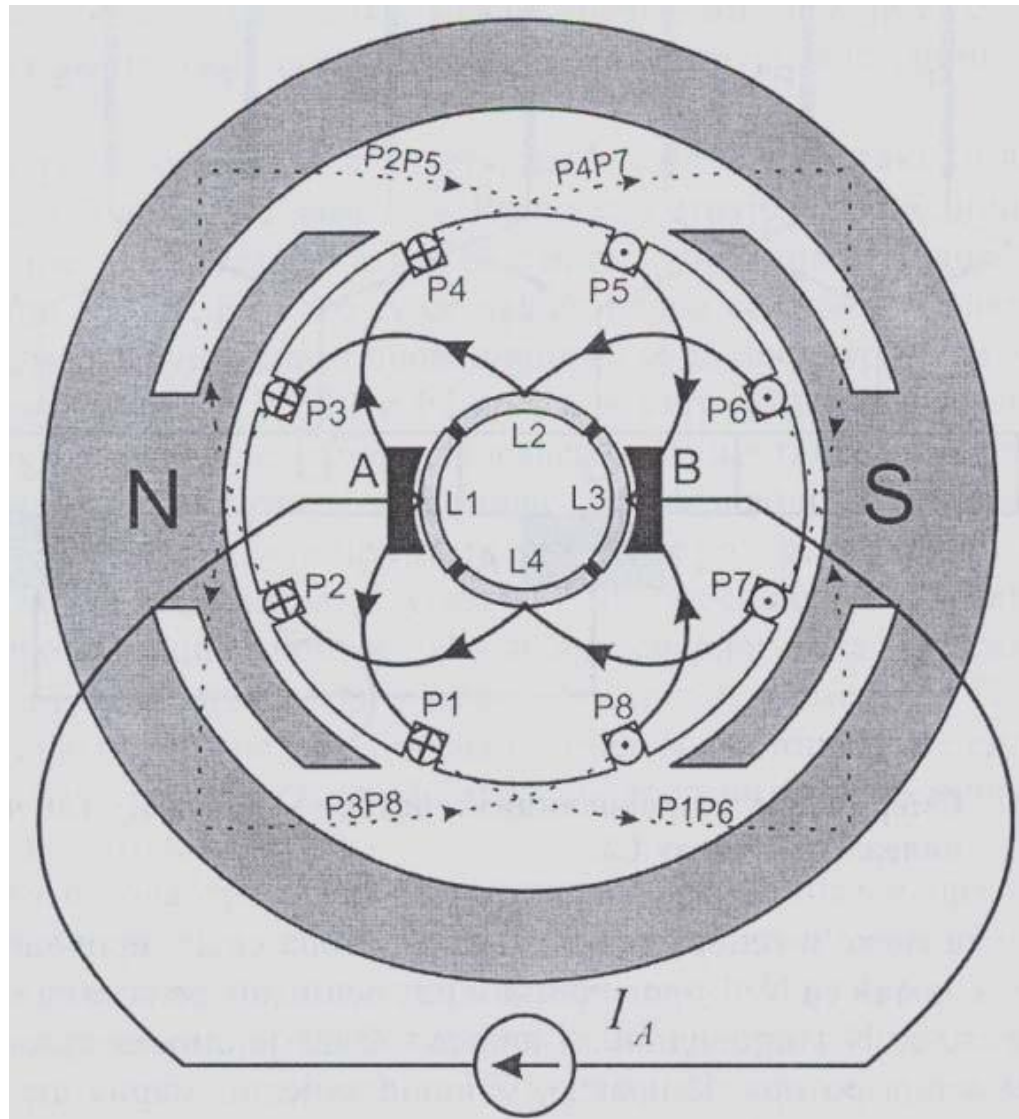
Смер струја у проводницима при развијеном приказу ротора





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

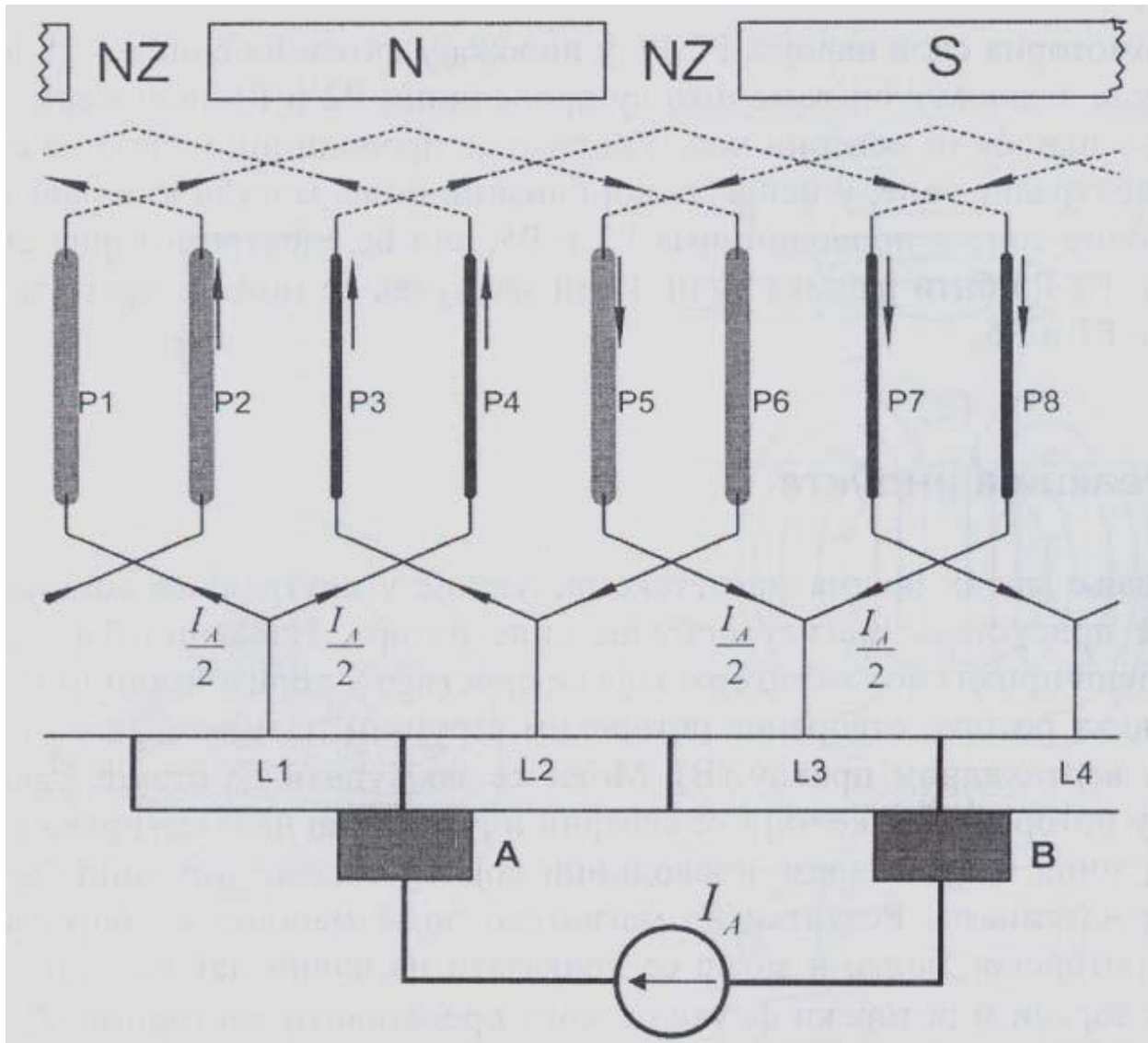
Чеони поглед на намотаје чији је  
развијени приказ напред дат





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

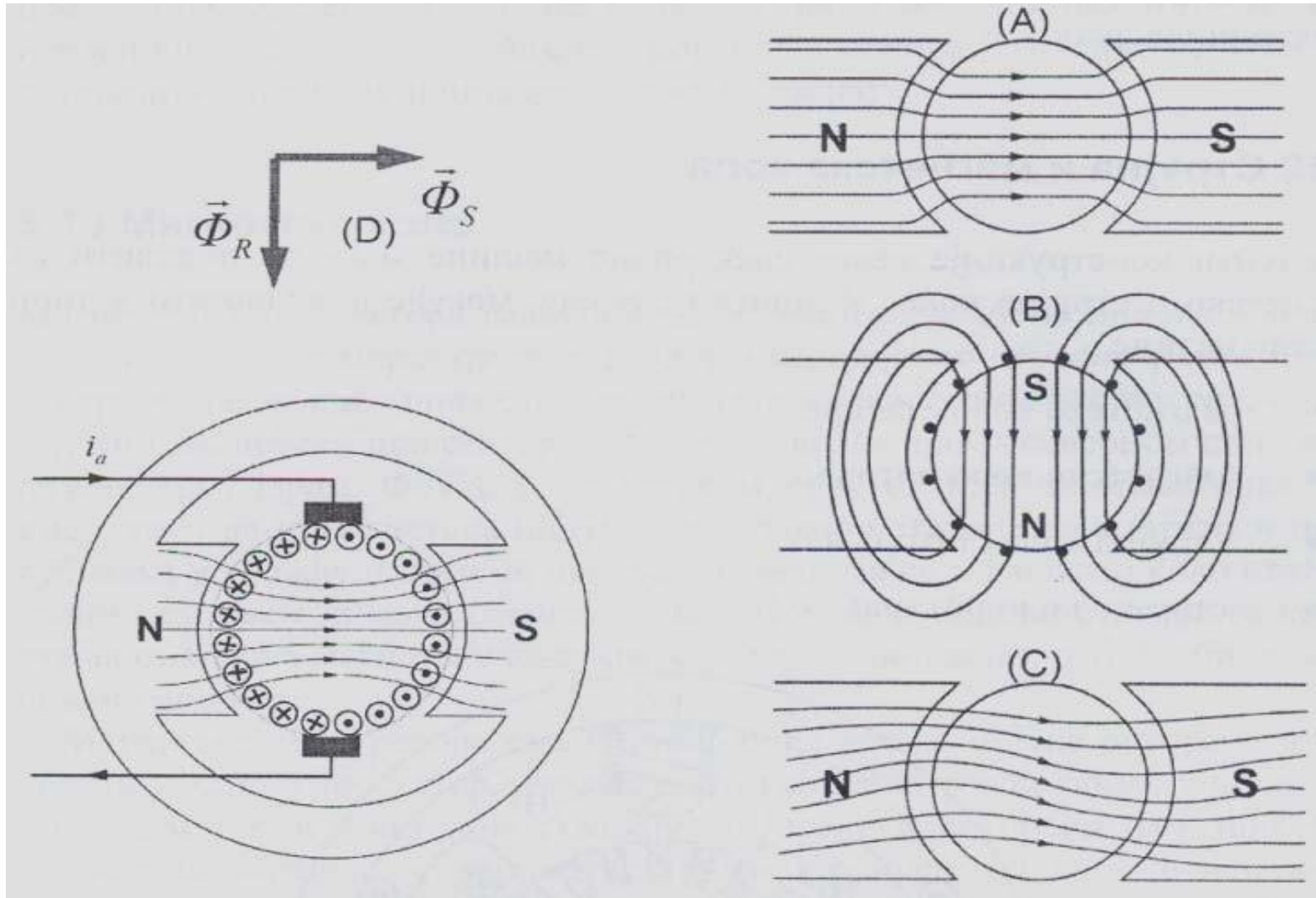
## Комутација при кратком споју ламела L1 и L2





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

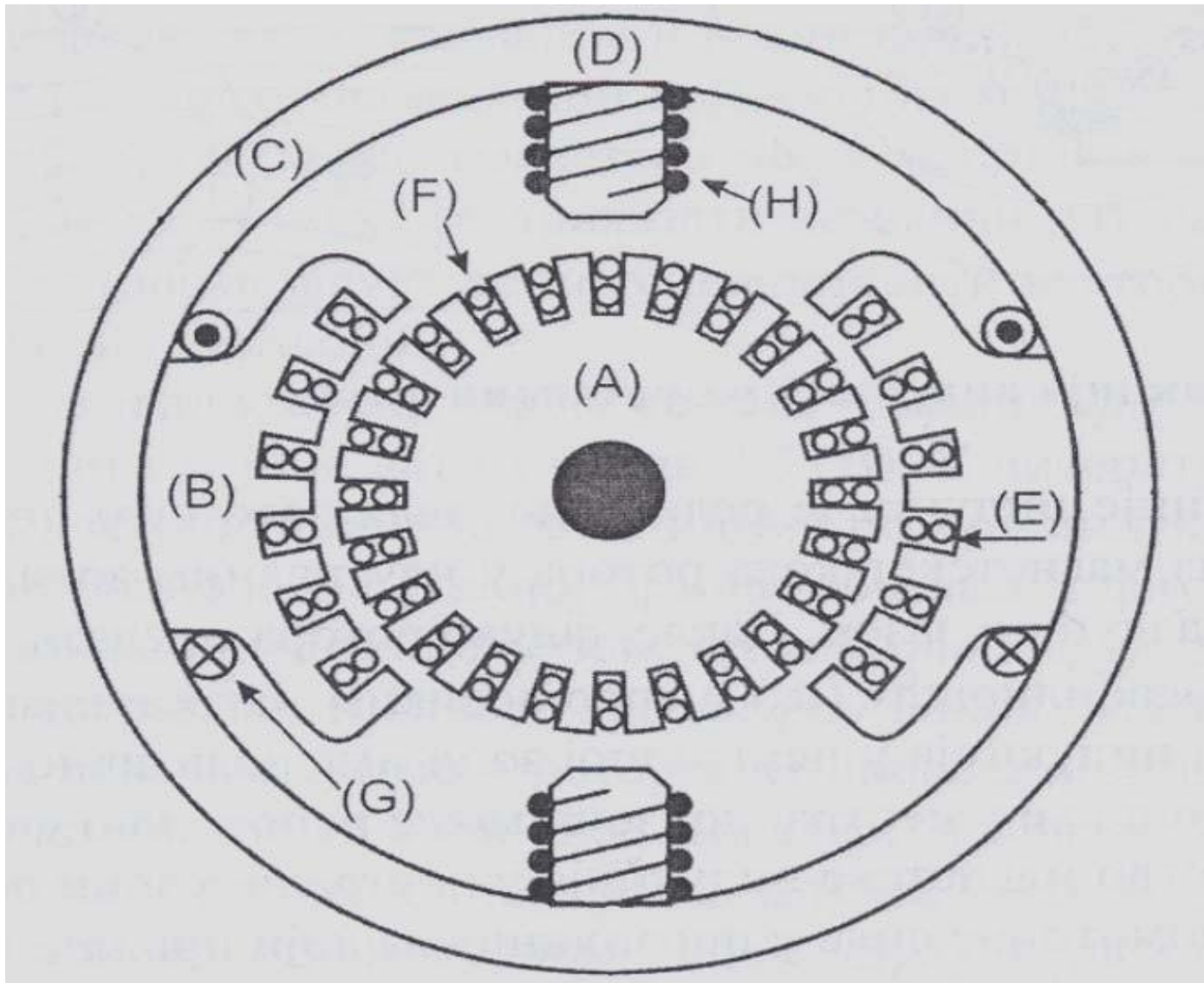
## РЕАКЦИЈА ИНДУКТА (АРМАТУРЕ)





# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

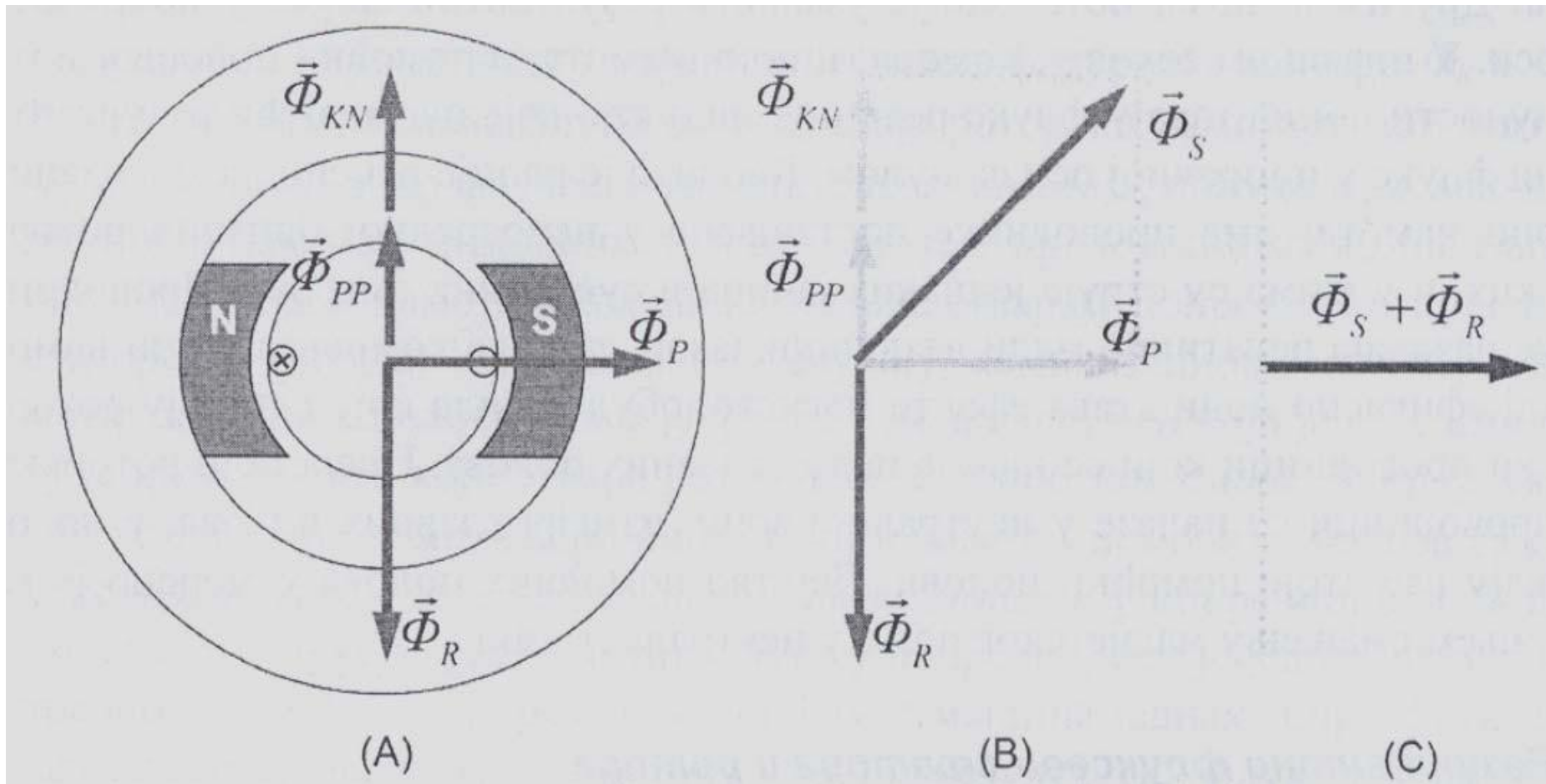
## Компезациони намотаји и помоћни полови

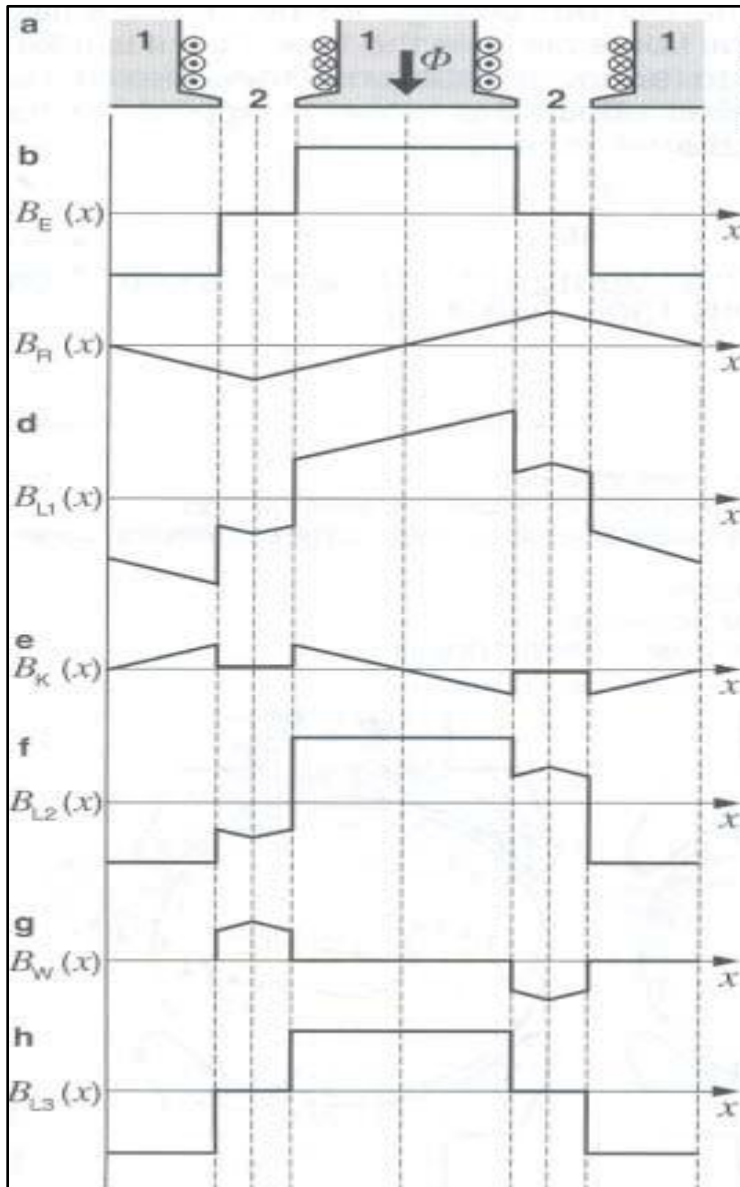




# ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ НА ВОЗИЛИМА

## Векторски приказ флуксова статора и ротора





**Figure 5: Effect of the compensation and commutating winding**

- a) Pole arrangement,
  - b) Distribution of the excitation field  $B_E(x)$ ,
  - c) Distribution of the rotor quadrature-axis field  $B_R(x)$ ,
  - d) Superposition of  $B_E(x)$  and  $B_R(x)$ ,
  - e) Compensation induction  $B_K(x)$ ,
  - f) Superposition of  $B_E(x)$ ,  $B_A(x)$  and  $B_K(x)$ ,
  - g) Commutating induction  $B_W(x)$ ,
  - h) Superposition of all field distributions.
- 1 Pole shoe, 2 Neutral zone.  
 $\Phi$  Stator flux.