

# Магнитно-електрическа измервателна система

Константин Костов  
37 група

# Съдържание

- ▶ **Символно означение**
- ▶ **Принцип на действие**
- ▶ **Устройство на системата**
- ▶ **Въртящия момент**
- ▶ **Противодействащият момент**
- ▶ **Равновесие**
- ▶ **Предимства и недостатъци**
- ▶ **Приложение**

# Символно означение



Условният знак на уредите от магнитоелектрическата система с механически противодействащ (съпротивителен) момент е

следният: ●

- ▶ Ако измервателният механизъм на уреда е с магнитен екран условният знак се загражда с окръжност.

# Принцип на действие

- ▶ При протичане на ток през бобината на измервателния механизъм от магнитоелектричната система вследствие на взаимодействието между този ток и потока на постоянния магнит, възникват електромагнитни сили, които въз основа на закона на Био-Савар можем да определим с израза.

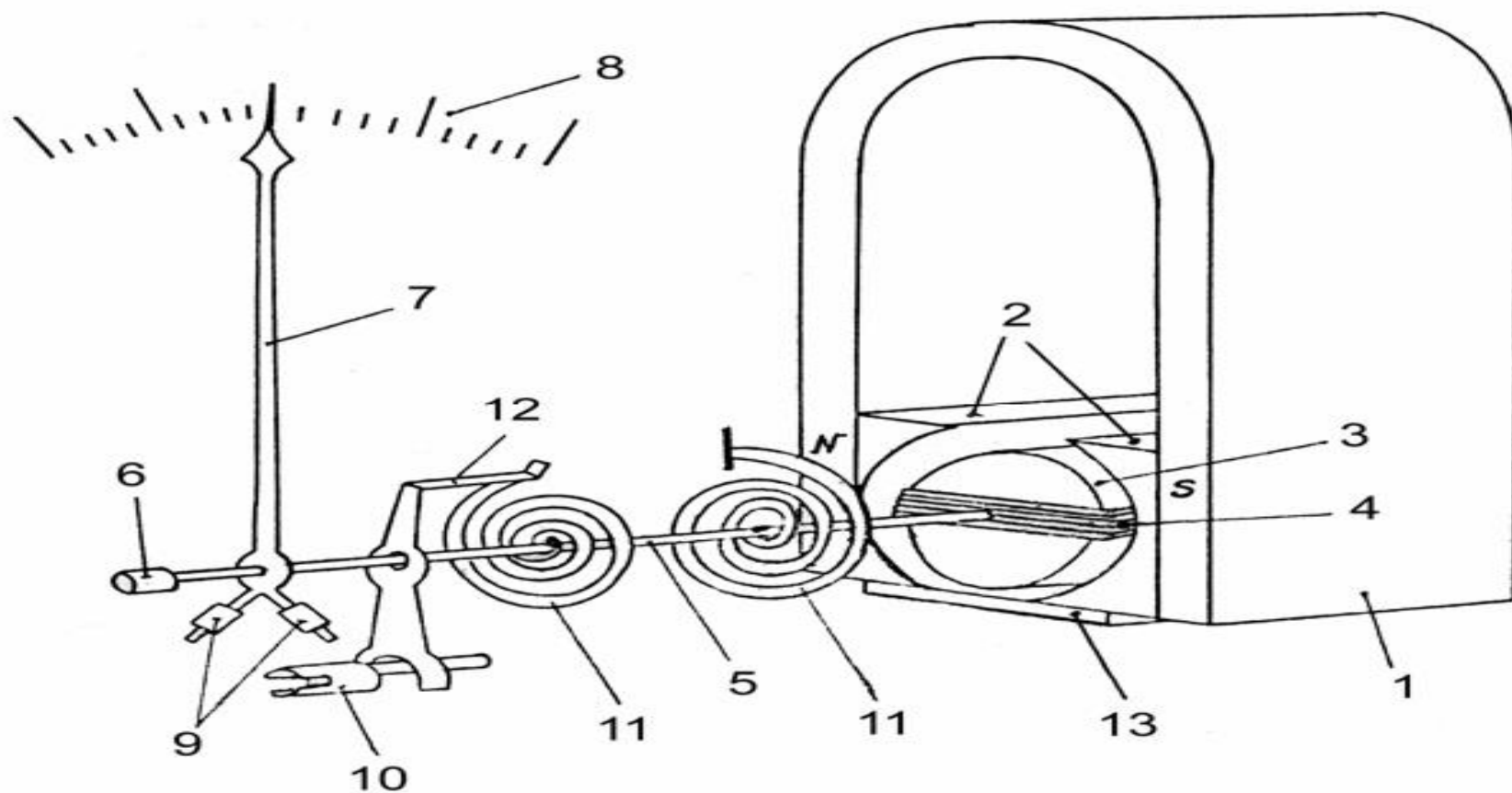
$$F = BIl$$

# Принцип на действие

$$F = B l w I$$

- ▶  $B$  - магнитната индукция, Т;
- ▶
- ▶  $I$  - токът през бобината, А;
- ▶
- ▶  $w$  - броят на навивките на бобината;
- ▶
- ▶  $l$  - дължината на активните страни на бобината, m.

# Устройство на системата



# Устройство на системата

1. неподвижен постоянен магнит
2. полюсни накрайници
3. неподвижно цилиндрично ядро
4. подвижната бобина
5. полуоси
6. опорни лагери
7. стрелка
8. скала
9. противотежести
10. винт на коректора
11. спирални пружини
- ▶ 12. пластина на коректора

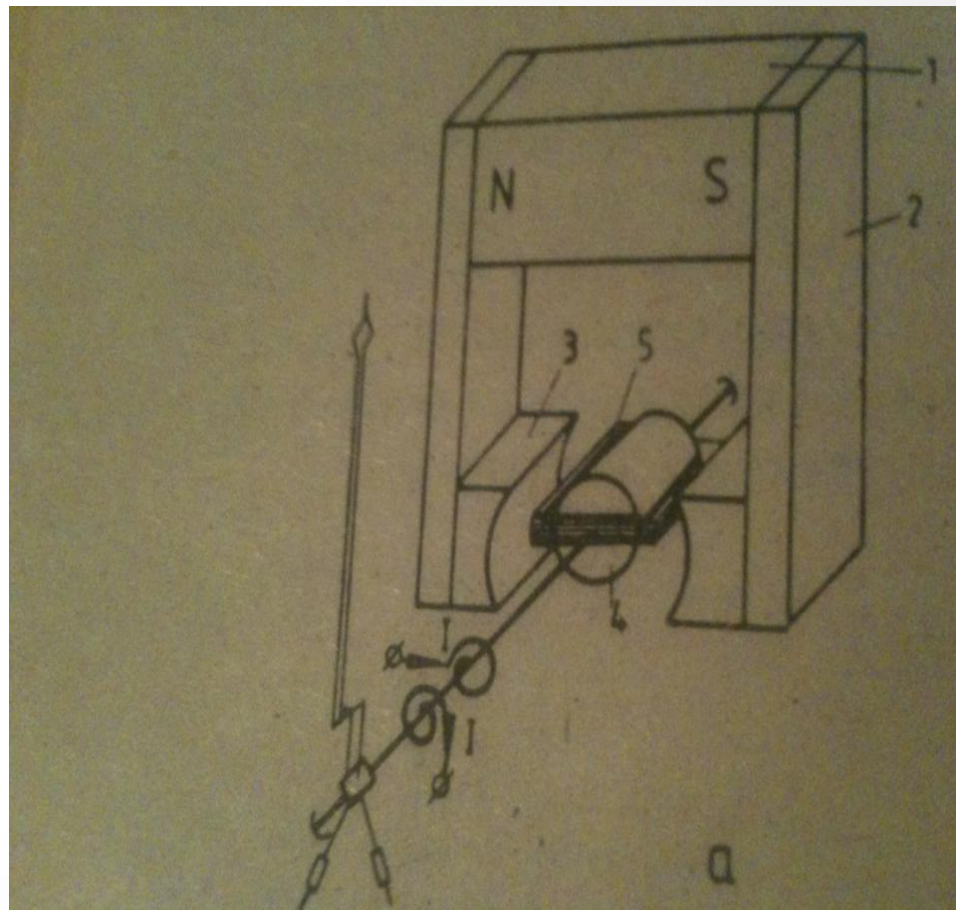
# Устройство на системата

- ▶ Магнитът се изработва от специална стомана – волфрамова, кобалтова, хромова или никел – алуминиева. За да се запазят магнитните свойства на магнита постоянни с течение на времето, технологично при изработването му той се подлага на изкуствено стареене.



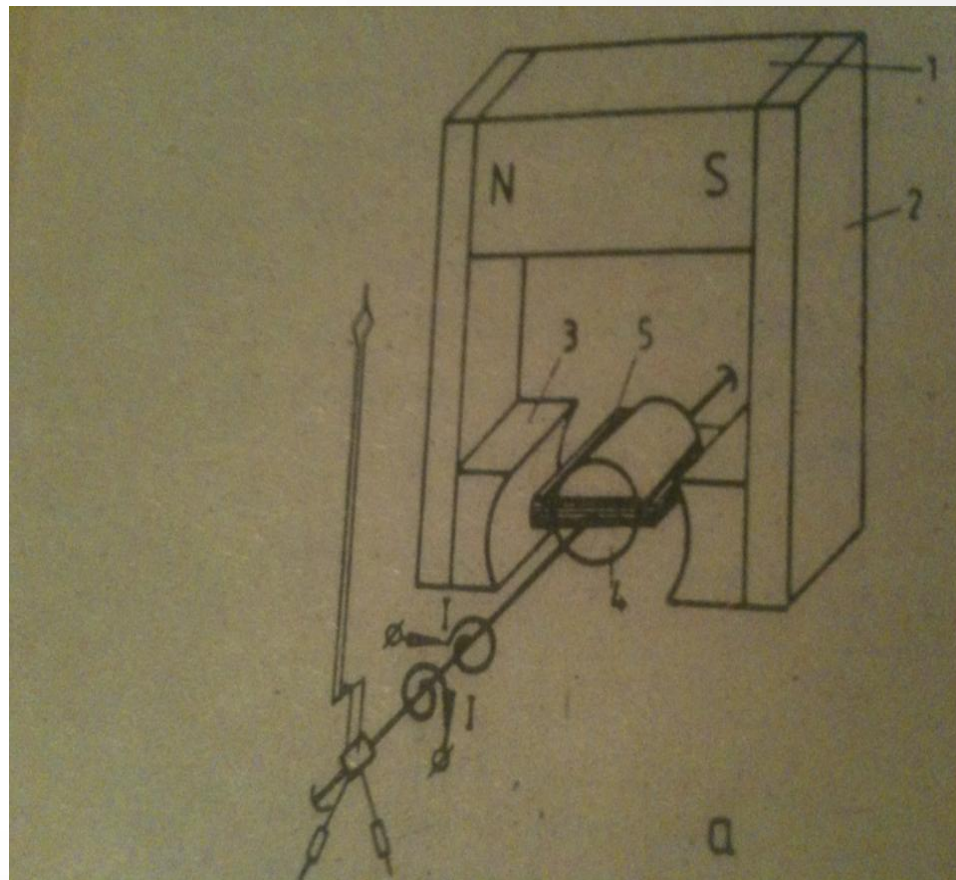
# Устройство на системата

- ▶ Полюсните накрайници 3 и цилиндричното ядро 4 се изработват от магнитно мек материал. Във въздушната междина между полюсните накрайници и цилиндричното ядро се образува сравнително силно радиално магнитно поле, в което са разположени активните страни на бобината 5.



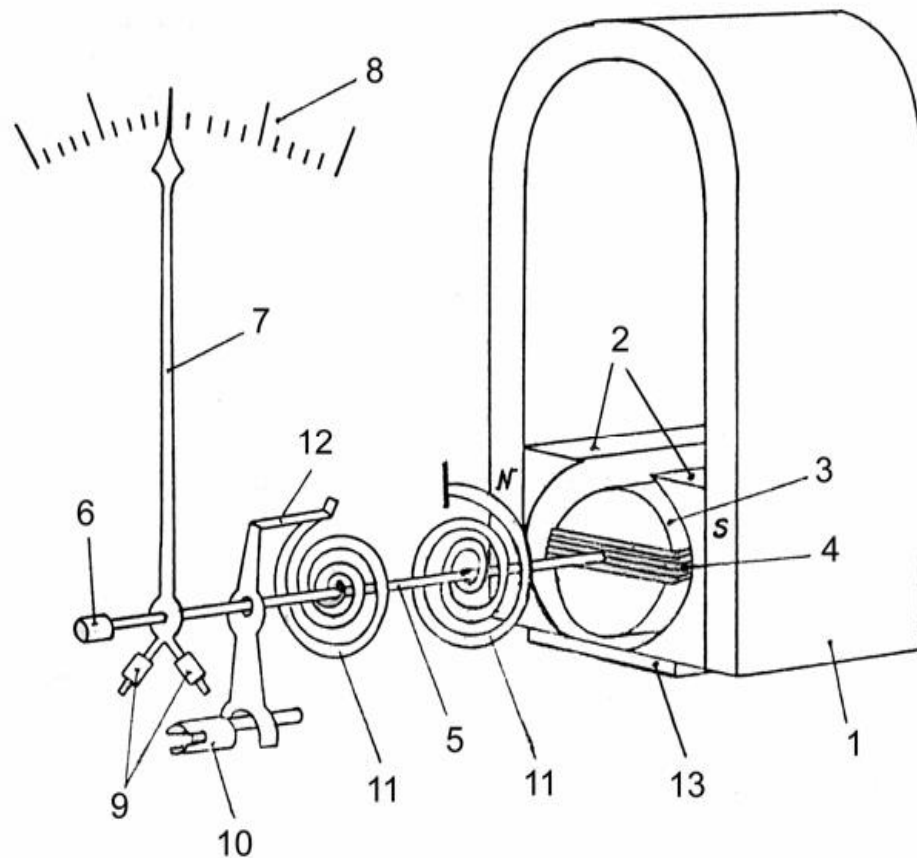
# Устройство на системата

- ▶ Токовият контур на уреда е подвижната бобина 5, която обхваща неподвижното цилиндрично ядро 4. Тя може свободно да се върти във въздушната междина до определен ъгъл. Бобината е изработена от тънък меден или алуминиев проводник с лакова изолация, навит върху лека алуминиева рамка



# Устройство на системата

- ▶ Ток се пропуска през бобината чрез две спирални пружини 11, които са изолирани една от друга и от полюсите. С единия си край двете пружини са закрепени към полуоста, вторият край на едната пружина е закрепен към неподвижната част на уреда, а вторият край на другата пружина към пластината 12 на коректора 10.



# Въртящия момент

- ▶ Математически въртящия момент  **$M_b$**  може да се представи с изрази:

$$M_b = F\alpha$$

- ▶ Под действието на този момент бобината извършва въртливо движение. В резултат на това положението на оста и на спиралните пружинки се променя. Едната пружинка се натяга, а другата се разтяга.

# Противодействащият момент

▶ Двете пружинки се стремят да се върнат в първоначалното си положение и в резултат на това се създава противодействащият момент  $M_p$ , чиято стойност е пропорционална на ъгъла  $\alpha$  на завъртане на подвижната част спрямо първоначалното положение, т. е.

$$\text{▶ } M_p = c\alpha.$$

# Равновесие

- ▶ Под действието на създалите се два момента (въртящ и противодействащ) подвижната бобина се завърта до достигането на такъв ъгъл  $\alpha$ , при който противодействащият момент се изравнява с въртящия, т. е. настъпва равновесие. Заедно с оста на същия ъгъл  $\alpha$  се завърта и стрелката и при настъпване на равновесие свободният и край показва на скалата делението, което съответства на стойността на измерваната величина.

# Предимства и недостатъци

## ▶ Предимства

- 1. Висока точност.
- 2. Незначително влияние на външни магнитни полета.
- 3. Висока чувствителност.
- 4. Незначително влияние от изменение на температурата на околната среда.

## ▶ Недостатъци

- 1. Основен недостатък: приложимост само в постояннотокови измервания.



# Приложение

- ▶ Така описаните измервателни механизми ако се включат последователно във веригата на измервания ток  $I_0$  представляват или амперметър или микроамперметър.
- ▶ В амперметрите системата се включва във веригата непосредствено или чрез електрически шунт. Шунтовете са преобразователи на тока в дадена верига в напрежителен пад.





# Приложение

От същия измервателен механизъм се получава волтметър от магнитоелектрическата система, ако последователно на бобината се включи допълнително съпротивление.



# Приложение

- ▶ Измервателната система се
  - ▶ ползват също и при:
  - ▶
  - ▶ Омметрите.
  - ▶ Магнитно електрически галванометри
  - ▶ Балистични галванометри
  - ▶ Вибрационни галванометри
  - ▶ Светлиннолъчеви осцилографи
- Термоелектрически измервателни уреди

**Благодаря !**

**Край!**