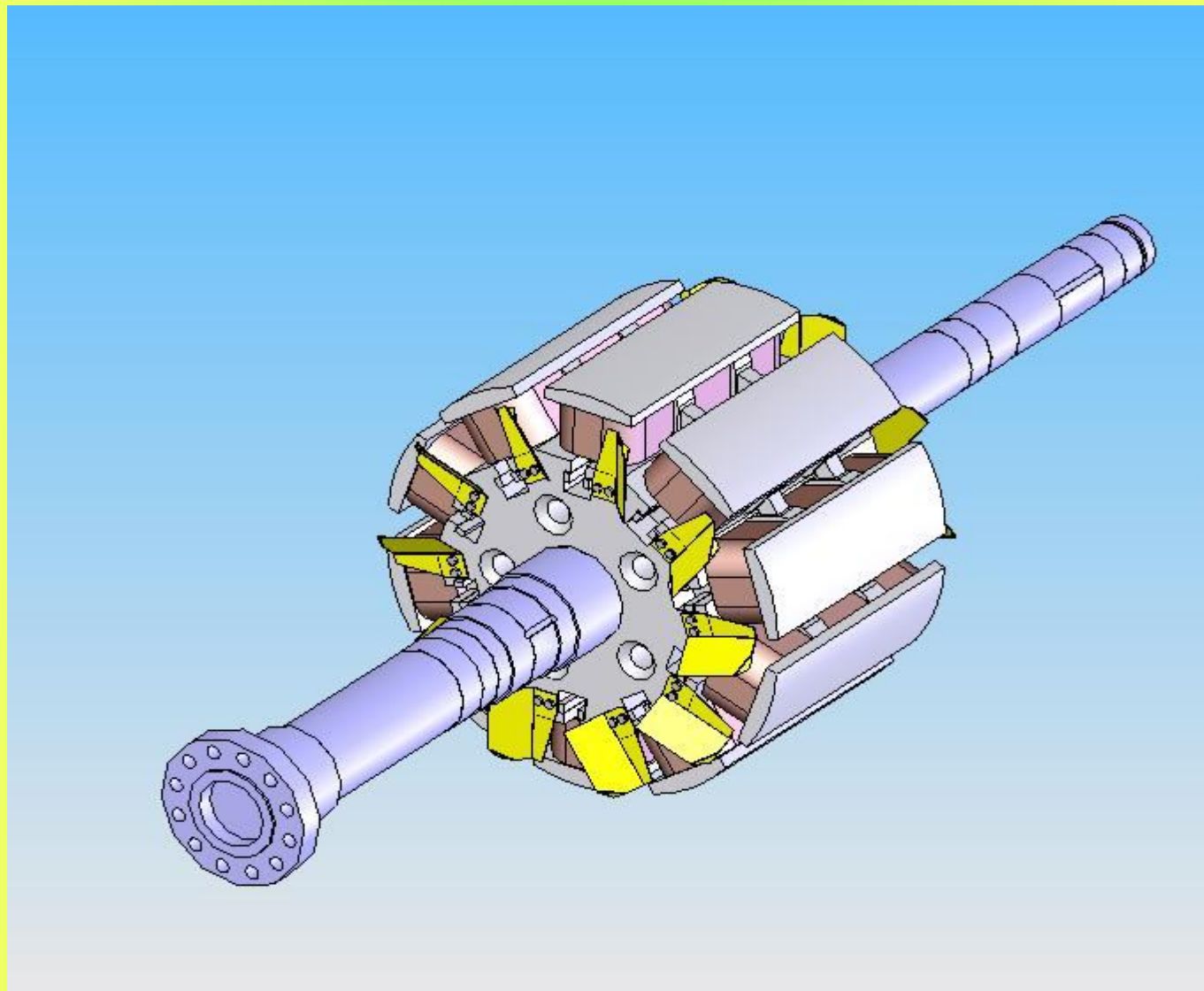


# Ротор на синхронна машина – $2p=10$



# Ротор на синхронна машина – $2p=10$

3d - модел в Solid Works



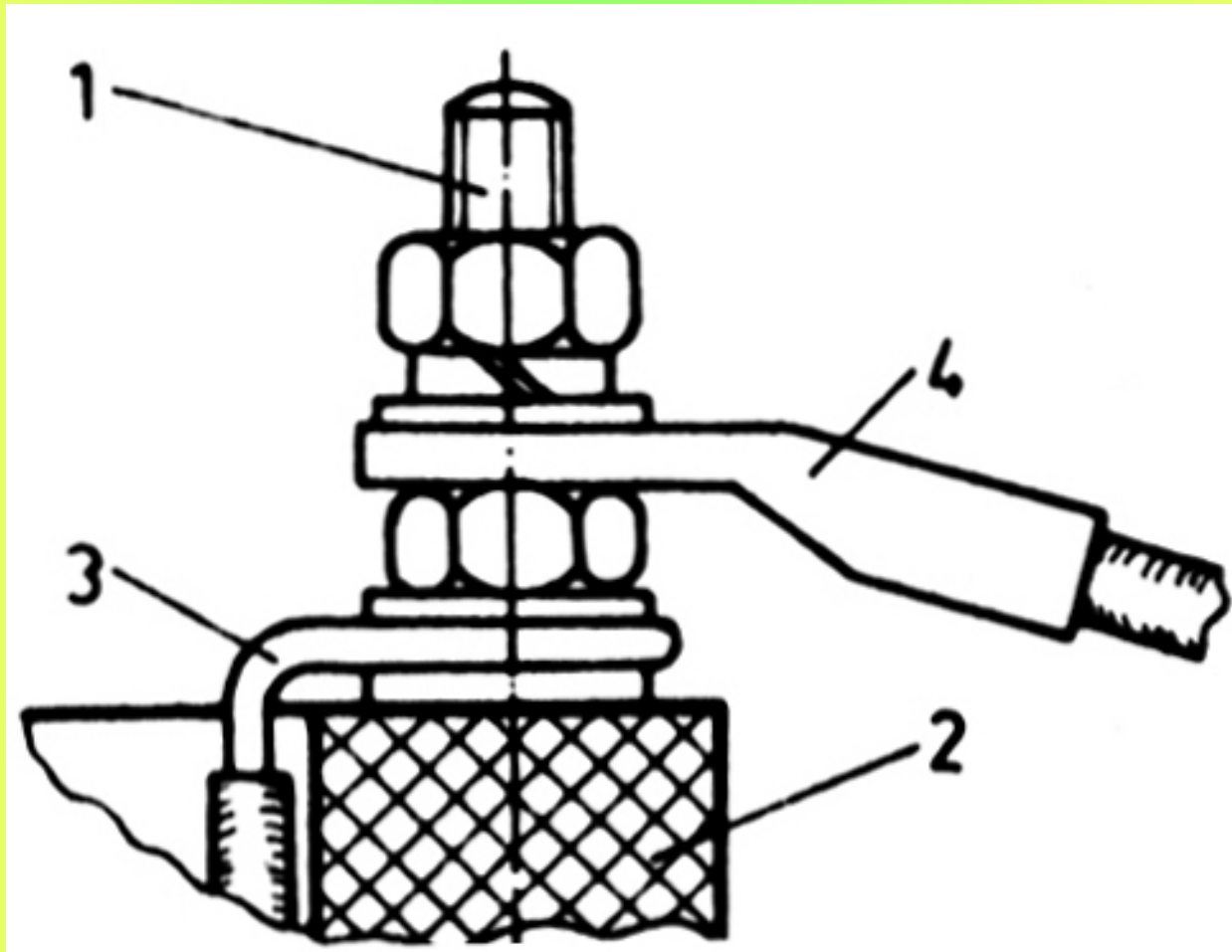


# ЕЛЕКТРИЧЕСКИ КОНТАКТ

## Неподвижно разглобяемо контактно съединение

/Клема на електродвигател НН/

1- клемен болт, 2-клемно табло, 3-извод на намотка  
4-кабелен крайник на външен проводник



# СИНХРОННА МАШИНА



СІМУ ЛЕКЦІЯ № 02/ М.МИХОВ ЕФ

## Клемна кутия на синхронна машина

1-Начала на фазите, 2-Крайща на фазите свързани в  $Y$

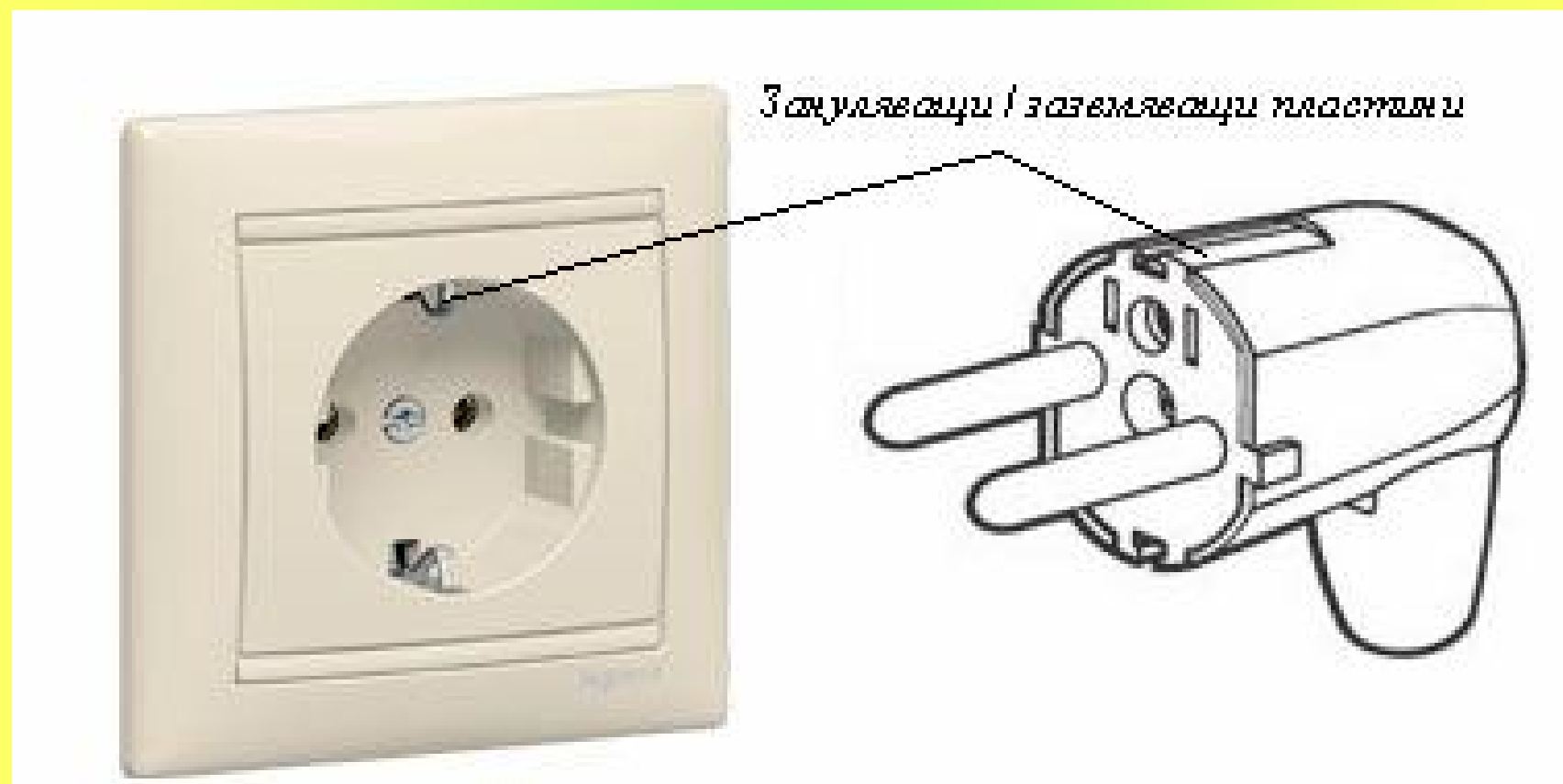


## Клемно съединение тип “лустер клеми”





## Контакт и щепсел със зануляващи пластини – тип “Шуко”



## Защита на хора и материални ценности

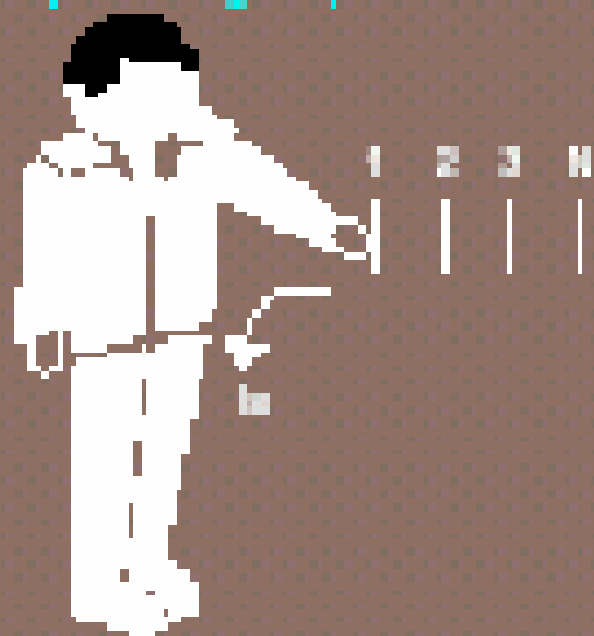
Протичането на електрически ток през човешкото тяло създава опасност за здравето и живота на човека. Тази опасност зависи от стойността на тока и от времето, за което той протича през тялото на човека.

Когато стойността на този ток надхвърли 30 mA се счита, че човек е изложен на сериозна опасност, ако тока не бъде прекъснат за достатъчно кратко време. Два са начините, по които човек може да бъде поразен от електрически ток – чрез директен и индиректен допир до части под напрежение.

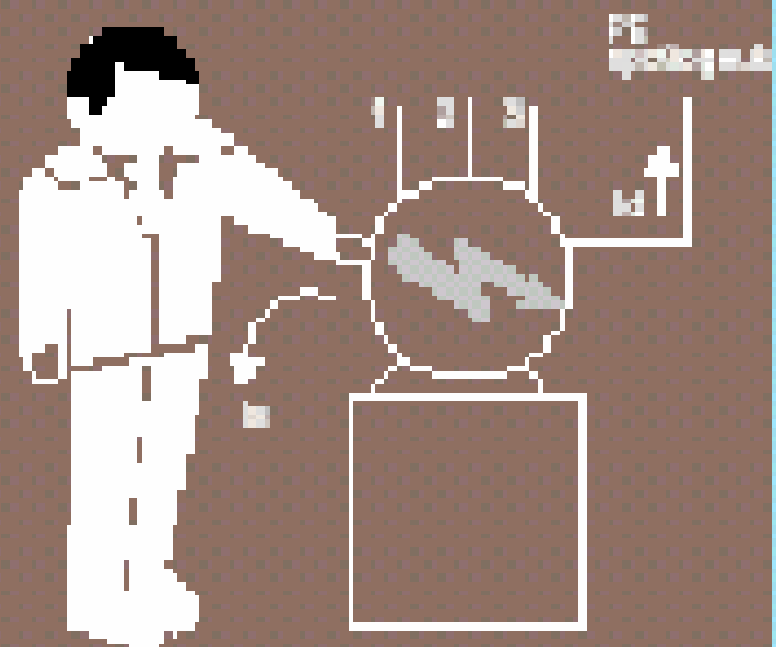
## Защита на хора и материални ценности

### Директен и индиректен допир

#### Директен допир



#### Индиректен допир



Принцип на организацията на дефектнотоковата  
защита

При напълно изправна инсталация:  $\sum_{i=1}^N I_i = 0$

$N = 2$  – еднофазна мрежа;  $N = 4$  – трифазна мрежа

При повреда на изолацията или допир на човек  
възниква ток на утечка  $I_{\text{утечка}} \neq 0$ , при което:

$$I_{\text{утечка}} + \sum_{i=1}^N I_i = 0 \quad \text{или} \quad \sum_{i=1}^N I_i = -I_{\text{утечка}}$$

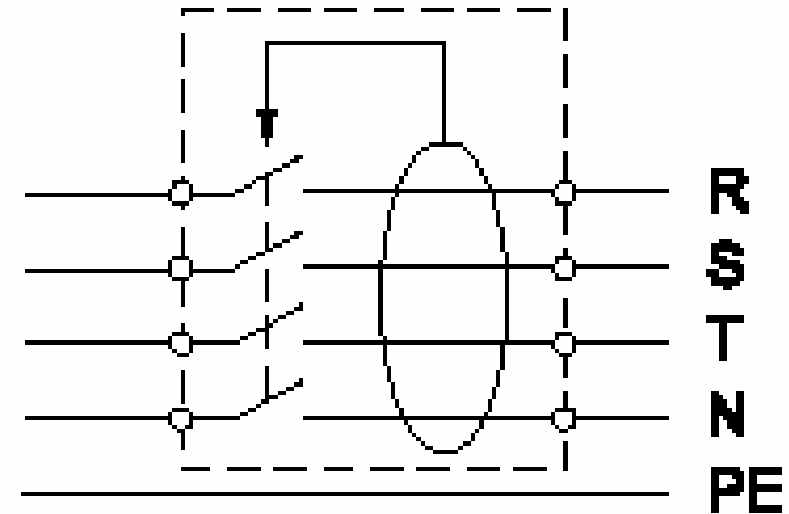
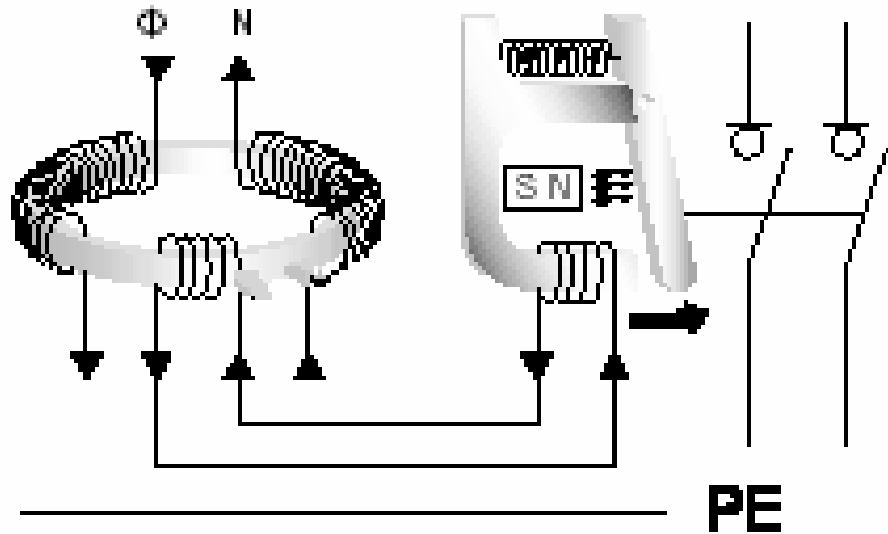
следователно:  $\sum_{i=1}^N I_i \neq 0$

*Информация в скобках*

Дефектнотокъва защита - принцип на действие

*Вляво – за еднофазна мрежа*

*Вдясно – за трифазна мрежа.*



*/информация в скоби/*

## Дефектнотокова защита

### *Изискване*

Нормативните документи препоръчват дефектнотокова защита с чувствителност 30 mA да се използва за защита на изводи, захранващи контактни излази, от които се захранва преносима апаратура, или се използват от неквалифициран персонал, както и задължително при контакти в бани, мокри помещения и др. За ограничаване риска от възникване на пожар (при всички случаи, когато в сградата има скъпа техника, оборудване или други материални ценности), се препоръчва на входа на инсталацията защита с чувствителност 300 mA или 500 mA.

Дефектнотокова защита  
*Практическо осъществяване*

**А/ Релета за дефектнотокова защита**

**Б/ Двухазна мрежа**

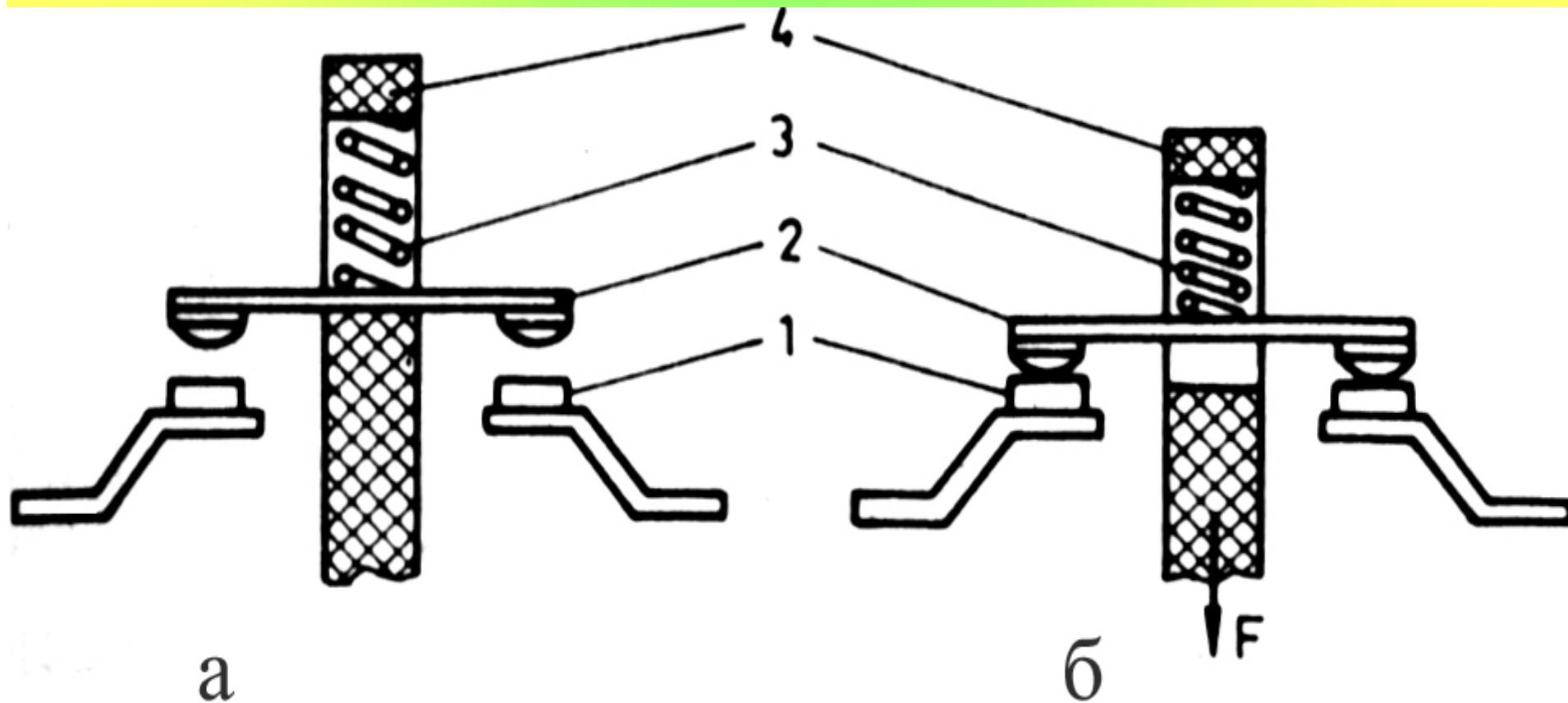
- Трипроводна линия
- Двуполюсен прекъсвач

**В/ Трифазна мрежа**

- Петпроводна линия
- Четириполюсен прекъсвач

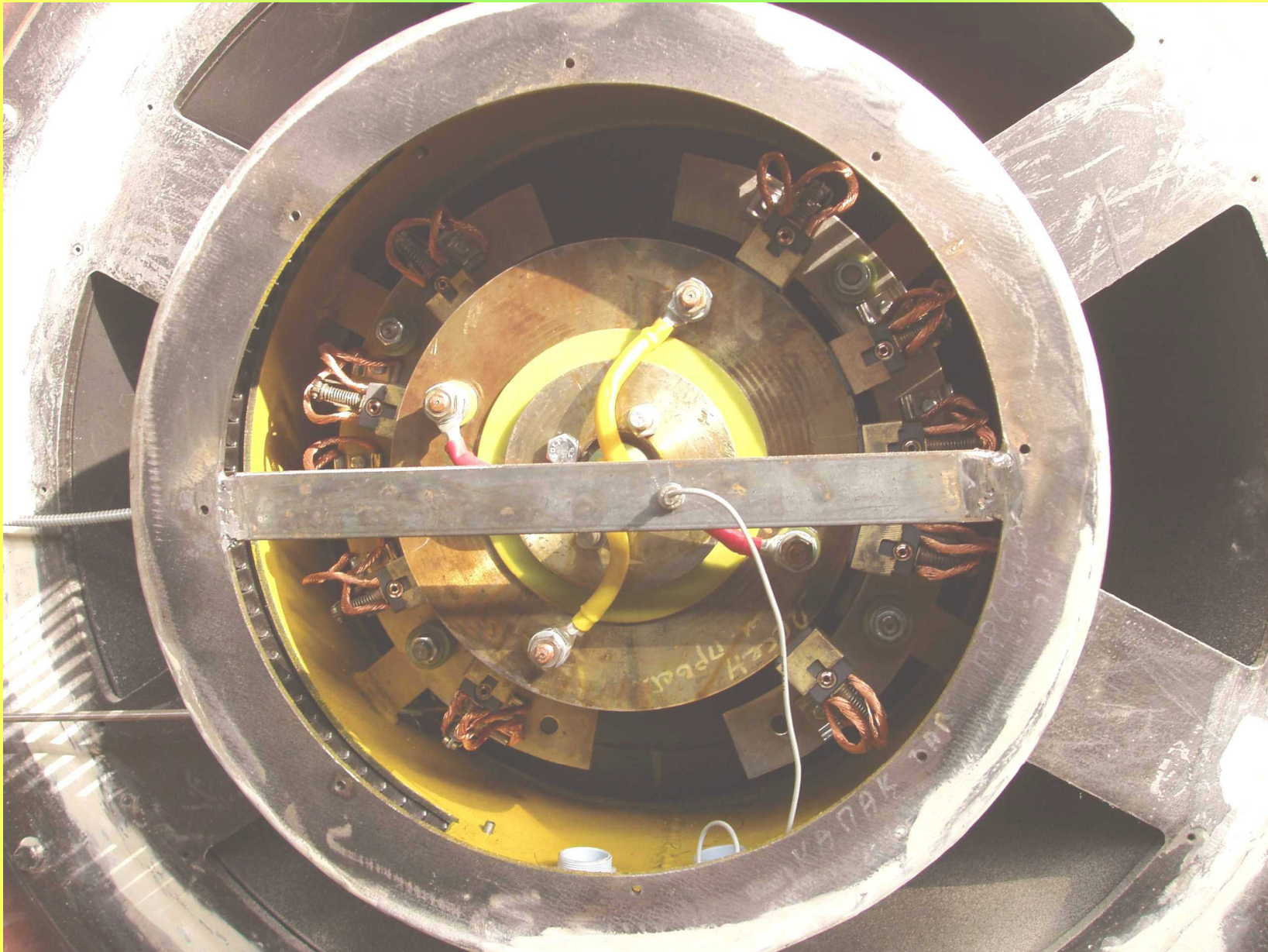
## Контактна система при ИЗКЛ.-а/ и ВКЛ.-б/ състояние

1-неподв.конт.тела, 2-подв.конт.тела, 3-пружина, 4-носач





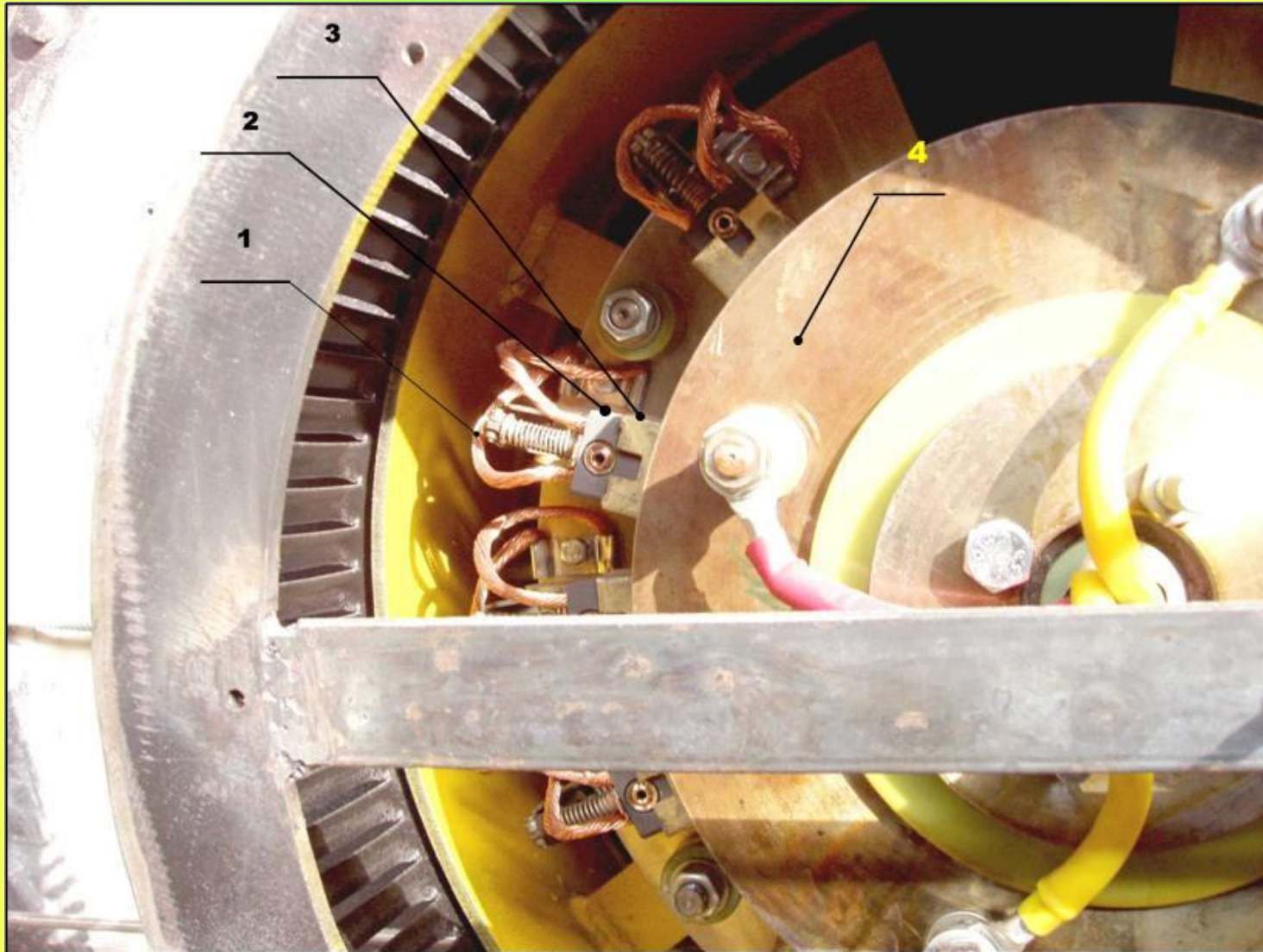
# СИНХРОННА МАШИНА



# СИНХРОННА МАШИНА

Плъзгащ контакт – четки и контактен пръстен

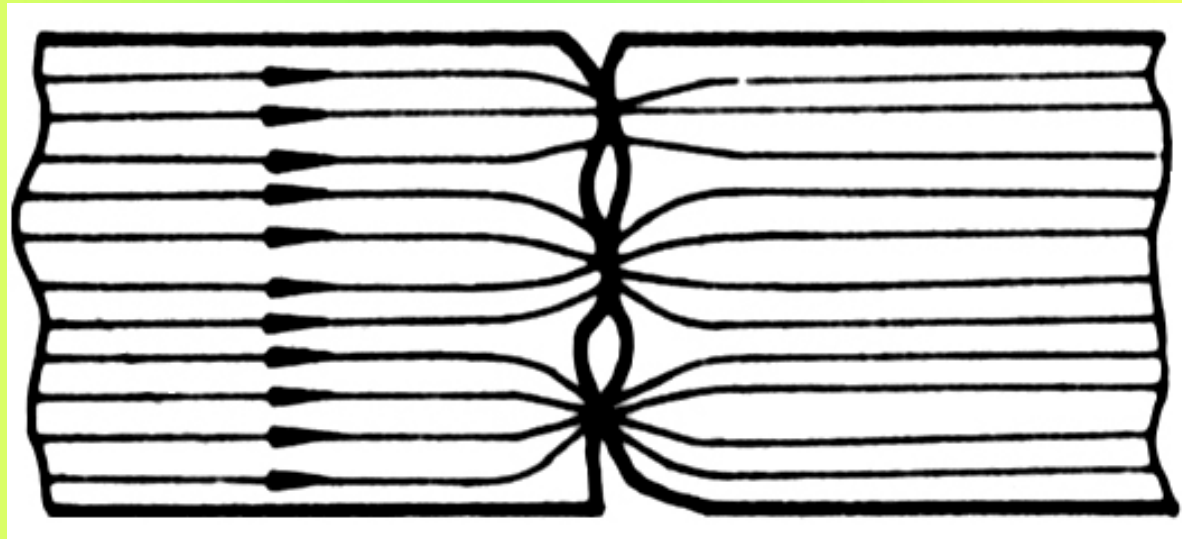
1 – четков извод от гъвкав проводник,  
2- четка, 3 – четкодържател, 4 – контактен пръстен



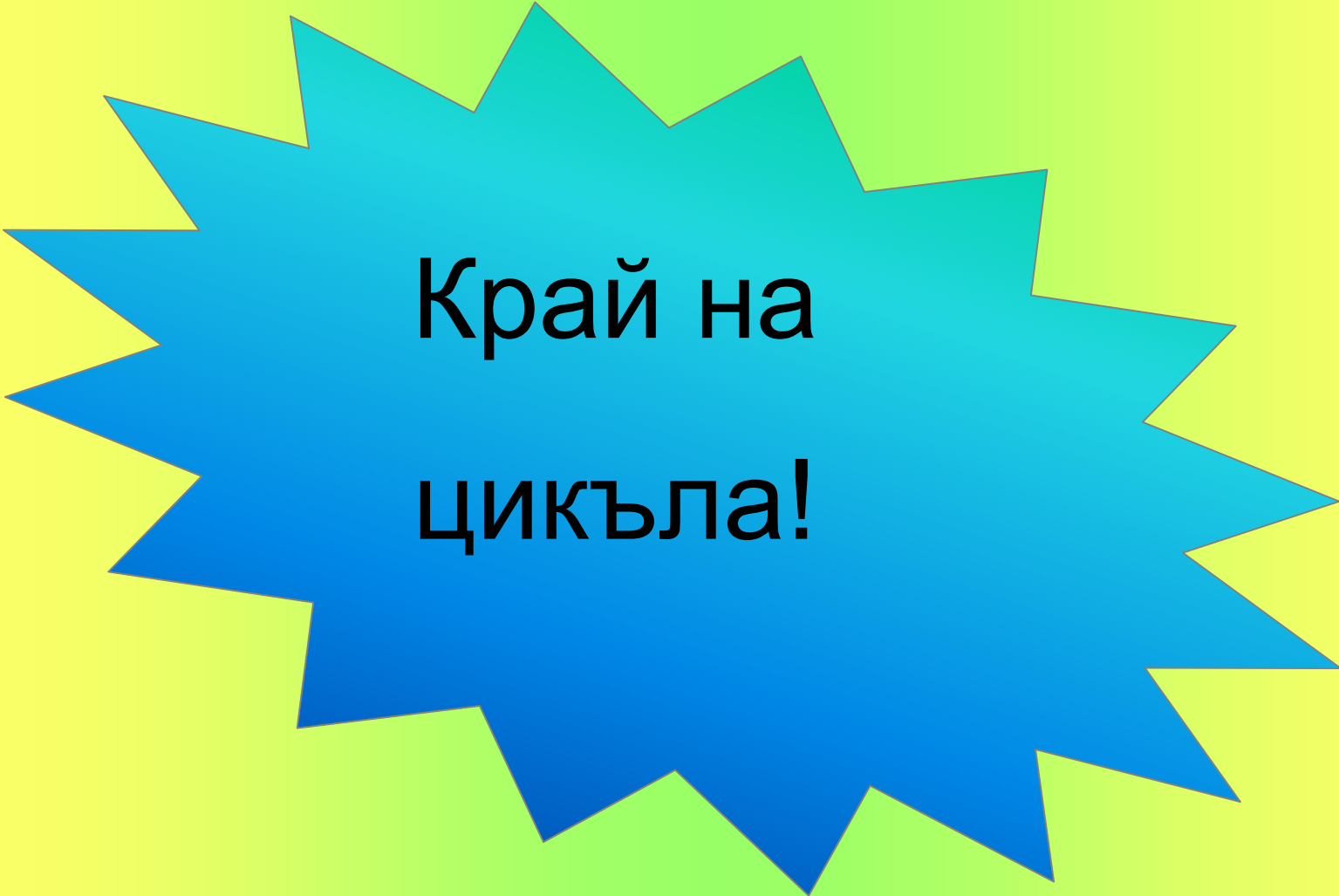
## Асинхронна машина с навит ротор – четкодържатели и пръстени



## Разпределение на токовете линии и контактни петна.



$$R_K = \frac{k}{F^m}$$



Край на  
цикъла!

# Електрическа дъга

# Електротехника

$$\sum_{i=1}^N I_i = 0$$

$$\sum_{j=1}^M u_j = \sum_{i=1}^N e_i$$

$$\Psi = w\Phi = Li; \quad \Phi = BS; \quad e = -\frac{d\Psi}{dt}; \quad e = -w\frac{d\Phi}{dt} \quad (1)$$

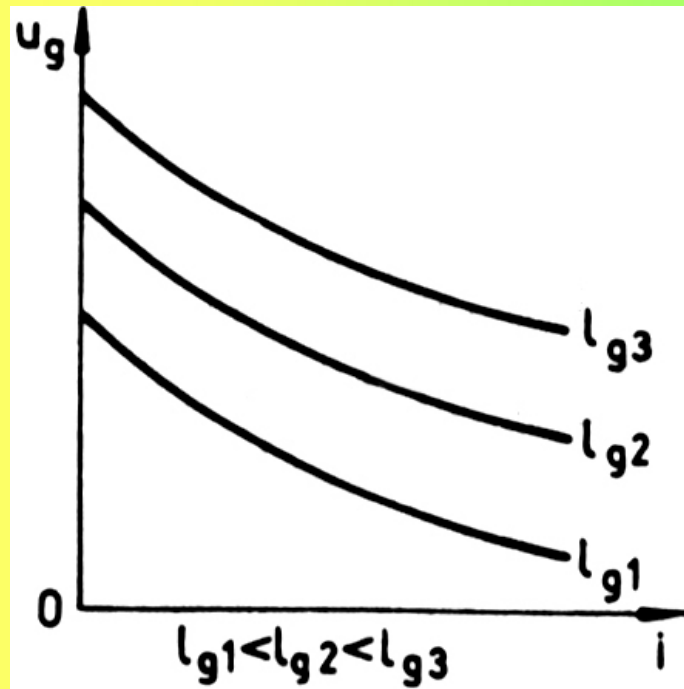
$$e = -\left( i \frac{dL}{di} \frac{di}{dt} + L \frac{di}{dt} \right) (2) \quad \text{за } L = \text{const.} \quad e = -L \frac{di}{dt} (2')$$

$$L = f(\mu, w, l_{(geom)}); \quad L = \frac{w\Phi}{i} = \frac{w}{i} BS; \quad W_{EM} = \frac{Li^2}{2} = \frac{\Psi i}{2}$$

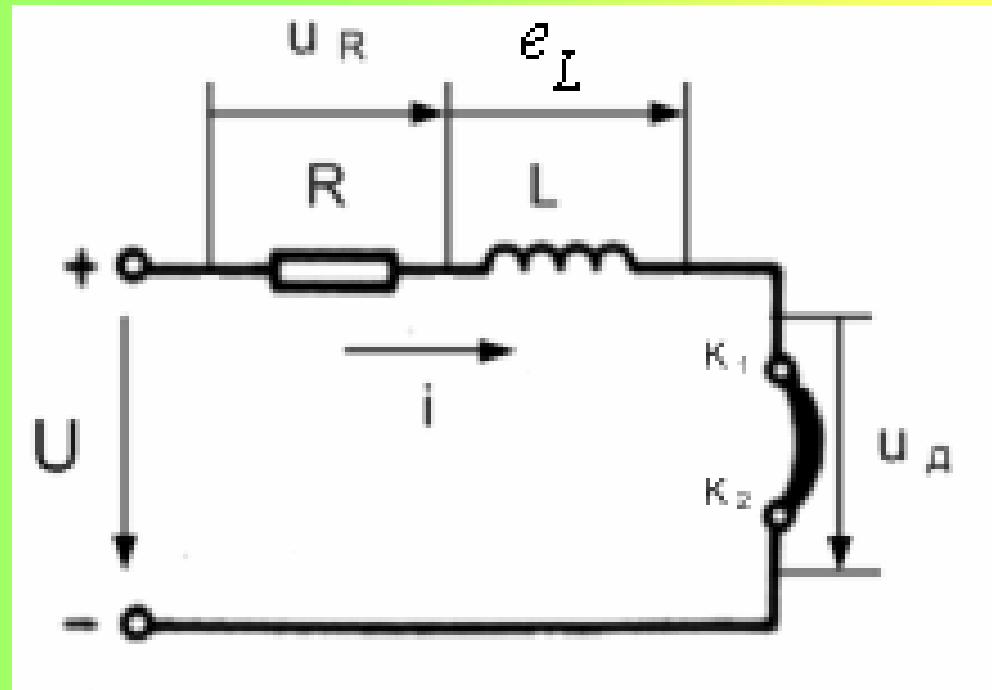
$$S_{ПРАВОЪГ} < S_{КВАДРАТ} < S_{КРЪГ} \quad / \frac{S_{КРЪГ}}{S_{КВАДРАТ}} = \frac{4}{\pi} / \quad p = \text{един и същ}$$

$$L_{\max} \rightarrow W_{EM \max} \quad W_{EM(КРЪГ)} > W_{EM(КВАДРАТ)} \quad p = \text{един и същ}$$

Волтамперни характеристики при различна дължина на дъгата



$$u_R + u_\delta(i) - U = e_L = -L \frac{di}{dt}$$



$$r_\delta(i) = \rho_\delta(i) \frac{l_\delta}{S_\delta}$$

$$u_\delta = i r_\delta(i)$$

Схема на веригата за постоянен ток при изключване



Към определяне на условието за  
гасене на дъгата

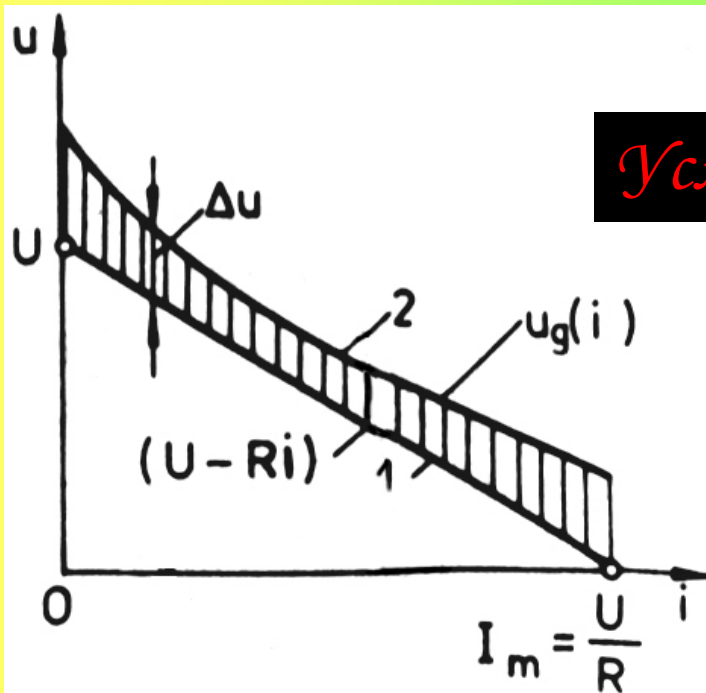
/Пост. ток/

$$t \leq 0, i = const.$$

$$u_R + u_{\partial}(i) - U = -L \frac{di}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = 0, e_L = 0, u_{\partial} = 0$$

$$iR = U \rightarrow I_m = \frac{U}{R}$$

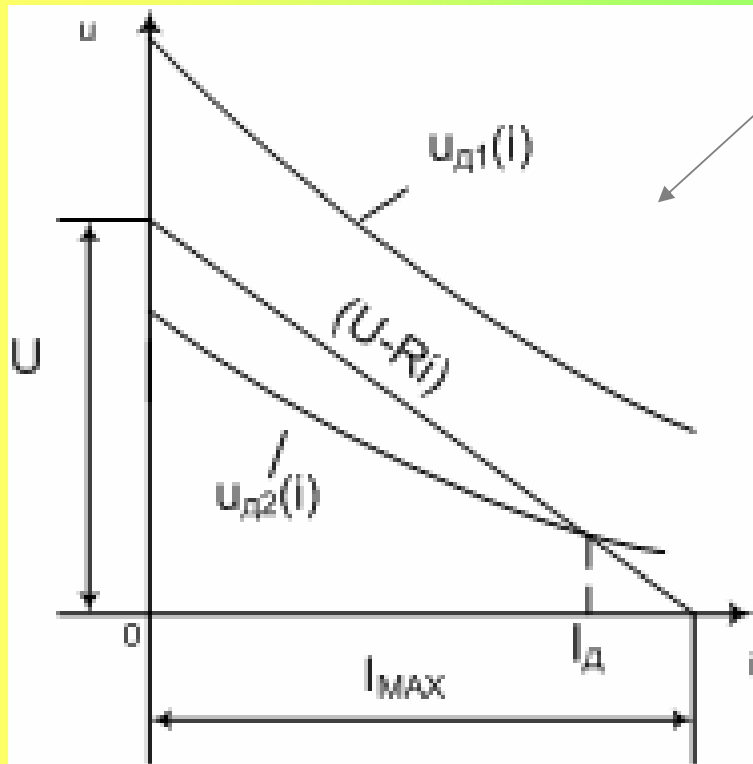


Условие за изгасване на дъгата -  $di/dt < 0$

$$\frac{di}{dt} = \frac{(U - Ri) - u_{\partial}(i)}{L} < 0$$

$$|(U - Ri)| < |u_{\partial}(i)|$$

*/Пост. ток/*



$$|(U - Ri)| < |u_{\delta}(i)|$$

$$(U - Ri) - u_{\delta}(i) = L \frac{di}{dt}$$

$$t_{\delta} = L \int_{I_{MAX}}^0 \frac{di}{(U - Ri) - u_{\delta}(i)}$$

## Пренапряжения !

$$u_R + u_\delta(i) - U = -L \frac{di}{dt}$$

/Пост. ток/

$$u_\delta(i) \Big|_{t=t_\delta} = ???$$

$$i \Big|_{t=t_\delta} = 0 \Rightarrow u_R = R i = 0$$

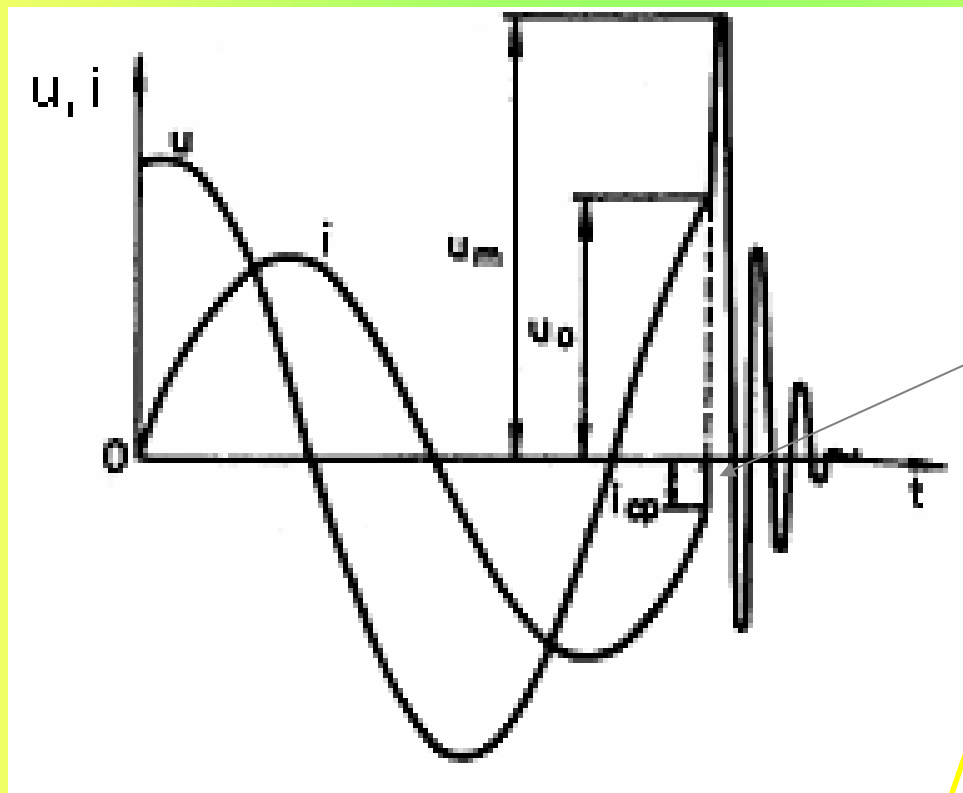
$$\frac{di}{dt} < 0$$

$$u_\delta(i) - U = -L \frac{di}{dt} \rightarrow u_\delta(i) = U - L \frac{di}{dt}$$

$$U_m = u_\delta(i) \Big|_{t=t_\delta} = U + L \left| \frac{di}{dt} \right| \Big|_{t=t_\delta} > U$$

## /Пром. ток/

Пренапрежение дължащо се на срязването на тока при изключване на дъгата /променлив ток/

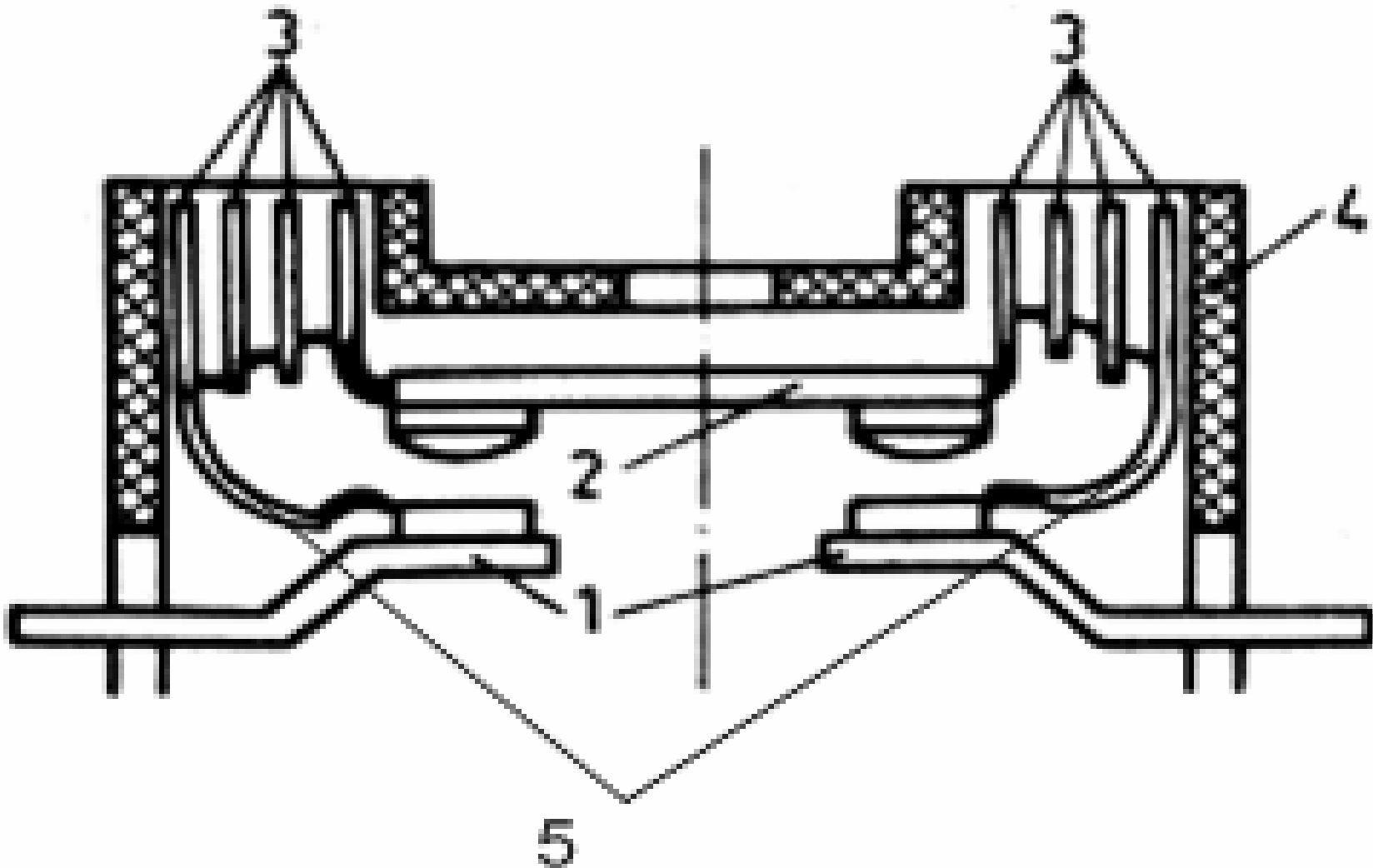


$$\frac{di}{dt} \rightarrow -\infty$$

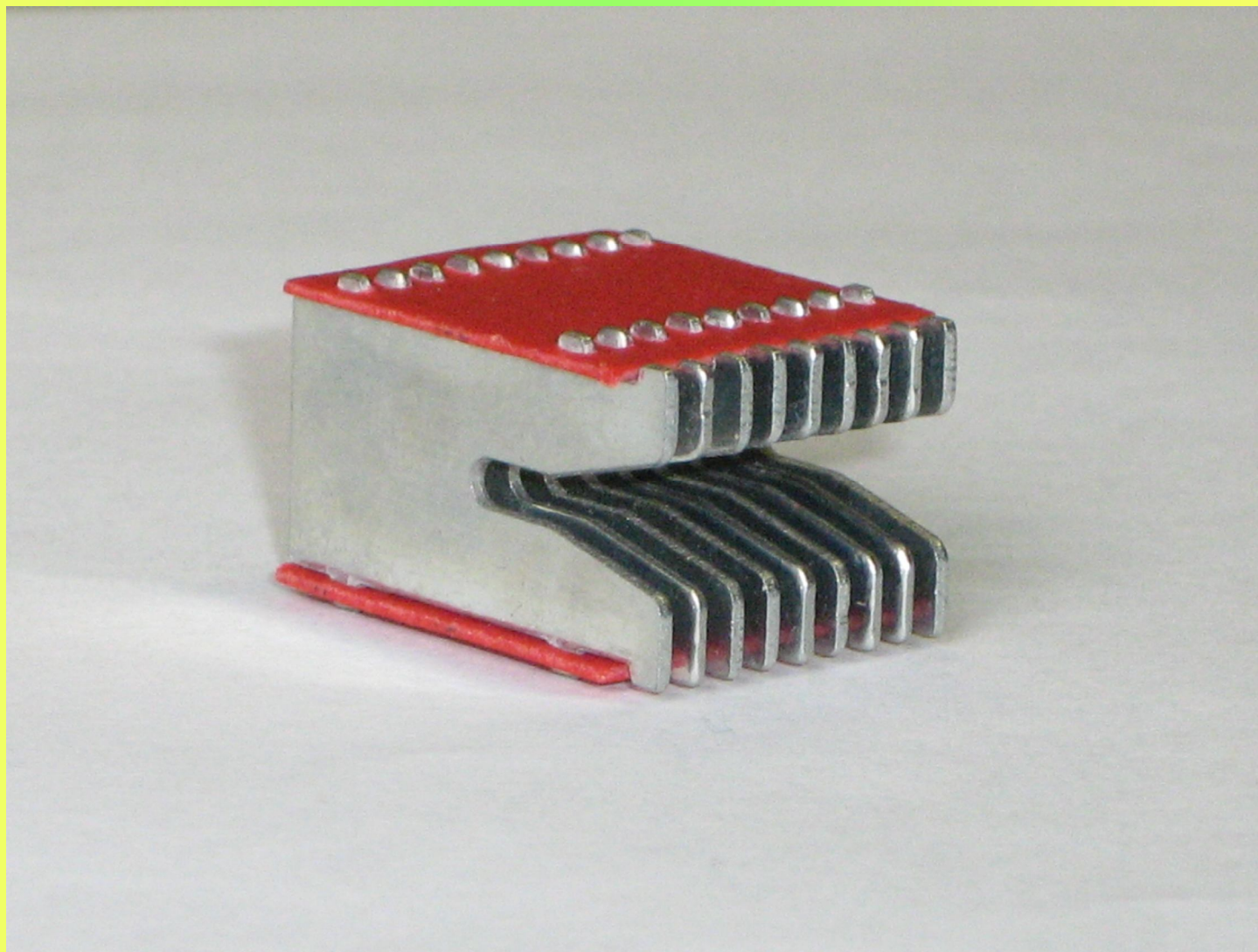
$$U_m = U_0 + L \left| \frac{di}{dt} \right|_{t=t_0} \gg U_0$$

## Дъгогасителна камера с дейонна решетка.

1 – неподвижни контактни тела, 2 – подвижни контактни тела, 3 – дейонна решетка от изолирани стоманени пластини /4 бр. в пакета/, 4 – кожух на камерата, 5 – ДЪГА



*Дъгогасителна камера /дейонна решетка/ на  
автоматичен въздушен прекъсвач тип С 61 N*



# АВТОМАТИЧЕН ВЪЗДУШЕН ПРЕКЪСВАЧ тип С 61 N

1-извод

2-биметална  
пластина

3-лост за защити

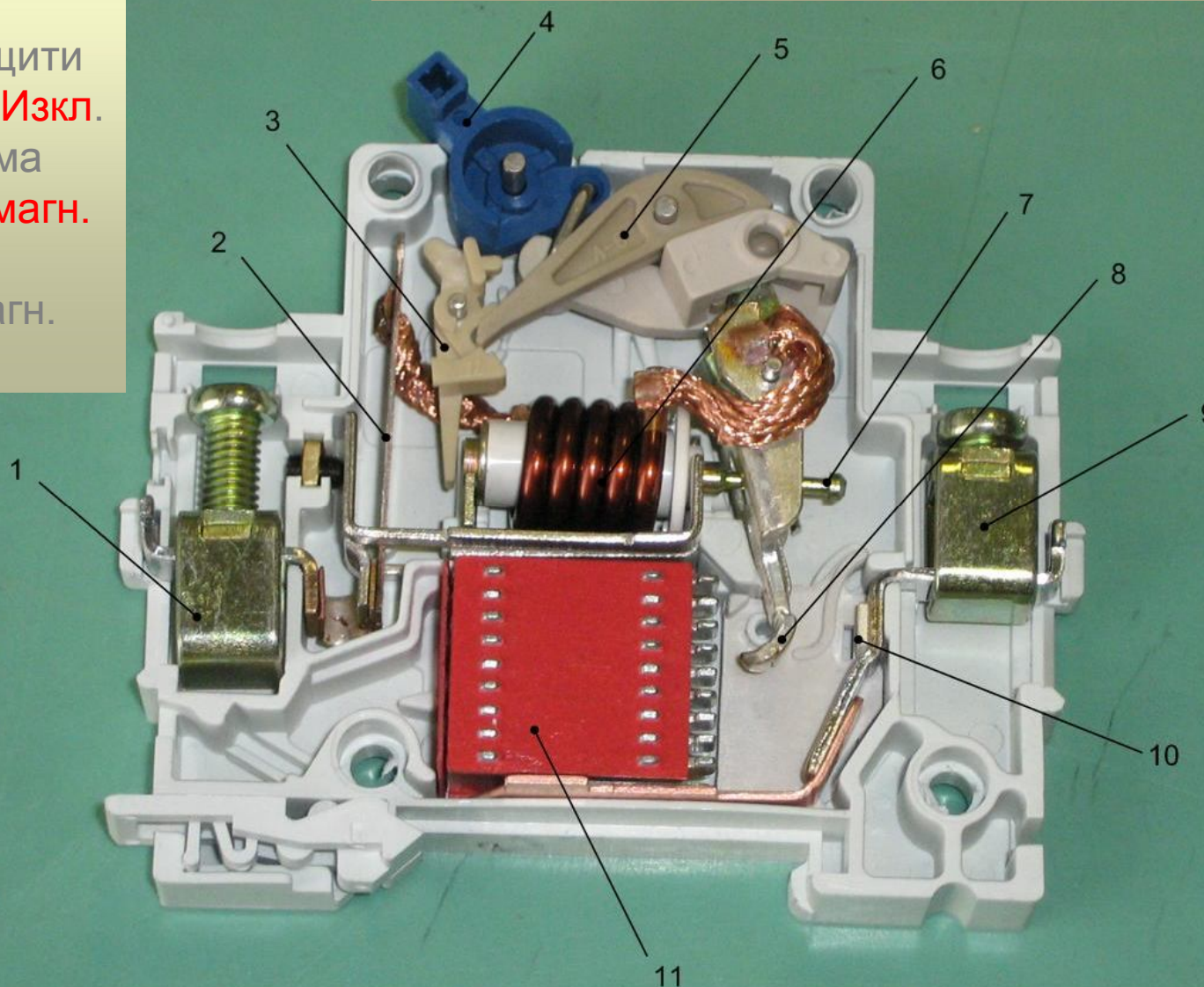
4-палец Вкл./Изкл.

5-осн.лост.с-ма

6-бобина ел.магн.  
изключвател

7-котва ел.магн.  
изключвател

8-подв.конт.тяло 9 – извод 10–неподв.конт.тяло  
11-дъгогасителна камера



## Принципна конструкция на дъгогасителна устройство с магнитно поле

1 - бобина, 2 – феромагнитни метални пластини,  
3 – електрическа дъга, 4 – дъгогасителна камера с тесен канал

