



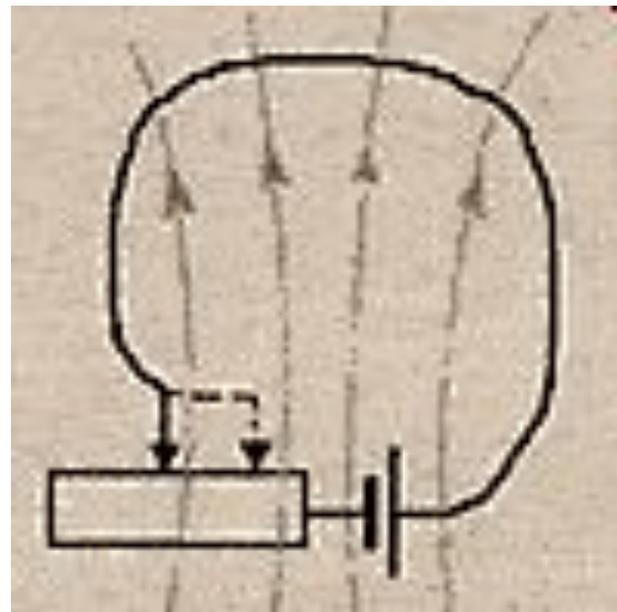
# Самоиндукция , ИНДУКТИВНОСТЬ

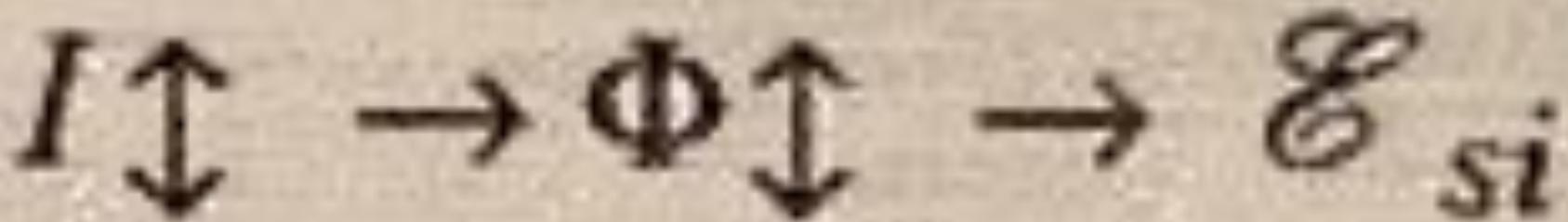
---

# САМОИНДУКЦИЯ

---

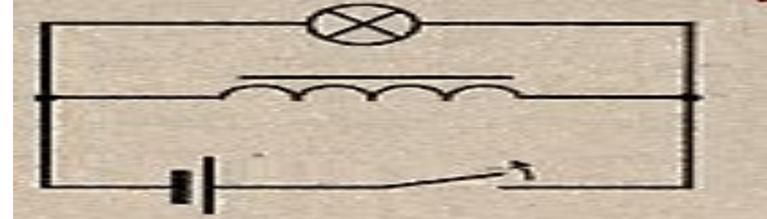
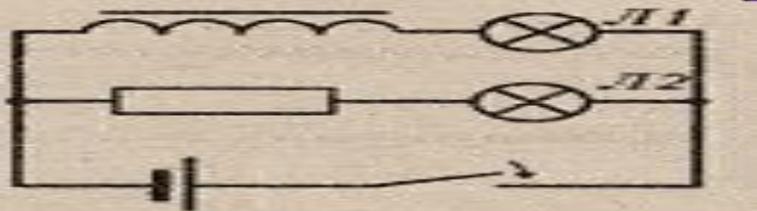
- Каждый проводник, по которому протекает эл.ток, находится в собственном магнитном поле.





- При изменении силы тока в проводнике меняется м.поле, т.е. изменяется магнитный поток, создаваемый этим током. Изменение магнитного потока ведет в возникновению вихревого эл.поля и в цепи появляется ЭДС индукции.

- 
- 
- **Самоиндукция** - явление возникновения ЭДС индукции в эл.цепи в результате изменения силы тока.
  - Возникающая при этом ЭДС называется ЭДС самоиндукции



## Проявление явления самоиндукции

### Замыкание цепи

При замыкании в эл.цепи нарастает ток, что вызывает в катушке увеличение магнитного потока, возникает вихревое эл.поле, направленное против тока, т. е. в катушке возникает ЭДС самоиндукции, препятствующая нарастанию тока в цепи (вихревое поле тормозит электроны).

В результате Л1 загорается позже, чем Л2.

### Размыкание цепи

При размыкании эл.цепи ток убывает, возникает уменьшение м.потока в катушке, возникает вихревое эл.поле, направленное как ток (стремящееся сохранить прежнюю силу тока), т.е. в катушке возникает ЭДС самоиндукции, поддерживающая ток в цепи.

В результате Л при выключении ярко вспыхивает.



---

- Вывод

- в электротехнике явление самоиндукции проявляется при замыкании цепи (эл.ток нарастает постепенно) и при размыкании цепи (эл.ток пропадает не сразу).

# ИНДУКТИВНОСТЬ

---

## От чего зависит ЭДС самоиндукции?

- Эл.ток создает собственное магнитное поле . Магнитный поток через контур пропорционален индукции магнитного поля ( $\Phi \sim B$ ), индукция пропорциональна силе тока в проводнике ( $B \sim I$ ), следовательно магнитный поток пропорционален силе тока ( $\Phi \sim I$ ).
- ЭДС самоиндукции зависит от скорости изменения силы тока в эл.цепи, от свойств проводника (размеров и формы) и от относительной магнитной проницаемости среды, в которой находится проводник.
- Физическая величина, показывающая зависимость ЭДС самоиндукции от размеров и формы проводника и от среды, в которой находится проводник, называется коэффициентом самоиндукции или индуктивностью.

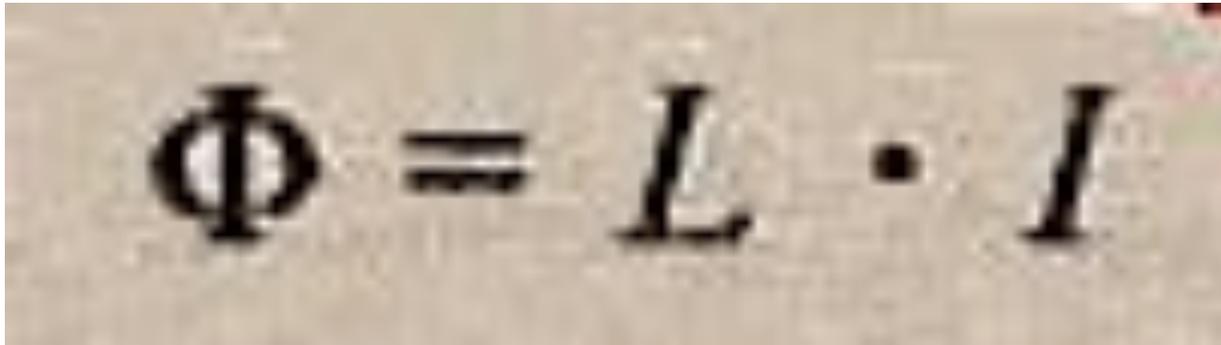
- 
- Индуктивность - физ. величина, численно равная ЭДС самоиндукции, возникающей в контуре при изменении силы тока на 1Ампер за 1 секунду.

$$L = - \frac{\mathcal{E}_{si}}{(\Delta I / \Delta t)}$$

Также индуктивность можно  
рассчитать по формуле:

---

- где  $\Phi$  - магнитный поток через контур,  $I$  - сила тока в контуре.

A photograph of a piece of paper with the formula  $\Phi = L \cdot I$  written in black ink. The paper has a slightly textured, off-white background. The letters are bold and clear, with a dot between L and I.
$$\Phi = L \cdot I$$

# Единицы измерения индуктивности в системе СИ:

---

$$[L] = \frac{[\Phi]}{[I]} = \frac{1 \text{ Вб}}{1 \text{ А}} = 1 \text{ Гн.}$$

# Индуктивность катушки зависит от:

---

- числа витков, размеров и формы катушки и от относительной магнитной проницаемости среды
- (возможен сердечник).

# ЭДС САМОИНДУКЦИИ

---

ЭДС самоиндукции препятствует нарастанию силы тока при включении цепи и убыванию силы тока при размыкании цепи.

$$\mathcal{E}_{si} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

# ЭНЕРГИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ТОКА

$$W = \frac{L \cdot I^2}{2}$$

- Вокруг проводника с током существует магнитное поле, которое обладает энергией.
- Откуда она берется? Источник тока, включенный в эл. цепь, обладает запасом энергии.
- В момент замыкания эл.цепи источник тока расходует часть своей энергии на преодоление действия возникающей ЭДС самоиндукции. Эта часть энергии, называемая собственной энергией тока, и идет на образование магнитного поля.
  
- Энергия магнитного поля равна собственной энергии тока.
- Собственная энергия тока численно равна работе, которую должен совершить источник тока для преодоления ЭДС самоиндукции, чтобы создать ток в цепи.

- 
- Энергия магнитного поля, созданного током, прямо пропорциональна квадрату силы тока.
  - Куда пропадает энергия магнитного поля после прекращения тока? - выделяется ( при размыкании цепи с достаточно большой силой тока возможно возникновение искры или дуги)