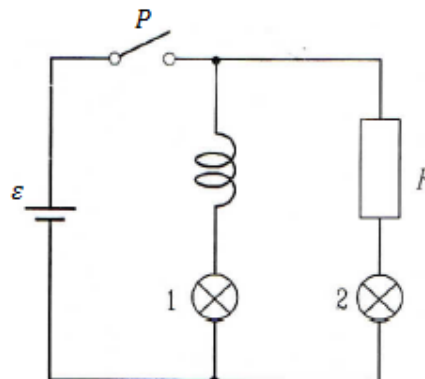


## Самоиндукција

На слици је приказано струјно коло које се састоји од извора једносмјерне струје  $\varepsilon$ , отпорника  $R$ , сијалица 1 и 2, калема и прекидача  $P$ .

Када се прекидач затвори кроз коло ће протећи струја и обје сијалице ће се упалити, али неће истовремено засвјетлити максималном јачином. Сијалица 2 ће одмах засвјетлити максималном јачином, док ће се сијалица 1 постепено укључивати. Ова појава је везана за електромагнетну индукцију. Када се прекидач затвори кроз калем ће протећи струја, па ће се у њему појавити магнетно поље. Због тога се јавља индукована струја у њему и она на основу Ленцовог правила има супротан смјер од струје коју даје извор (она хоће да поништи пораст флуksа- пораст струје из извора). Због тога струја постепено расте кроз грану гдје је калем. Када се успостави стална струја, обје сијалице ће свјетлити максималном јачином јер је тада индукована струја једнака нули. Тада кроз коло протиче струја  $I = \frac{\varepsilon_{\text{извора}}}{R}$ .



Када отворимо прекидач, сијалица 2 се одмах искључи док сијалица 1 то ради постепено. У калему тада флуks опада, па се јавља индукована струја која на основу Ленцовог правила има исти смјер као струја из извора (она хоће да заустави опадање флуksа- опадање струје из извора). Због тога струја постепено опада кроз грану гдје је калем. Ова појава се назива самоиндукција.

**Самоиндукција** је појава индуковања струје услед промјене сопственог магнетног флуksа који обухвата струјна контура.

Магнетно поље које се формира у калему има флуks:

$$\left. \begin{aligned} \Phi &= NBS \\ B &= \mu_0 \frac{NI}{l} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \Phi &= N\mu_0 \frac{NI}{l} S \\ \Phi &= \mu_0 \frac{N^2 S}{l} I \end{aligned}$$

При чему смо добили да флуks магнетног поља кроз калем зависи од јачине струје која протиче кроз њега, што нам је овдје изузетно значајно. Коefицијент сразмјерности се назива коefицијент самоиндукције калема:

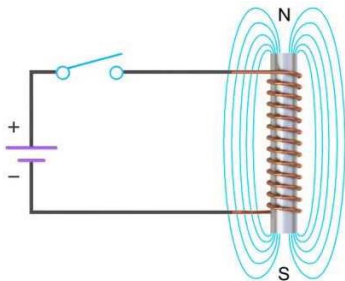
$$L = \mu_0 \frac{N^2 S}{l}$$

Јединица за коefицијент самоиндукције калема је хенри ( $H$ ).

Ако применимо Фарадејев закон електромагнетне индукције на овај специјалан случај, добићемо:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{ind} &= -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \\ \Phi &= LI \end{aligned} \right\} \varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

### - Енергија индуктивног калема



Када затворимо прекидач струја ће у колу постепено појачати своју вриједност од нуле до неке вриједности  $I$ . При томе се појавила и струја самоиндукције, па је струја која протиче тада кроз коло:

$$i = \frac{\varepsilon - L \frac{\Delta i}{\Delta t}}{R}$$

гдје је  $\Delta i$  промјена интензитета струје, а  $i$  тренутна вриједност струје (просјечна вриједност у току тог јако малог интервала  $\Delta t$ ).



## ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ИНДУКЦИЈА

Максим Мичета

$$\varepsilon = Ri + L \frac{\Delta i}{\Delta t} / \cdot i \Delta t$$

$$\varepsilon i \Delta t = Ri^2 \Delta t + Li \Delta i$$

Члан са лијеве стране представља енергију коју извор преда колу. Први сабирак са десне стране представља (на основу Џуловог закона) дио енергије извора која се (за вријеме  $\Delta t$ ) потроши на згријавање, а онда други сабирак представља дио енергије извора која се (за вријеме  $\Delta t$ ) трансформише у енергију магнетног поља калема.

Укупну енергију коју добије калем добије док кроз њега не протече максимална струја  $I$  можемо добити на сљедећи начин: промјена струје за то вријеме је  $\Delta i = I - 0 = I$ , док за тренутну вриједност струје морамо узети средњу вриједност  $i = \frac{I}{2}$ .

$$W_m = \frac{1}{2} LI^2$$

Густина енергије представља енергију магнетног поља у јединици запремине:

$$w_m = \frac{W_m}{V}$$

а пошто је:

$$\left. \begin{aligned} W_m &= \frac{1}{2} LI^2 \\ V &= Sl \\ L &= \mu_0 \frac{N^2 S}{l} \\ B &= \mu_0 \frac{NI}{l} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} W_m &= \frac{\frac{1}{2} LI^2}{Sl} = \frac{\frac{1}{2} \mu_0 \frac{N^2 S}{l} I^2}{Sl} = \frac{\mu_0 N^2 I^2}{2l^2} \\ W_m &= \frac{B^2}{2\mu_0} \end{aligned}$$