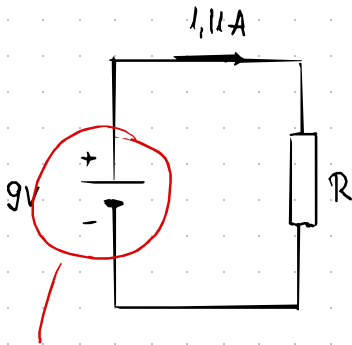


# AKTIVNI ELEMENTI

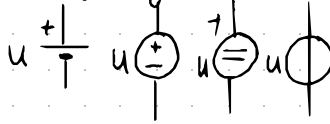
## Idealni istosmjerni naponski izvor



idealni istosmjerni  
naponski izvor = AKTIVNI  
ELEMENT

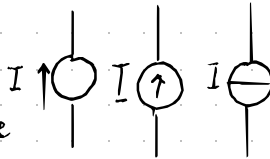
- uvijek održava isti iznos napona na priključcima

idealni istosmjerni naponski izvor  
• dvije ravnice || otte (-|+)



## Idealni istosmjerni strujni izvor

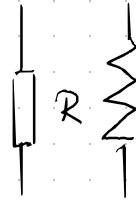
- uvijek održava isti iznos struje u grani



# PASIVNI ELEMENTI

## Otpornik R

- pasivni element - troši el. struju
- el. struja  $\rightsquigarrow$  toplinska energija



## linearni otpornici

$\rightarrow$  omjer napona i struje je konstantan  $R = \frac{U_R}{I_R} = \text{konst.}$

općenito vrijedi :  $U_R(t) = R \cdot i_R(t)$  OHMOV ZAKON  $[\Omega]$   
/ohm/

$\hookrightarrow$  napon na otporniku je direktno proporc. struji koja protječe kroz njega

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

## ne linearni otpornici

$\rightarrow$  statički el. otpor  $R_s$

$\hookrightarrow$  omjer napona i struje u određenoj radnoj točki

$\rightarrow$  dinamički el. otpor  $r_d$

$\hookrightarrow$  kako se mijenja struja s malim izmjenama napona kroz element (i obrnuto)

$\Rightarrow$  derivacija funkcije ovisnosti napona o struji

## $\rightsquigarrow$ El. vodljivost G

$$G = \frac{1}{R} = [S] \text{ /siemens/}$$

## ⇒ NE LINEARAN OTPOR

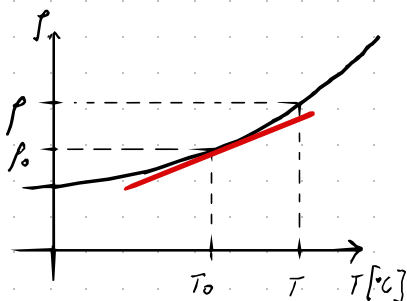
- u točki  $T$

$$R_s = \frac{U_T}{I_T} \quad r_d = \left( \frac{dU}{dI} \right)_T$$

\* statička i dinamička vodljivost

$$G_s = \frac{I_T}{U_T} \quad g_d = \left( \frac{dI}{dU} \right)_T$$

► Povećavanje otpornosti metala s povećanjem temperature



$$R = \rho \cdot \frac{l}{S} \Rightarrow \rho = \rho_0 (1 + \alpha (T - T_0))$$

↓  
nije uvijek  
konstantan

$$\dots \rightarrow R = R_0 (1 + \alpha (T - T_0))$$

► Snaga koja prolazi otpornikom - Jouleov zakon

- kinetička energija od sudaranja  $e^-$  (ona se otpušta)  
pretvara se u toplinsku

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \rightarrow i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dq = i \cdot dt \quad \left. \begin{array}{l} \text{količina naboja} \\ \text{u vremenu } dt \\ \text{između A i B} \end{array} \right\}$$

- pritom naboj izgubi energiju:  $dw = dq \cdot U_{AB}$

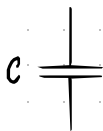
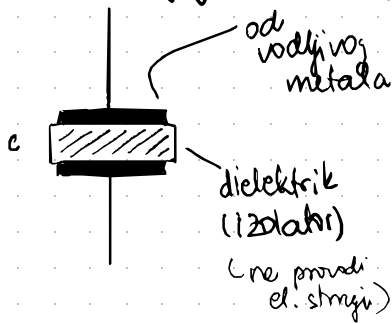
$$\hookrightarrow dw = U_{AB} \cdot i \cdot dt$$

⇒ znači snaga koja se troši na otporniku je  $p(t) = \frac{dw}{dt} = \frac{U_{AB} \cdot i \cdot dt}{dt}$

$$p(t) = U(t) \cdot i(t) \Rightarrow \boxed{p(t) = i^2(t) \cdot R}$$

## Kondenzator C

pohranjuje el. energiju



Kapacitet: mjera količine naboja koju može pohraniti

$$C = \frac{Q}{U} \quad [F] \text{ / Farad/}$$

► promjena iznosa energije  $dW$  na kondenzatoru povezana je s promjenom naboja  $dq$ :

$$dW = U \cdot dq = U \cdot C \cdot dU \quad \left/ \int_0^U \right. \rightarrow \text{napon između ploča je } U$$

$$W = \int_0^U C \cdot U \cdot dU \Rightarrow \boxed{W = \frac{C \cdot U^2}{2}}$$

\* → kod kondenzatora u stacionarnim istosmjernim krugovima nema promjene u naponu

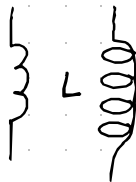
↳ Struja kroz kondenzator jednaka je nuli

KONDENZATOR predstavlja

PREKID STRUJNOG KRUGA

"otvorena skrzaljka"

## Zavojnice



- pohranjuje magnetiku energiju
- gusti niz paralelnih zavoja  
L strava se mag polje unutar oblikovanih zavoja

► ako se mijenja jakost struje kroz zavojnicu  $\Rightarrow$  mijenja se i jačost mag. polja zavojnice

↳ INDUCIRANI NAPON  
na krajevima zavojnice

$$u(t) = \underbrace{L}_{\substack{\text{induktivitet} \\ \text{zavojnice}}} \frac{di(t)}{dt} \quad L \rightarrow [H] \text{ /henri/}$$

$$p(t) = u(t) \cdot i(t) = L \cdot \frac{di(t)}{dt} \cdot i(t) \int_0^t$$

$$W(t) = \int_0^t p'(t) \cdot dt' = \int_0^I L i \, di \Rightarrow \boxed{W = L \cdot \frac{I^2}{2}}$$

$\Rightarrow$  do inducirajućeg napona dolazi se samo ako se struja mijenja u vremenu

↳ istosmjerni strujni krugovi u stacionarnom stanju  $\Rightarrow I = \text{konst}$   
 $u_{\text{ind}} = 0$   
• zavojnica u stac. istom. knj = kratki spoj