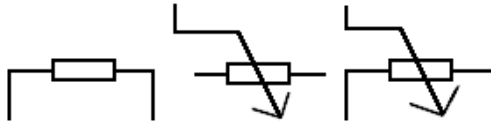


# Lineárne súčiastky elektronických obvodov - Rezistory podrobne:)



Značky

**Elektronické súčiastky, ktoré kladú prietoku prúdu odpor určitej veľkosti. Označujeme ich symbolom a písmenom R, jednotkou je [ohm](#) [ $\Omega$ ].**

K charakteristickým vlastnostiam rezistorov patria:

- menovitý odpor rezistorov,
- tolerancia menovitého odporu rezistora,
- menovité zaťaženie rezistorov,
- prevádzkové zaťaženie rezistorov,
- najväčšie dovolené napätie.

## Označovanie rezistorov

Ak sú rezistory väčších rozmerov označujú sa číslami a písmenami. Používa sa aj značenie rezistorov farebnými prúžkami, ktoré má význam najmä u miniatúrnych a nových rezistorov (pri opravách starších – použitých rezistorov sú farby poškodené alebo vyblednuté).

V praxi je určite výhodnejšie a rýchlejšie hodnotu odporu zistiť meraním, napríklad ohmetrom, potom má význam iba prúžok tolerancie.

Jednoduché je označovanie odporov v rozsahu od 1  $\Omega$  do 820  $\Omega$ : na rezistore napísaná číslica udáva jeho odpor v ohmoch. Toto označenie sa niekedy dopĺňa písmenom R (rezistor). Odpor 2  $\Omega$  bude teda označený 2 R (alebo iba 2), rezistor s odporom 22  $\Omega$  bude označený 22 R (alebo 22). Označenie R sa pritom používa ako desatinná čiarka, takže označenie 2R2 znamená odpor 2,2  $\Omega$ . Doteraz sa používa aj staršie značenie, pri ktorom sa pre jednotky odporu používa písmeno j, napríklad 5j6 = 5R6 = 5,6  $\Omega$ .

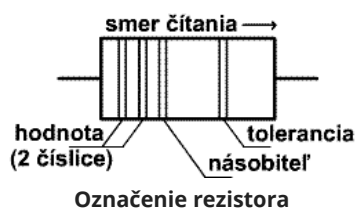
Nasledujúce veľké písmeno určuje dovolenú odchýlku v %. Niekedy je pre lepšiu prehľadnosť oddelené lomítkom (/).

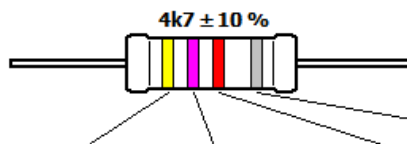
Značenie na rezistore:

- 2R/J teda znamená 2  $\Omega \pm 5\%$ ,
- 2R2/K znamená 2,2  $\Omega \pm 20\%$ ,
- 220 R/N znamená 220  $\Omega \pm 30\%$ .

Pri väčších odporoch by v označení bolo veľa núl a označenie by bolo neprehľadné. Preto sa pri označovaní používajú predpony, známe z matematiky a fyziky. Pre odpory rádov tisícok sa používa predpona kilo-, skrúti sa na k. Odpor 1 k potom znamená 1000  $\Omega$ , 22 k potom znamená 22000  $\Omega$ . Označenie k sa pritom tiež používa namiesto desatinnej čiarky, takže označenie 6k8 = 6,8 k $\Omega$  = 6800  $\Omega$ , taktiež 3k3 = 3,3 k $\Omega$  = 3300  $\Omega$ . Pre odpory rádov miliónov sa používa predpona mega-, skrútená na M. Taktiež toto označenie sa používa namiesto desatinnej čiarky. Rezistor (odporník) označený 1M teda bude mať hodnotu odporu 1 000 000  $\Omega$ , odporník 1M2 má odpor 1 200 000  $\Omega$ , 22M bude 22 000 000  $\Omega$ .

Pri rezistoroch, ktoré majú malé geometrické rozmery, nie je možné vytlačiť všetky požadované údaje. K označeniu odporu sa preto používa systém farebných kódov, natlačených na teliesko rezistora. Hodnota odporu a tolerancia sa vyznačuje štyrmi niekedy piatimi farebnými pásikmi (pri tolerancii  $>\pm 20\%$  štvrtý pásik chýba). Priradenie hodnôt k farbám udáva tabuľka. Pri piatich pásikoch prvé tri značia hodnoty.





Farba	1. číslica	2. číslica	násobiteľ	odchýlka
Strieborná	-	-	0,01	±10%
Zlatá	-	-	0,1	± 5%
Čierna	-	0	1	-
Hnedá	1	1	10	± 1%
Červená	2	2	100	± 2%
Oranžová	3	3	1k	-
Žltá	4	4	10k	-
Zelená	5	5	100k	±0.5%
Modrá	6	6	1M	±0.25%
Fialová	7	7	10M	±0.1%
Sivá	8	8	100M	-
Biela	9	9		-
Žiadna	-	-		±20%

### Význam farebného značenie rezistorov



### Rezistor s farebným označením

farba	1. prúžok	2. prúžok	2b. prúžok	3. prúžok	4. prúžok (*)
	1. číslica	2. číslica	3. číslica	x 10 <sup>n</sup>	tolerancia
Čierna	0	0	0	0	
hnedá	1	1	1	1	1%
červená	2	2	2	2	2%
Oranžová	3	3	3	3	
žltá	4	4	4	4	
zelená	5	5	5	5	0,5%
modrá	6	6	6	6	
fialová	7	7	7	7	0,1%
šedá	8	8	8	8	0,05%
Biela	9	9	9	9	
Zlatá				-1	5%
Strieborná				-2	10%
Bezfarebná					20%

### Význam farebného značenie rezistorov 5 prúžkami

Je pochopiteľné, že z ekonomických dôvodov nie je možné vyrábať nekonečný (spojitý) počet hodnôt odporu rezistorov. Rezistory sa vyrábajú v radoch s konečným počtom menovitých hodnôt: E6, E12, E24, E48, E96, E192. Číslo udáva počet hodnôt v jednej dekáde. V rade E6 sa vyrábajú hodnoty: 1-1,5-2,2-3,3-4,7-6,8.

Rady sú vytvárané tak, že nová hodnota vyššieho radu je vytvorená ako geometrický priemer susedných hodnôt z nižšieho radu. Niektoré technologické typy rezistorov sa vyrábajú len v hrubších radoch.

V praxi je tiež dôležité vedieť, aká je najmenšia a najväčšia vyrábaná hodnota daného technologického typu, napríklad  $R_{\min}=2,2 \Omega$ ,  $R_{\max}=4,7 \text{ M}\Omega$ .

Ďalším dôležitým parametrom rezistora je odchýlka odporu od menovitej hodnoty – tolerancia. Vyjadruje sa v percentách a značí písmenom za hodnotou odporu. Napríklad E:  $\pm 0,001 \%$ , L:  $\pm 0,002 \%$ , ..., F:  $\pm 1 \%$ , G:  $\pm 2 \%$ , J:  $\pm 5 \%$ , ... Ideálne by bolo vyrábať rezistory s najväčšou presnosťou, ale ich výroba by bola zložitejšia a drahá. Tolerancia odporov v rade E6 je 20 %, užšie tolerancie v príslušných radoch udávajú katalógy.

Rezistory sa s ohľadom na rôzne prevádzkové výkonové zaťaženie vyrábajú vo výkonových radoch. Obvyklé hodnoty menovitých výkonov rezistorov:

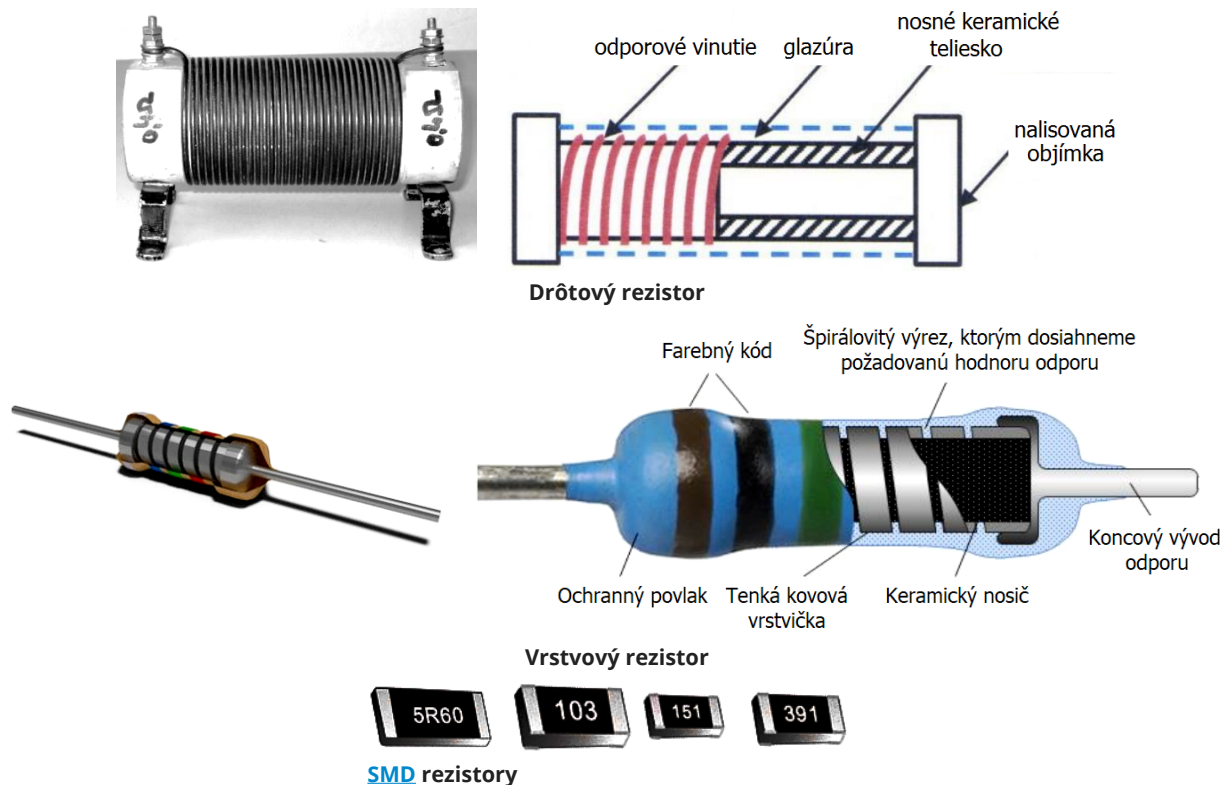
- vrstvomé: 0,005 W; 0,125 W; 0,25 W; 0,5 W; 1 W; 2 W; 3 W; 5 W; 10 W; 25 W; 50 W; 100 W; 250 W,

- drôtové: 1 W; 2 W; 4 W; 6 W; 8 W; 10 W; 15 W; 25 W; 50 W; 75 W; 100 W; 150 W; 250 W; 500 W.

## Rozdelenie rezistorov

Môže byť z viacerých hľadísk, napríklad podľa:

- konštrukčného vyhotovenia:
  - rezistory dvoma vývodmi (pevné a nastaviteľné),
  - rezistory s viac ako dvoma vývodmi (rezistory s odbočkami a potenciometre),
- technologického vyhotovenia:
  - vrstvé (odporový materiál v tvare vrstvy),
  - drôtové (navinuté odporovým drôtom),
  - [SMD](#) rezistory.



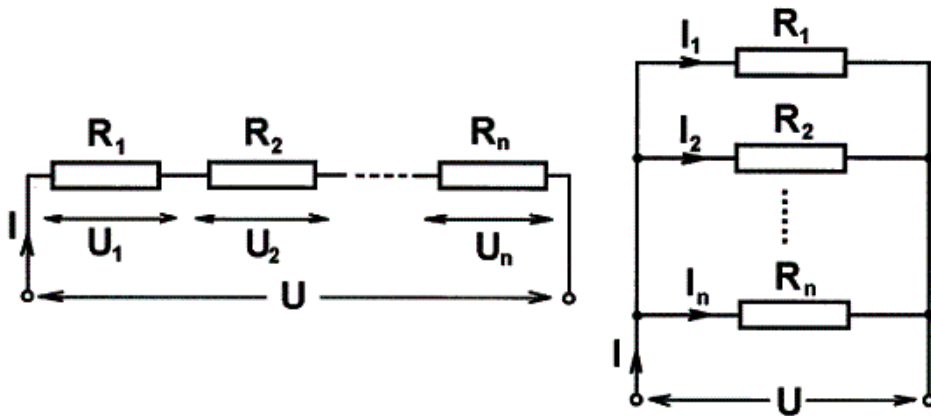
Rezistory s viac ako dvoma vývodmi pracujú ako napäťové deliče. Môžeme ich rozdeliť na dve skupiny:

- deliče s pevným, resp. nastaviteľným deliacim pomerom, tzv. rezistory s odbočkou,
- deliče s plynulo meniteľným deliacim pomerom, tzv. - [potenciometre a odporové trimre](#).

Potenciometre sú zložené z odporovej dráhy a bežca. Posúvanie bežca otočných potenciometrov sa robí otáčaním osi, s ktorou je spojený bežec. Otočné potenciometre sa vyrábajú jednoduché, dvojité a tandemové. Najdôležitejší je potenciometer s lineárnym priebehom (označuje sa písmenom N) a s logaritickým priebehom (označuje sa písmenom G).

Odporové trimre sa vyrábajú iba ako otočné. Nastavuje sa na nich požadovaná hodnota. Nie sú určené pre viacnásobné posúvanie polohy bežca.

## Spájanie rezistorov



Sériové zapojenie a paralelné zapojenie rezistorov

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$R = R_1 + R_2$$

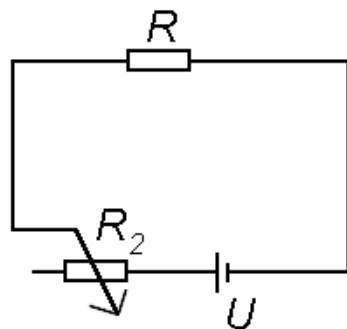
$$R = (R_1 \times R_2) / (R_1 + R_2)$$

Pri sériovom zapojení rezistorov prechádza všetkými rezistormi rovnaký prúd  $I$ .

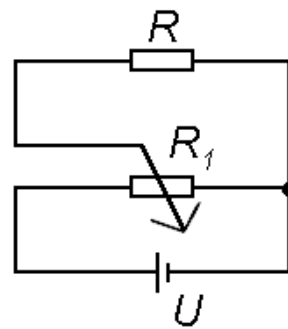
Pri paralelnom zapojení rezistorov je na všetkých rezistoroch rovnaké napätie  $U$ .

### Reostat a Potenciometer

Reostat a potenciometer sa používa na reguláciu prúdu a napätia.



Regulácia prúdu tečúceho rezistorom  $R$  pomocou reostatu  $R_2$



Regulácia napätia na rezistore  $R$  pomocou potenciometra  $R_1$

### Zapojenie reostatu

Rezistorom  $R$  tečie minimálny prúd v prípade, že reostat  $R_2$  má maximálny odpor  $R_{2max}$ .

V takom prípade je prúd 
$$I_{min} = \frac{U}{R + R_{2max}}$$

Napätie na rezistore  $R$  je v takom prípade minimálne možné: 
$$U_{min} = R \times I_{min}$$

Napätie na rezistore  $R$  nemôže dosiahnuť nulovú hodnotu.

Maximálny prúd tečie rezistorom  $R$  v prípade, že odpor reostatu je nulový.

Prúd je potom 
$$I_{max} = \frac{U}{R}$$

a napätie na rezistore je rovné napätiu zdroja.



Posuvný reostat



Toroidný reostat

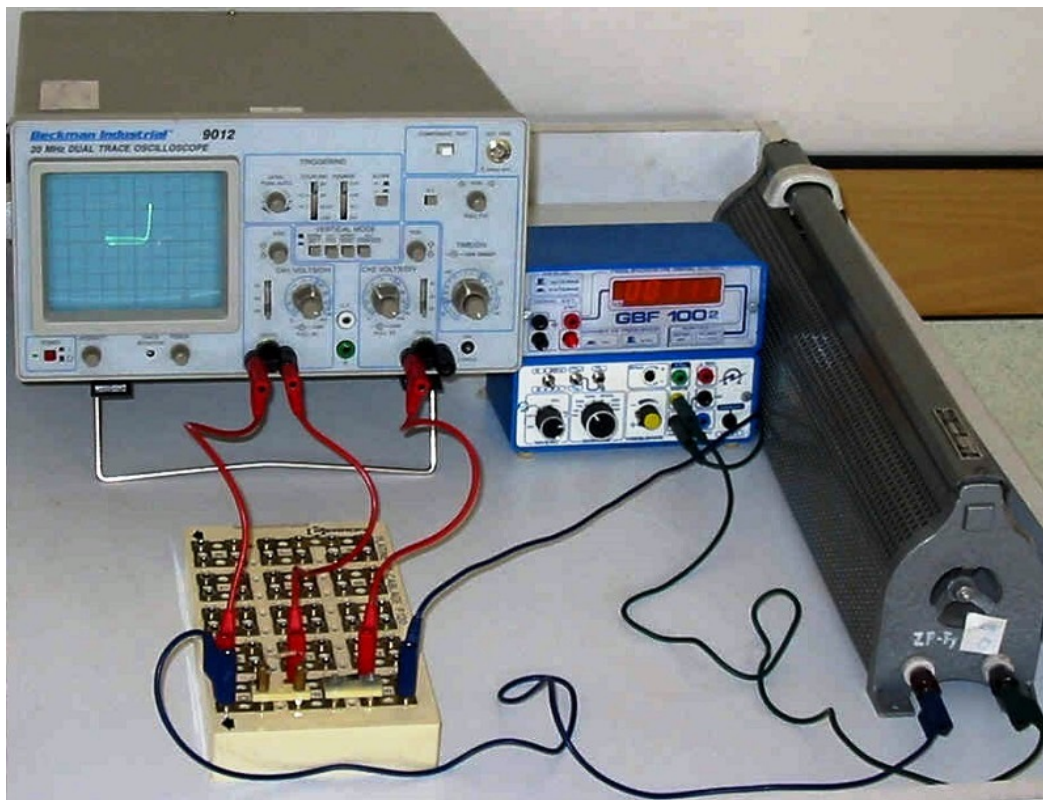
### Zapojenie potenciometra

Na rezistore R je maximálne napätie (rovné napätíu zdroja), ak je jazdec potenciometra úplne vľavo. V tom prípade tvorí rezistor R a potenciometer  $R_1$  paralelne zapojené rezistory

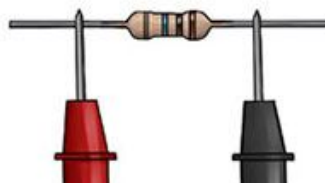
a rezistorom R tečie maximálny prúd 
$$I_{max} = \frac{U}{R}$$

Ak je jazdec potenciometra úplne vpravo, je napätie na rezistore R nulové a aj ním netečie žiadny prúd.

Potenciometer sa teda používa tam, kde je potrebné meniť napätie alebo prúd od nulovej hodnoty. Napríklad pri meraní [voltampérových charakteristík](#) (VACH).



Meranie VACH diódy pomocou reostatu



Meranie odporu rezistoru



## [Značky rezistorov](#)

[Rezistor \(odporník\), reostat \(potenciometer\) jednoducho, Rezistor, kondenzátor a cievka v obvode striedavého prúdu, fázor, fázový posun, Potenciometre a trimre \(premenné rezistory\)](#)

### **Zdroje**

Prevzaté a upravené z:

- [http://elektross.gjn.cz/elektrina/el\\_proud/vedeni\\_proudu/kovy/reostat\\_a\\_potenciometr.html](http://elektross.gjn.cz/elektrina/el_proud/vedeni_proudu/kovy/reostat_a_potenciometr.html).