

## ODPORNÍKY

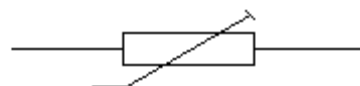
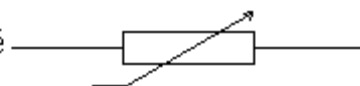
Odporník je súčiastka, ktorá kladie prietoku prúdu odpor určitej veľkosti. Odporníky rozdeľujeme na :

- pevné a
  - premenlivé,
- a podľa konštrukcie na :
- drôtené,
  - vrstvomé a
  - hmotné.

- pevné

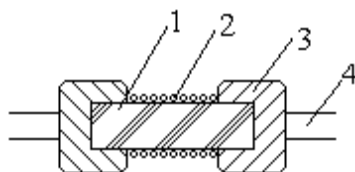


- nastaviteľné



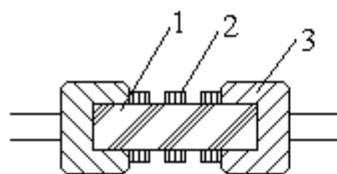
**Základom** drôtených a vrstvomých odporníkov - trimre je keramická trubička alebo valček.

**Drôtené odporníky** majú na keramickom teliesku navinutý tenký drôt, chránený ešte vrstvou laku alebo smaltu.



1. keramické teliesko
2. odporový drôt
3. čiapočka
4. prívody

**Vrstvomé odporníky** majú na keramickom teliesku vrstvu z odporovej hmoty, do ktorej je vyfrézovaná drážka. Vytvorí sa tu tak tenká drážka z odporovej hmoty, niekoľkokrát ovinutá okolo keramického valčeka. Povrch je chránený pred poškodením lakom.



1. keramické teliesko
2. odporová vrstva
  - uhľiková
  - metalizovaná
3. prívod a čiapočka

Odporníky majú odpor obvykle udaný kódovým znakom. Už skôr sme si povedali, že jednotkou odporu je **1W**. V elektronike sa väčšinou stretávame s odporníkmi omnoho väčšími. Značenie odporu pri odporníkoch je medzinárodne dohodnuté a nájdeme ich aj na našich odporníkoch.

Z výrobných dôvodov je nemožné vyrábať odporníky zo všetkými mysliteľnými odpormi, pretože by ich bolo nekonečné množstvo. Preto sa odporníky vyrábajú v tzv. radách hodnôt. To znamená, že napríklad medzi 10 a 100 bolo vybraných niekoľko odporov, ktoré sa vyrábajú. Iné požadované odpory je možné z vyrábaných odporov zložiť buď sériovým alebo paralelným zapojením.

Najčastejšie sa stretávame s radou označovanou **E 12**. Toto označenie znamená, že v rozsahu napríklad od 10 do 100  $\Omega$  bolo vybraných 12 odporov, ktoré sú vo výrobnom programe.

V rade E 12 sú to : 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82 a 100.

Posledná hodnota 100 je zároveň prvou hodnotou ďalšej rady :100, 120, 150, 180, atď. Poslednou hodnotou tejto rady začína rada ďalšia: 1000, 1200.

Týmto spôsobom sú vyrábané odporníky o zlomkoch ohmu až po milióny ohmov.

Rada E 12 nie je jedinou používanou radou. Ďalej sú používané rady E 6, E 24 a sú vyrábané aj odporníky, ktorých odpor je mimo uvedenej rady. Môžete sa preto stretnúť s odporníkmi rôznych odporov.

## ZNAČENIE ODPOROV NA ODPORNÍKOCH

*Pri odporníkoch väčších rozmerov je ich odpor označovaný číslicami a písmenami.*

Jednoduché je označovanie odporov v rozsahu od  $1 \Omega$  do  $820 \Omega$  : na odporníku 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), odporník 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, to je šikmou zlomkovou čiarou.

N	značí $\pm 30\%$ dovolenej odchýlky
M	značí $\pm 20\%$ dovolenej odchýlky
K	značí $\pm 10\%$ dovolenej odchýlky
J	značí $\pm 5\%$ dovolenej odchýlky
G	značí $\pm 2\%$ dovolenej odchýlky

Značenie na odporníku :

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

Pri väčších odporov odporníkov by v označení bolo veľa núl a označení 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  $1000 \Omega$ , 22k potom  $22000 \Omega$ .

Označenie k sa pritom tiež používa namiesto desatinnej čiarky, takže označenie 6k8 =  $6,8k\Omega = 6800 \Omega$ , 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. Odporník označený 1M teda bude mať hodnotu odporu  $1\,000\,000 \Omega$ , odporník 1M2 má odpor  $1\,200\,000$ , 22M bude  $22\,000\,000 \Omega$ .

*Pri odporníkoch, ktoré majú malé geometrické rozmery, nie je možné vytlačiť všetky požadované údaje. K označeniu odporu sa preto používa systém farebných kódov, natlčených na teliesko odporníku.*

*Ako nájdeme správny kód odporníku?*

*Význam farieb jednotlivých prúžkov je v nasledujúcej tabuľke.*

FARBA	ČÍSLICA	NÁSOBITEL	TOLERANCIA
Čierna	0	10E+0	-
Hnedá	1	10E+1	± 5%
Červená	2	10E+2	± 2%
Oranžová	3	10E+3	-
Žltá	4	10E+4	-
Zelená	5	10E+5	± 0,5%
Modrá	6	10E+6	± 0,25%
Fialová	7	10E+7	± 0,1%
Šedá	8	10E+8	-
Biela	9	10E+9	-
Zlatá	-	10E-1	± 5%
Strieborná	-	10E-2	± 10%
Žiadna	-	-	± 20%

Značenie odporníku začína na jeho ľavej strane; to je tá strana, na ktorej je obvykle farebný prúžok bližšie k čiapočke.

**Prvé dva prúžky** udávajú základné číslice odporu odporníku :

napr. : červená – červená = 22,  
zelená - modrá = 56 a pod.

**Tretí prúžok** udáva počet núl, ktoré pripíšeme k číslu, zistenému podľa farby dvoch prvých prúžkov, tzn. násobiteľ. Ak je tretí prúžok čierny, nepripisujeme žiadnu nulu. Pri hnedej pripisujeme 1 nulu (násobíme desiatimi), pri červenej 2 nuly (násobíme stomi), pri oranžovej farbe pripíšeme 3 nuly (násobíme tisícami).

Podobne pri žltej farbe pripíšeme 4 nuly (násobíme desaťtisícom) a tak isto postupujeme ďalej.

Takto získaný odpor v ohmoch prevedieme na kΩ a MΩ. Farbu tretieho prúžku teda musíme určiť presne!

**Štvrtý prúžok** udáva dovolenú odchýlku odporu v %.

Tento údaj je pre nás nemenej dôležitý. Avšak strieborný alebo zlatý prúžok na kraji odporníku poslúži ako dobrý orientačný bod. Odporník otočíme tak, aby uvedený prúžok bol vpravo. Keď štvrtý prúžok chýba, potom má odporník povolenú toleranciu ± 20%.

Aby sme sa vyhli možnosti, že sme určili odpor nesprávne, skontrolujeme nami zistený odpor podľa hodnôt vyrábanej rady. Určený odporník musí byť medzi odpormi vyrábanej rady, inak sme zrejme zamenili strany telieska odporníku.

Príklady značenia odporníkov farebným kódom:

žltá, fialová, čierna, strieborná = 47Ω ± 10%

hnedá, červená, červená, zlatá = 1200Ω ± 5%, 1k2 ± 5%

zelená, modrá, žltá, hnedá = 560 000Ω ± 1%, M56 ± 1%

oranžová, biela, oranžová, červená = 39000Ω ± 2%, 39k ± 2%

Ďalej býva na odporníkoch vyznačený výrobný typ – z označenia potom vyplýva napríklad spôsob výroby, geometrické rozmery, prípustné výkonové zaťaženie, usporiadanie a hrúbka vývodu a ďalšie údaje. Pre účely elektronickej praxe celkom vystačíme s typmi odporníkov na najnižšie zaťaženie (napr.– TR 212). Podrobne sa výrobnými typmi nebudeme zaoberať.