

Študijné odbory

Téma: Pasívne elektronické súčiastky

Cieľ: Naučiť žiakov základné vlastnosti pasívnych elektronických súčiastok.



Súčasťou elektronických obvodov sú elektronické súčiastky.

Najčastejšie ich rozdeľujeme na aktívne a pasívne súčiastky.

pasívne elektronické súčiastky – súčiastky sa v elektronickom obvode správajú ako spotrebiče

- rezistor
- kondenzátor
- cievka

aktívne elektronické súčiastky - súčiastka, ktorej elektrické vlastnosti (odpor, kapacita, prenosové vlastnosti atď.) sú premenné a riaditeľné zmenou napätia alebo prúdu privedeného na jej vývody.

- dióda
- tranzistor
- tyristor, diak, triak
- integrované obvody

Rezistory

Rezistory sú pasívne a frekvenčne nezávislé elektronické súčiastky, ktorých základným parametrom je **elektrický odpor**. Jednotkou elektrického odporu je 1 **Ohm - [Ω]**. Označujeme ich symbolom a písmenom R.

Podľa konštrukcie ich rozdeľujeme na

- **rezistory s dvomi vývodmi** (pevné a nastaviteľné),
- **rezistory s viac ako dvomi vývodmi** (rezistory s odbočkami a potenciometre).

Z technologického hľadiska ich rozdeľujeme na

- **vrstvé** (odporový materiál je v tvare vrstvy),
- **drôtové** (navinutý odporový drôt).

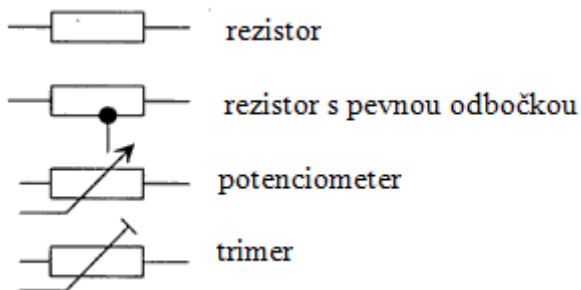
Podľa závislosti odporu od vonkajších podmienok ich delíme na

- **lineárne rezistory** (ich hodnota odporu zostáva rovnaká, aj keď sa menia podmienky v obvode)
- **nelineárne rezistory** (ich hodnota odporu sa mení v závislosti od teploty, svetla a napätia , napr. termistor, varistor, pozistor...)

Charakteristické vlastnosti rezistorov:

1. **Menovitý odpor rezistora R** je výrobcom predpokladaný odpor súčiastky v Ohmoch.
2. **Skutočná hodnota odporu rezistora** je hodnota odporu súčiastky zistená meraním.
3. **Tolerancia menovitého odporu rezistora** je odchýlka od skutočnej hodnoty a udáva sa v percentách menovitej hodnoty. Ak nie je tolerancia vyznačená tak je jej hodnota 20%.
4. **Menovité zaťaženie** je hodnota výkonu, ktorý sa pri určitých podmienkach môže premeniť na teplo.
5. **Najväčšie dovolené prevádzkové zaťaženie** rezistora je určené maximálnou teplotou povrchu súčiastky, pri ktorej ešte nenastávajú trvalé zmeny jej odporu
6. **Elektrická pevnosť** určuje maximálne elektrické napätie, na ktoré môže byť rezistor pripojený, aby nedošlo k jeho poškodeniu alebo nezmenil menovitú hodnotu odporu.

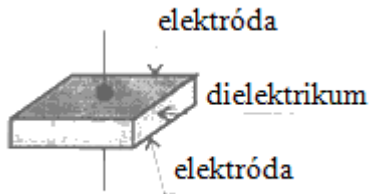
Grafické značky rezistorov



Kondenzátory

Kondenzátory sú **pasívne lineárne frekvenčne závislé dvojpólové** elektronické súčiastky konštruované tak, aby mali **kapacitu C** definovanej veľkosti. Sú zložené z dvoch vodivých elektród, ktoré sú oddelené **dielektrikom**. Základnou vlastnosťou kondenzátora je **kapacita** s jednotkou Farad (F). **Kapacita je schopnosť hromadiť elektrický náboj.**

Hlavnou vlastnosťou kondenzátora je to, že **neprepúšťa jednosmerný elektrický prúd, avšak striedavý prúd ním prechádza.**



Podľa použitého dielektrika ich rozdeľujeme na tieto hlavné skupiny: vzduchové

- s papierovým dielektrikom
- z metalizovaného papiera
- s plastovou fóliou
- sľudové
- keramické alebo sklenené
- elektrolytické

Podľa konštrukcie rozdeľujeme kondenzátory na

- **pevné** - ich kapacitu nemožno meniť
- **preladiteľné – s premenlivou kapacitou** kapacitou (ladiace a dolad'ovacie).

Charakteristické vlastnosti rezistorov:

1. **Menovitá kapacita** je výrobcom predpokladaná kapacita vyznačená na kondenzátore. Na kondenzátoroch je vyznačená vo vhodných zlomkoch Farradu. Napr. $33p = 33pF$, $500 \mu = 500 \mu F$.
2. **Menovité napätie** udáva výrobca pre jednotlivé typy v katalógu alebo je vyznačené na kondenzátoroch vo Voltoch.
3. **Menovité napätie** je maximálne napätie, ktoré sa môže trvalo pripojiť na kondenzátor.
4. **Izolačný odpor** je odpor medzi elektródami kondenzátora, meraný jednosmerným napätím pri teplote $+ 20^{\circ}C$. Býva zväčša niekoľko tisíc až stotisíc $M\Omega$. Tvorí ho odpor dielektrika a izolácie, ktorá obklopuje elektródy kondenzátora.
5. **Indukčnosť kondenzátora** závisí od jeho konštrukcie, rozmerov a kapacity. Najväčšiu indukčnosť majú zvitkové kondenzátory a najmenšiu sľudové a keramické.

Grafické značky kondenzátorov:

 pevný

 točný

 elektrolytický

Cievky

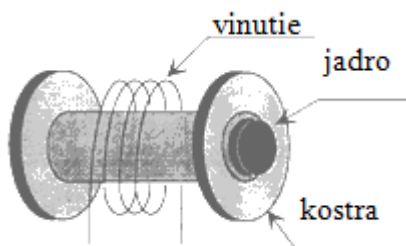
Cievky sú dvojpólové lineárne frekvenčne závislé elektronické súčiastky konštruované tak, aby mali **vlastnú indukčnosť** L definovanej veľkosti. Jednotkou indukčnosti je 1H (Henry).

Indukčnosť cievok závisí

- od počtu závitov
- od geometrického usporiadania závitov
- od magnetických vlastností prostredia, v ktorom sa cievka nachádza

Podľa konštrukcie cievky rozdeľujeme na dve skupiny:

- **cievky bez jadra**, konštruujú sa pre indukčnosti rádovo μH , výnimočne mH. Používajú sa v obvodoch, ktoré pracujú pri frekvenciách až niekoľko sto MHz. Používajú sa v nízko-frekvenčných obvodoch vtedy, ak pri zmene prúdu indukčnosť má ostať konštantná.
- **cievky s jadrom** majú jadro z magneticky veľmi vodivých materiálov - **feritov**, ktoré majú malé hysterézne straty. Ich indukčnosť dosahuje niekoľko desiatok až stoviek mH. Cievku je nutné považovať za sériové spojenie ideálnej indukčnosti L a jednosmerného odporu cievky R . (Môžeme ho odmerať ohmmetrom na svorkách cievky).



Charakteristické vlastnosti cievky sú:

1. **Indukčnosť cievky** závisí od počtu závitov, ich geometrického usporiadania a od magnetických vlastností prostredia, v ktorom sa nachádzajú.

-
2. **Činiteľ akosti cievky** - vyjadruje straty vzniknuté v cievke. Jedná sa o straty na ohmickom odpore cievky, straty vírivými prúdmi cievky, straty hysterézne v jadre, straty dielektrické a straty vyžarovaním.

Rozdelenie cievok:

Podľa použitia:

- **cievky pre ladiace obvody a filtre**, na ktoré sú kladené požiadavky teplotnej a dlhodobej stability.
- **tlmivky sieťové nf alebo vf**, ktoré majú brániť prechodu striedavej zložke prúdu (s frekvenciou f), alebo prúdovým impulzom vznikajúcim v obvode kladením induktívneho odporu X_L . Vzhľadom na to, že induktívny odpor X_L je tým väčší, čím väčšia je frekvencia striedavého prúdu, tak pre vysoké frekvencie vyhovujú tlmivky s nízkou indukčnosťou a pre nízke naopak s vysokou indukčnosťou.

Podľa veľkosti magnetickej permeability jadra:

- **vzduchové**, ktoré majú vysoký ohmický odpor drôtu, prípadne veľkú hmotnosť vzhľadom k veľkému počtu závitov potrebných k dosiahnutiu danej indukčnosti. Na druhej strane nehrozí presýtenie pri veľkom magnetickom toku a následný prudký pokles permeability.
- **s magnetickým jadrom** umožňujúce dosiahnuť veľké hodnoty indukčnosti (napr. kruhové feritové jadro) s malým počtom závitov. Aby sa predišlo presýteniu jadro by malo mať vzduchovú medzeru.

Rozdelenie cievok:

Podľa pracovnej frekvencie:

- nízkofrekvenčné - tlmivky, nízkofrekvenčné a sieťové transformátory.
- vysokofrekvenčné - aplikované v obvodoch pre dlhé, stredné, krátke a veľmi krátke vlny.

Podľa druhu vinutia:

- cievky s vrstvomým vinutím, ktoré sú vinuté závit vedľa závit v jednej alebo vo viacerých vrstvách
- cievky s „bezkapacitným vinutím“
- cievky krížovo vinuté
- cievky vinuté v sekciách - používajú sa ako súčasť ladiacich obvodov a filtrov, transformátorov elektrickej energie, na oddelenie striedavej zložky prúdu, v obvodoch číslicovej techniky a pod....



Medzi pasívne súčiastky patria rezistory, kondenzátory a cievky.

Charakteristické vlastnosti rezistorov:

- **menovitý odpor rezistora R**
- **skutočná hodnota odporu rezistora**
- **tolerancia menovitého odporu rezistora**
- **menovité zaťaženie**
- **najväčšie dovolené prevádzkové zaťaženie**
- **elektrická pevnosť**



Charakteristické vlastnosti kondenzátorov:

- **menovitá kapacita**
- **menovité napätie**
- **menovité napätie**
- **izolačný odpor**
- **indukčnosť kondenzátora**

Charakteristické vlastnosti cievok:

- **indukčnosť cievky**
- **činiteľ akosti cievky**



1. Charakterizujte pasívne elektronické súčiastky.
2. Charakterizujte aktívne elektrotechnické súčiastky.
3. Popíšte rozdelenie rezistorov podľa konštrukcie.
4. Popíšte rozdelenie cievok podľa pracovnej frekvencie a druhu vinutia.
5. Popíšte rozdelenie kondenzátorov podľa konštrukcie.
6. Vymenujte a definujte charakteristické vlastnosti rezistorov.
7. Vymenujte a definujte charakteristické vlastnosti kondenzátorov.
8. Vymenujte a definujte charakteristické vlastnosti cievok.