7. Zesilovače

# Zesilovač

* Je elektronické zařízení, které je schopné pomocí energie z napájecího zdroje měnit parametry (zesílit) vstupního signálu.

# Otázka 1

## Zesílení

* Udává poměr výstupní veličiny ke vstupní veličině
  + **Napěťové zesílení** **Obsah obrázku Obdélník, diagram, design

    Popis byl vytvořen automaticky**
  + **Proudové zesílení** **Obsah obrázku text, snímek obrazovky, Obdélník, diagram

    Popis byl vytvořen automaticky**
  + **Výkonové zesílení** **Obsah obrázku text, Písmo, snímek obrazovky, diagram

    Popis byl vytvořen automaticky**

## Zisk

* má-li signál po průchodu dvojbranem stejný tvar a větší výkon udává se zesílení jako zisk *(gain)*

## Útlum

* má-li signál menší výkon, označuje se pokles jako útlum (attenuation)
* zisk se zpravidla udává u aktivních dvojbranů, útlum u pasivních dvojbranů

## Přenosová charakteristika

* **Ideální** zesilovač zesiluje jakýkoliv signál v celém rozsahu frekvencí.
* **Skutečný** zesilovač zesiluje pouze pásmu, jehož šířku omezuje:
  + dolní mezní kmitočet
  + horní mezní kmitočet

# Otázka 2

## Rozdělení zesilovačů dle

### Součástek

* **Tranzistorové zesilovače**: Tyto zesilovače využívají tranzistory (například bipolární tranzistory, MOSFET nebo IGBT) jako aktivní prvky pro zesílení signálu. Tranzistorové zesilovače jsou často používány v moderní elektronice díky své malé velikosti a výkonnosti.
* **Lampové zesilovače**: Lampové zesilovače používají elektronkové lampy jako aktivní prvky. I když jsou méně běžné než tranzistorové zesilovače, mají specifický zvukový charakter a jsou často preferovány v aplikacích, kde je požadován teplý a vintage zvuk.

### Frekvence

* **Nízkofrekvenční zesilovače:** Tyto zesilovače jsou navrženy pro zesilování nízkofrekvenčních signálů, jako jsou zvukové signály v audio aplikacích.
* **Vysokofrekvenční zesilovače**: Vysokofrekvenční zesilovače jsou určeny pro zesilování vysokofrekvenčních signálů, často používaných v rádiových komunikačních systémech.

### Šířky pásma

* **Zesilovače s širokým pásmem**: Tyto zesilovače jsou schopny zesilovat signály v širokém rozsahu frekvencí, což je užitečné pro aplikace, kde je potřeba zachovat věrnou reprodukci signálu.
* **Zesilovače s úzkým pásmem**: Zesilovače s úzkým pásmem jsou navrženy tak, aby zesilovaly pouze určitý frekvenční rozsah a často se používají v specializovaných aplikacích, jako jsou filtry.

### Třídy

* Třída A: Zesilovače třídy A jsou konstruovány tak, aby prováděly lineární zesilování pro celý cyklus signálu. Jsou známé pro vysokou kvalitu zvuku, ale jsou méně efektivní z hlediska energetického využití.
* Třída B: Zesilovače třídy B pracují tak, že každý ze dvou tranzistorů je aktivní pouze pro polovinu signálového cyklu. Jsou efektivnější než třída A, ale mohou mít problémy s přechodem mezi tranzistory, což může způsobit zkreslení.

### Podle typu signálu:

* Analogové zesilovače: Zesilují analogové signály, jako je zvukový signál v audio zařízeních.
* Digitální zesilovače: Zesilují digitální signály, často se používají v digitálních telekomunikačních systémech.

### Podle aplikace:

* Audio zesilovače: Používají se k zesilování zvukových signálů pro reproduktory nebo sluchátka.
* RF (Radio Frequency) zesilovače: Jsou navrženy k zesilování vysokofrekvenčních signálů a jsou běžně používány v rádiových komunikačních systémech.

### Podle počtu vstupů a výstupů:

* Jednostupňové zesilovače: Mají jediný vstup a jeden výstup.
* Vícestupňové zesilovače: Obsahují více stupňů zesilování, které mohou být spojeny za sebou.

### Podle třídy zesilování (pro analogové zesilovače):

* Třída AB: Kombinuje vlastnosti třídy A a třídy B, což zlepšuje efektivitu a snižuje zkreslení.
* Třída D: Používá spínací tranzistory a je velmi efektivní, co se týče energetického využití. Jsou často používány v moderních audio zesilovačích.

### Podle konstrukčního typu:

* Tranzistorové zesilovače: Používají tranzistory jako aktivní prvky.
* Lampové zesilovače: Používají elektronkové lampy jako aktivní prvky. Tyto zesilovače jsou méně běžné než tranzistorové a často se používají pro zvukové aplikace, kde se vyžaduje specifický zvukový charakter.

### Podle frekvenčního rozsahu:

* Nízkofrekvenční zesilovače: Jsou určeny pro nízkofrekvenční signály, například pro audio aplikace.
* Vysokofrekvenční zesilovače: Jsou určeny pro vysokofrekvenční signály, jako je signál v rádiových komunikacích.

# Otázka 3

## Jednostupňový zesilovač

* typ zesilovače, který má pouze jeden stupeň zesilování. Tento jediný stupeň zesiluje vstupní signál a generuje výstupní signál. Jednostupňové zesilovače jsou často používány pro jednoduché aplikace, kde není potřeba vysokého zesílení nebo složitějšího zpracování signálu.

## Vazby mezi stupni

* V mnoha aplikacích, zejména tam, kde je vyžadováno vyšší zesílení nebo kde je signál zpracováván více stupni, jsou použity vícestupňové zesilovače. V těchto případech jsou jednostupňové zesilovače často spojeny za sebou do série. Každý stupeň zesilovače zesiluje signál a předává ho dalšímu stupni. Vazba mezi těmito stupni může být dvou typů:
  + Sériová vazba (kaskáda): Jednostupňové zesilovače jsou spojeny tak, že výstup jednoho stupně je přiveden jako vstup do dalšího stupně. Tím se zesílení postupně kumuluje. Tento typ vazby je často používán v různých elektronických zařízeních, jako jsou rádia a televize.
  + Paralelní vazba (distribuce signálu): V této konfiguraci jsou jednostupňové zesilovače spojeny paralelně a každý zesiluje stejný vstupní signál. To se často používá v aplikacích, kde je potřeba zesílený signál rozdělit do několika větví nebo kanálů, například ve zesilovačích pro reprodukční systémy.

## Zpětná vazba

* Zpětná vazba je důležitým konceptem v návrhu zesilovačů. Jedná se o techniku, která umožňuje řídit a stabilizovat chování zesilovače. Existují dvě hlavní typy zpětné vazby:
  + Pozitivní zpětná vazba: Tento typ zpětné vazby způsobuje, že část výstupního signálu je přivedena zpět na vstup zesilovače s pozitivní polaritou. To může vést k nestabilitě a zkreslení signálu a je obvykle využíváno výjimečně pro speciální aplikace, jako jsou oscilátory.
  + Záporná zpětná vazba: To je mnohem častěji používaný typ zpětné vazby. Část výstupního signálu je přivedena zpět na vstup zesilovače s opačnou polaritou. Záporná zpětná vazba pomáhá kontrolovat zesílení, zlepšuje stabilitu, snižuje zkreslení a zvyšuje šířku pásma zesilovače. Tento typ zpětné vazby se často používá pro dosažení přesných a stabilních výsledků ve zesilovačích pro audio aplikace a v mnoha jiných elektronických systémech.