

Obor: **26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik**

Předmět: **Elektronika**

Třída: **4 ME**

### **1. Stejnoseměrný proud**

Uzavřený elektrický obvod, elektrický proud, elektrické napětí, elektrický odpor, zdroje stejnosměrného napětí a proudu - náhradní schéma, ideální a reálný zdroj. Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony. Rezistory, řazení rezistorů, děliče napětí - nezátížený a zátížený, transfigurace hvězda - trojúhelník, řešení elektrických obvodů. Elektrická práce, elektrický výkon, příkon a účinnost.

### **2. Střídavý proud**

Základní pojmy, časový průběh sinusových veličin, hodnoty sinusového proudu a napětí. Vznik sinusového napětí, jednoduché obvody se sinusovým střídavým proudem, složené obvody se sinusovým střídavým proudem - RL, RC, LC, RLC sériový a paralelní. Pojem impedance a admitance. Rezonance, Thomsonův vzorec. Výkon střídavého proudu – činný, jalový a zdánlivý. Trojúhelník výkonů. Účinník  $\cos \varphi$ .

### **3. Obvodové součástky**

Rezistory - pevné a proměnné (potenciometry a trimry), drátové a vrstevné. Charakteristické vlastnosti rezistorů, značení rezistorů a využití rezistorů. Kondenzátory - rozdělení kondenzátorů na pevné a proměnné (kondenzátory ladicí a kapacitní trimry). Pevné kondenzátory podle dielektrika, charakteristické vlastnosti kondenzátorů, značení kondenzátorů a využití kondenzátorů. Cívky - parametry cívek, ztrátový úhel cívky, využití cívek, transformátory.

### **4. Dvojpóly a čtyřpóly**

Dvojpóly aktivní a pasivní, lineární a nelineární, zobrazení impedance v komplexní rovině. Sériové a paralelní spojení dvojpólů. Čtyřpóly aktivní a pasivní, lineární a nelineární. Charakteristické rovnice - impedanční a hybridní. Přenosové vlastnosti čtyřpólu - amplitudová frekvenční charakteristika a fázová frekvenční charakteristika. Reaktanční čtyřpóly - dolnopropustní, hornopropustní, pásmové propusti a pásmové zábrže.

### **5. Polovodiče**

Elektrická vodivost u polovodičů, vlastní polovodič, nevlastní polovodič. Polovodič typu N a polovodič typu P - donory a akceptory, majoritní a minoritní nosiče. Vedení proudu v polovodičích - difúze, generace, rekombinace. Přechod PN, přechod PN v propustném směru a přechod PN v závěrném směru.

### **6. Polovodičové diody**

Parametry polovodičových diod, V-A charakteristika polovodičové diody. Rozdělení polovodičových diod z hlediska konstrukce a z hlediska použití. Hrotové diody, detekční a spínací diody, kapacitní diody, Schottkyho dioda, tunelové a inverzní diody, diody PIN, usměrňovací diody.

## **7. Tranzistory**

Bipolární tranzistor, rozdělení proudů a napětí na bipolárním tranzistoru, statické charakteristiky bipolárního tranzistoru. Základní zapojení bipolárních tranzistorů - zapojení se společnou bází, se společným emitorem a se společným kolektorem. Rozdělení bipolárních tranzistorů. Princip činnosti bipolárního tranzistoru při zesilování. Bipolární tranzistor jako spínač. Unipolární tranzistory - rozdělení.

## **8. Vícevrstvé spínací součástky**

Základní stavy tyristoru – závěrný stav, blokovací stav, propustný stav. Způsoby spínání tyristoru - spínání tyristorovým jevem, spínání překročením blokovacího napětí, spínání světelným zářením. Základní parametry tyristoru, řízené usměrňovače. V-A charakteristika. Triak - princip činnosti, V-A charakteristika. Diak - princip činnosti, V-A charakteristika.

## **9. Usměrňovače**

Jednocestný usměrňovač, dvojcestný usměrňovač a můstkový usměrňovač - schéma zapojení, průběh napětí. Řízené tyristorové usměrňovače. Trojpulzní uzlový usměrňovač - schéma zapojení, průběh napětí. Zdvojovače a násobiče napětí - kaskádní násobiče napětí. Filtrace usměrněného napětí - filtr RC, filtr LC. Činitel zvlnění usměrněného napětí. Základní pojmy a rozdělení stabilizátorů. Stabilizátory se Zenerovou diodou - schéma zapojení, V-A charakteristika Zenerovy diody. Integrované stabilizátory.

## **10. Nízkofrekvenční zesilovače a vysokofrekvenční zesilovače**

Rozdělení zesilovačů a jejich základní vlastnosti, základní parametry zesilovače. Nastavení pracovního bodu. Stabilizace pracovního bodu - můstkové zapojení, stabilizace zpětnovazebním odporem, stabilizace termistorem. Jednostupňový střídavý zesilovač. Třídy zesilovačů, zpětná vazba u zesilovačů. Vícetupňové zesilovače - odporová vazba, kapacitní vazba a transformátorová vazba. Úzkopásmové vysokofrekvenční zesilovače - vf zesilovač s jednoduchým laděným obvodem. Širokopásmové vysokofrekvenční zesilovače.

## **11. Operační zesilovače**

Vnitřní struktura operačního zesilovače, vlastnosti operačních zesilovačů. Ochrany operačních zesilovačů proti přetížení, rozdělení operačních zesilovačů. Základní zapojení s operačními zesilovači - invertor, neinvertující zesilovač, invertující zesilovač, součtový zesilovač, diferenční zesilovač, integrátor, derivátor, napěťový komparátor.

## **12. Oscilátory**

Základní parametry oscilátorů, vznik netlumených kmitů. Zpětnovazební oscilátory - amplitudová a fázová podmínka oscilací. Oscilátory LC s indukční vazbou. Třibodové oscilátory - Hartley, Colpitts, Clapp. Oscilátory řízené krystalem, náhradní schéma krystalu. Oscilátory RC - schéma zapojení a princip činnosti.

## **13. Modulace a modulátory, demodulátory**

Rozdělení modulací. Analogové modulace: Amplitudová modulace, modulátory pro amplitudovou modulaci, frekvenční modulace, modulátory pro frekvenční modulaci, fázová modulace, modulátory pro fázovou modulaci. Nekódované diskrétní modulace v základním pásmu - pulzní amplitudová modulace, pulzně šířková modulace a pulzně polohová modulace. Diskrétní modulace v základním pásmu - pulzně kódovaná modulace (PCM). Základní parametry demodulátorů. Demodulace amplitudově modulovaných signálů - diodové detektory.

#### **14. Elektromagnetické vlny**

Vznik elektromagnetického pole, rychlost šíření elektromagnetické vlny. Polarizace elektromagnetických vln, rozdělení a šíření elektromagnetických vln. Elektromagnetické vlny na vedení - náhradní schéma úseku vř vedení, vlnová impedance, útlum vedení. Typy vř vedení a jejich vlastnosti. Základní vlastnosti antén: vstupní impedance, směrový vyzářovací diagram, činitel směrovosti, zisk, šířka přenášeného pásma.

#### **15. Elektroakustika**

Základní pojmy - akustika, elektroakustika, zvuk, zvuková vlna, rychlost zvukové vlny, délka zvukové vlny, schopnost lidského sluchu vnímat vlnění v závislosti na frekvenci. Základní principy elektroakustických měničů - elektrodynamický, elektromagnetický, elektrostatický, piezoelektrický. Mikrofony - základní vlastnosti mikrofonů, rozdělení mikrofonů, základní provedení mikrofonů. Reproduktory - základní vlastnosti reproduktorů, přímo vyzářující reproduktory, nepřímo vyzářující reproduktory, dělená reprodukce.

#### **16. Optoelektronika**

Fyzikální princip, hlavní aplikace optoelektroniky. Zdroje záření: elektroluminiscenční diody (uplatnění LED diod v praxi, hlavní přednosti LED, hlavní oblasti použití), polovodičové lasery (hlavní součásti, parametry, princip činnosti, využití). Detektory záření: fotorezistor, fotodioda, fototranzistor, fototyristor – princip činnosti. Optická přenosová cesta (optický kabel): Princip přenosu světla optickým kabelem, přenosové parametry optických vláken, typy optických vláken, výhody optických kabelů oproti metalickým.

#### **17. Televizní obrazovky**

Ploché televizní obrazovky: Obrazovky s kapalnými krystaly (LCD) - konstrukce, princip činnosti. Struktury kapalných krystalů, chování kapalných krystalů v elektrickém poli, potřeba podsvícení LCD. Displeje OLED - princip činnosti, uspořádání. Plazmové obrazovky - konstrukce, princip činnosti.

#### **18. Rozhlasové vysílače**

Charakteristické parametry vysílače - výkon vysílače, frekvence nosné vlny, stabilita frekvence nosné vlny, laditelnost frekvence nosné vlny, způsob modulace, spolehlivost, účinnost. Základní procesy probíhající v rozhlasovém vysílači, skladba rozhlasového vysílače. Rozhlasový vysílač AM – blokové schéma rozhlasového vysílače AM. Rozhlasový vysílač FM – blokové schéma rozhlasového vysílače FM. Konstrukční uspořádání vysílače. Rozhlasové studio.

#### **19. Analogové rozhlasové přijímače a přijímače s analogově číslicovým zpracováním**

Základní parametry přijímačů - citlivost, teplotní šum, selektivita, vlnové rozsahy. Koncepce a rozdělení rozhlasových přijímačů s analogovým zpracováním signálu: přijímače bez zesílení, přijímače s přímým zesílením, přijímače s nepřímým zesílením (superhety) - blokové schéma zapojení, popis činnosti. Superheterodynní přijímače s dvojitým směřováním: Up-Convertor - blokové schéma zapojení, popis činnosti. Blokové schéma ideálního SW rádiového přijímače/vysílače - popis činnosti.

## **20. Digitální televizní přenos a příjem z družic**

Základní výhody digitálního televizního vysílání oproti analogovému. Evropské rozdělení: DVB-T, DVB-C, DVB-S. Základní princip digitalizace analogových signálů: vzorkování (Shannon - Kotělníkův teorém), kvantování – blokové schéma pro digitalizaci analogového signálu. Analogově digitální (A/D) převodník pro obrazové signály - blokové schéma zapojení 8 bitového paralelního převodníku A/D, popis činnosti. Význam a výhody družicových spojů, vlastnosti družicových spojů. Umístění družice na geostacionární dráhu.

Vypracoval: Ing. Mgr. Jaromír Budín

Projednáno na PK elektro dne 30.8.2023