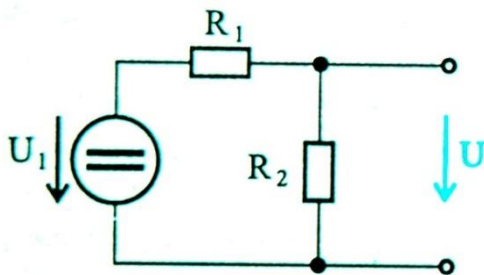
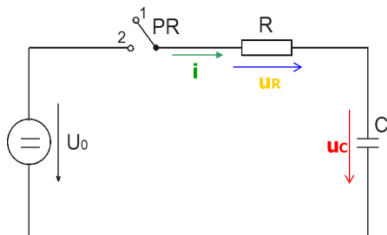


## EM – Rámcové otázky ke zkoušce

1. Kdy a kým byl vynalezen integrovaný obvod?
2. Jaké jsou dnešní nejmodernější technologie integrovaných obvodů? Napište hlavní vlastnosti a charakteristiky.
3. Co jsou Moorovy zákony. Co popisují?
4. Jakým způsobem se vyvíjeli polovodičové technologie?
5. Co je efektivní hodnota střídavého napětí?
6. Co popisují Kirchhoffovy zákony? Definujte.
7. Ohmův zákon.
8. Charakterizujte ideální a reálné zdroje napětí a proudu. Co je napětí naprázdno a proud nakrátko?
9. Co je dualita napětí a proudu?
10. Co je Theveninův teorém? Definujte.
11. Podle Thevenina zjednodušte obvod na obrázku. Napětí  $U_1$  je 15 V a velikost odporů  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$  a  $R_2 = 2.2\text{ k}\Omega$ . Vypočítejte ekvivalentní hodnoty zdroje napětí a ekvivalentní odpor.



- 12.
13. Jaké jsou charakteristické parametry rezistorů?
14. Nakreslete průběhy napětí a proudu na kapacitoru při přechodovém ději nabíjení (viz. obr. )



15. Jak se spočítá kapacita deskového kondenzátoru?
16. Napište alespoň tři konstrukční druhy kapacitorů včetně jejich charakteristik.
17. Co je Fermiho hladina?
18. Co je difúzní proud v polovodičích?
19. Co je intrinsický a co je nevlastní polovodič?
20. Definujte polovodič typu N a typu P.
21. Kde leží Fermiho hladina v polovodiči typu N a typu P? Nakreslete v pásové struktuře.
22. Nakreslete metalurgický PN přechod v teplotní rovnováze, vyznačte oblast prostorového náboje, ionizované akceptory a donory.
23. Nakreslete diodu s PN přechodem. Nakreslete V-A charakteristiky v propustném a závěrném směru.

24. Co je průrazné napětí na diodě? Jaké mechanismy průrazu znáte? Vyznačte ve V-A charakteristice.
25. Nakreslete jedno pulsní usměrňovač, vysvětlete princip činnosti.
26. Nakreslete dvou pulsní usměrňovač, vysvětlete princip činnosti.
27. Nakreslete můstkový usměrňovač, vysvětlete princip činnosti.
28. Nakreslete blokové schéma stabilizovaného zdroje.
29. Nakreslete strukturu a schematickou značku NPN a PNP bipolárního tranzistoru.
30. Jaké pracovní režimy bipolárního tranzistoru znáte? Definujte je.
31. Nakreslete vstupní a výstupní charakteristiky bipolárního tranzistoru.
32. Nakreslete zesilovač v zapojení se společným emitorem.
33. Co jsou h parametry, co popisují?
34. Nakreslete malosignálový náhradní lineární obvod bipolárního tranzistoru.
35. Co je zesilovač ve třídě „A“. Jak se nastaven pracovní bod.
36. Co je zesilovač ve třídě „B“. Jak se nastaven pracovní bod.
37. Nakreslete strukturu tranzistoru JFET, vysvětlete, jak funguje.
38. Nakreslete výstupní charakteristiky JFETu, vyznačte odporovou a saturační oblast.
39. Nakreslete řez tranzistorem PMOS. Vysvětlete, jak vzniká inverzní vrstva.
40. Nakreslete výstupní charakteristiky tranzistoru PMOS, vyznačte lineární a saturační oblast.
41. Nakreslete řez tranzistorem NMOS. Vysvětlete, jak vzniká inverzní vrstva.
42. Nakreslete výstupní charakteristiky tranzistoru NMOS, vyznačte lineární a saturační oblast.
43. Co je prahové napětí tranzistoru MOSFET, jak ho můžeme ovládat (technologicky).
44. Co je modulace délky kanálu v MOS struktuře, jak se projev ve výstupních charakteristikách?
45. Nakreslete náhradní model pro malé signály tranzistoru NMOS
46. Jaké jsou parazitní kapacity ve struktuře MOS?
47. Nakreslete řez strukturou CMOS.
48. Popište rozdíl mezi tranzistorem MOSFET se zabudovaným a indukovaným kanálem.
49. Nakreslete schéma zapojení zesilovače se společným sourcem s aktivní zátěží.
50. Jaký je rozdíl mezi amorfním a monokrystalickým křemíkem? Jaké defekty v monokrystalu znáte?
51. Co jsou tzv. čisté prostory, k čemu slouží?
52. Popište základní kroky přípravy křemíkových substrátů.
53. Jak se vyrábějí křemíkové monokrystaly?
54. Jaké druhy litografie znáte? Čím se liší?
55. Jaký druh litografie používáme pro výrobu IO? Proč? Kde jsou její hranice použití?
56. K čemu slouží fotolitografie v technologickém procesu IO?
57. K čemu slouží leptání, jaké druhy znáte, co je selektivita a co anizotropie.
58. Co je plazmatické leptání?
59. Co je termická oxidace, jak se provádí? K čemu slouží termická oxidace ve výrobním procesu IO?
60. Co je difúze, jak se provádí? Co je rozdifundování příměsí?
61. Co je iontová implantace, jak se provádí?
62. Co je naprašování ve výrobním procesu IO?
63. Co je chemické nanášení vrstev (CVD), k čemu se používá?
64. Jaké vlastnosti musí mít ideální pouzdro pro integrovaný obvod?
65. Jaké jsou pozitivní a jaké negativní důsledky zmenšování rozměrů tranzistorů?

66. Co je SOI technologie, jaké jsou klady a jaké zápory?
67. Co je technologie předepnutého křemíku (Strained Silicon), jaké má výhody?
68. Co jsou MEMS struktury, kde se používají?
69. Co je LDD struktura? Proč je v sub-mikronových technologiích důležitá?
70. Jak se realizuje metalizace v integrovaných technologiích?
71. Nakreslete schéma zapojení invertoru v CMOS technologii. Nakreslete převodní charakteristiku.
72. Nakreslete schéma zapojení dvou-vstupého hradla NAND v CMOS technologii.
73. Nakreslete schéma zapojení dvou-vstupého hradla NOR v CMOS technologii.
74. Co je a jak funguje přenosové hradlo CMOS
75. Pomocí techniky Pullup a Pulldown sítí realizujte funkci  $F = A \cdot B + C$  v technologii CMOS
76. Definujte kombinační a sekvenční obvody
77. Co je multiplexor? Jak se realizuje?
78. Co je dekodér BCD kódu na sedmi-segmentový?
79. Co je úplná sčítací, jak se realizuje?
80. Co je posuvný registr? Jaké druhy známe?
81. Nakreslete klopný obvod RS řízený hodinovým signálem.
82. Nakreslete klopný obvod D a jeho pravdivostní tabulku
83. Co je D flip-flop?
84. Nakreslete jednu buňku statické paměti
85. Nakreslete jednu buňku dynamické paměti
86. Nakreslete a charakterizujte strukturu EPROM, jak se programuje a jak maže?
87. Nakreslete a charakterizujte strukturu EEPROM, jak se programuje a jak maže?
88. Nakreslete a charakterizujte strukturu FLASH, jak se programuje a jak maže?
- 89.