

# Študijska literatura in izpitna vprašanja iz elektronike v fiziki

izr. prof. dr. Marko Starič, Ljubljana, 2010

## Študijska literatura

P. Horowitz and W. Hill, *The Art of Electronics*, Cambridge University Press, 1987

Naslednja poglavja iz knjige (poglavja v oklepaju niso obvezna):

### 1. FOUNDATIONS

- all sections -

### 2. TRANSISTORS

Introduction: - all sections -

Some basic transistor circuits: - all sections -

Ebers-Moll model: sections 2.10, 2.11, (2.12), (2.13)

Some amplifier building blocks: 2.14, 2.15, 2.17, 2.18  
(Self-explanatory circuits)

### 3. FEEDBACK AND OPERATIONAL AMPLIFIERS

Introduction: - all sections -

Basic op-amp circuits: 3.04, 3.05, 3.06, (3.07), (3.08)

An op-amp smorgasbord: 3.09

A detailed look at op-amp behavior: 3.11, (3.12)

A detailed look at selected op-amp circuits: 3.14, 3.15, 3.18, 3.19

Comparators and Schmitt trigger: - all sections -

Feedback with finite-gain amplifiers: 3.24, 3.25

Feedback amplifier frequency compensation: 3.31, (3.32)  
(Self-explanatory circuits)

### 6. FIELD-EFFECT TRANSISTORS

FET characteristics: - all sections -

Basic FET circuits: 6.06, 6.07, 6.08, (6.09), 6.10, (6.11)

FET switches: 6.12, 6.13, (6.14), (6.15)

(Self-explanatory circuits)

### 7. PRECISION CIRCUITS AND LOW-NOISE TECHNIQUES

(Precision op-amp design techniques)

Amplifier noise: - all sections -

Noise measurement and noise sources: - all sections -

Interference: shielding and grounding: - all sections -

(Self-explanatory circuits)

### 13. HIGH-FREQUENCY AND HIGH-SPEED TECHNIQUES

High-frequency amplifiers: 13.01, 13.02, 13.03, 13.04, 13.05 13.06

Radiofrequency circuit elements: 13.09, (13.10)

## 8. DIGITAL ELECTRONICS

Basic logic concepts: 8.01, 8.02, 8.03, 8.04

TTL and CMOS: (8.10), (8.11)

Combinational logic: 8.12

Sequential logic: 8.16, 8.17, (8.18)

(Sequential functions available as IC's)

## 9. DIGITAL MEETS ANALOG

Analog/digital conversion: - all sections -

### Izpitna vprašanja

1. Linearna vezja: definicija, Kirchoffova zakona, časovna domena, frekvenčna domena, Fourierjeva transformacija.
2. Napetostni in tokovni izvor (idealni, realni).
3. Električni signali (primeri, frekvenčni spekter), definicije: *peak-to-peak*, efektivna napetost, DC, AC, dvižni čas ...
4. RC člen v časovni in frekvenčni domeni.
5. CR člen v časovni in frekvenčni domeni.
6. Filtri (RC, CR, LC).
7. Dioda (karakteristika, uporaba: usmernik, limiter,...).
8. Bipolarni tranzistor: osnovni model (ojačevalnik toka), Ebers-Mollov model.
9. Osnovne vezave tranzistorja (sheme, ojačanje, vhodna in izhodna upornost).
10. Diferencialna ojačevalna stopnja.
11. Nastavitev delovne točke pri tranzistorju.
12. Tokovni izvor.
13. Darlingtonova vezava, *push-pull* stopnja.
14. Tranzistor pri visokih frekvencah.
15. Prenosna funkcija, frekvenčni pas, nelinearnost.
16. Operacijski ojačevalnik: idealni, povratna vezava, zlati pravili.
17. Operacijski ojačevalnik: realni, povratna vezava pri nizkih ojačanjih odprte zanke, frekvenčna karakteristika, pogoj za stabilnost.
18. Invertirajoč, neinvertirajoč ojačevalnik, tokovno napetostni pretvornik.
19. Logaritemski in eksponentni ojačevalnik.
20. Integrator, diferenciator, analogni seštevalnik.

21. Komparator, komparator s histerezo.
22. Poljski tranzistor (FET): tipi, princip delovanja, karakteristike.
23. Osnovna vezja s FET: tokovni izvor, skupni S, S-sledilec
24. FET kot nastavljiv upor.
25. FET kot linearno stikalo, CMOS linearno stikalo, analogni multiplekser.
26. FET kot logično stikalo, CMOS inverter.
27. Reprezentacije števil (binarne, desetiške, Grayeva).
28. Vrste vrat, Boolova pravila, realizacija XOR vrat.
29. Logične tabele, minimizacija, Karnaughovi diagrami.
30. Binarni seštevalnik.
31. Digitalni multiplekser, demultiplekser, dekodeer, prekoder, prioritetni enkoder ...
32. Načini realizacije logičnih funkcij.
33. Lastnosti CMOS in TTL logike.
34. Odprti kolektor, tristanjska logika.
35. Flip-flopi (vrste, njihove logične tabele, uporaba).
36. Binarni števec in delilec frekvence z  $2^N$ .
37. Delilec frekvence z N (preset), nastavitve dolžine impulza s števcem.
38. Register, pomični register, RAM.
39. Digitalno analogni pretvorniki (DAC).
40. Analogno digitalni pretvorniki (ADC).
41. Napetostno frekvenčni in frekvenčno napetostni pretvornik.
42. Pulzna modulacija.
43. Pretvorba časa (TDC in TAC).
44. Posledice AD pretvorbe (kvantizacije).
45. Vrste šuma, definicija belega šuma, seštevanje šumov.
46. Termični šum upornika, kvantizacijski šum.
47. Šum tranzistorja (bipolarnega in FET), efektivna šumna izvora.
48. Šum ojačevalnikov, razmerje signal-šum, šumno število.