

**EXAMEN DE DIPLOMĂ**  
**- iunie 2009 - februarie 2010 -**  
**Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate**

**1.Cunoștințe fundamentale**  
**Telecomunicații, Electronică , Microtehnologii**

1. Amplificatoare ideale (de curent, de tensiune), [1], [pag 24-25]
2. Etaje de amplificare elementare cu TB (etajul EC, etajul BC, etajul CC), [1], [pag 28-30]
3. Etaje de amplificare elementare cu TEC-J (etajul SC, etajul GC, etajul DC), [1] [pag 34-36]
- 4 Etaje de amplificare elementare cu MOS (etajul SC, etajul DC), [1], [pag 37-38]
5. Amplificatoare CASCOD (cascod cu TB, cascod cu TEC-J, cascod cu TEC-MOS, cascod cu Bi-TEC), [1], [pag 39-45]
6. Amplificator parafază, [1], [pag 46]
7. Caracteristicile reacției negative, [1], [pag 81]
8. Parametrii electrici ai stabilizatoarelor ( parametrii statici, parametrii dinamici) [1], [pag 132]
9. Stabilizatoare parametrice (stabilizatorul parametric simplu, stabilizatorul parametric serie, stabilizatorul parametric paralel, stabilizatorul serie cu reacție – numai parametrii statici), [1], [pag 137-147]
10. Oscilatoare LC în trei puncte (schema generală, condiția de oscilație), [1], [pag 167-169]
11. Oscilatoare RC (condiția de oscilație Barkhausen, tipuri de rețea de reacție pozitivă, oscilator cu rețea Wien și transfer de tensiune), [1], [pag 180-186]
- 12 .Oglinzi de curent, [2], [pag 27-29]

13. Etaj diferențial. Caracteristica de transfer, [2], [pag. 35-38]
  14. Etaj clasa B, [2], [pag 68-70]
  15. Amplificator diferențial cu AO, [2], [pag 213-216]
  16. Integrator, [2], [pag 216-219]
  17. Circuit de derivare, [2], [pag 219-219]
  18. Convertor tensiune-curent, [2], [pag 221-224]
  19. Surse de referință și stabilizator de tensiune cu AO, [2], [pag.231-232]
  20. Probleme cu structuri elementare cu AO, adresa vlsi.etc.tuiasi.ro
  21. Minimizarea funcțiilor logice
  22. Clase de circuite logice combinaționale (MUX, DEMUX, comparatoare, sumatoare, scăzătoare)
  23. Circuite logice CMOS (topologii de bază)
  24. Bistabili RS, D, JK
  25. Sinteza și analiza mașinilor secvențiale
  26. Numărătoare/Registre (aplicații)
  27. Analiza circuitelor analogice, liniare si invariante in timp, cu parametri concentrați; metoda TTN pentru circuite pasive si cu surse independente si comandate; modelul nului pentru amplificatorul operațional; analiza circuitelor cu nului; aplicații[7]
  28. Notiunea de funcție de transfer pentru circuite analogice; interpretarea funcției de transfer in regim permanent; calculul răspunsului circuitelor liniare si invariante in timp la semnale periodice si cuasi-periodice; aplicații.[7]
  29. Seria Fourier pentru semnale analogice periodice; formele; exponențiala (complexa) si armonica (reală); proprietăți; aplicații.[7]
  30. Trasarea diagramelor frecvențiale logaritmice (Bode) si a diagramei polare; diagrame elementare; interpretarea punctelor de pe diagrama de câștig, faza si polara; aplicații[7]
  31. Semnale cu modulația purtătorului armonic in amplitudine; formele de unda si spectre de frecventa; tipuri de modulații si legătura cu modele de demodulare; aplicații[7]
  32. Stabilitatea circuitelor cu reacție ; schema bloc generala; funcții de transfer in bucla deschisa si cu reacție; reacția pozitiva si negativa; condiția de oscilație a lui Barkhausen; aplicații [7]
  33. Criteriul Nyquist pentru studiul stabilității circuitelor cu reacție; conturul Nyquist; diagrama Nyquist; semnificația mărimilor N, P si Z ; concluzii asupra stabilității in cazurile reacției pozitive si negativă; aplicații [7]
-

34. Trasarea locului rădăcinilor pentru reacția pozitivă și negativă; comparație cu diagrama Nyquist; concluzii cu privire la stabilitatea circuitelor cu reacție; aplicații [7]

***BIBLIOGRAFIE***

- [1] GH. BREZEANU, “Circuite electronice”, Editura “ALBASTRA” Buc. 1999
- [2] A.MANOLESCU s.a. - Circuite integrate analogice , Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1983
- [3] Curs CIA
- [4] Probleme „Structuri elementare cu AO”, pagina „[vlsi.etc.tuiasi.ro](http://vlsi.etc.tuiasi.ro)”.
- [5] DAMIAN IMBREA – Circuite Logice Combinaționale, Ed. Gh. Asachi, Iași, 2004
- [6] DAMIAN IMBREA – Note de curs CID2
- [7] LIVIU GORAȘ ; note de curs si VICTOR GRIGORAȘ ; note de curs

Decan,  
Prof.univ.dr.ing. Ion Bogdan

## **2. Cunoștințe de specialitate**

### **Telecomunicații**

#### **I. TEHNICI DE MODULAȚIE DIGITALĂ**

1. Modulații digitale binare (ASK; PSK; FSK)
2. Modulații digitale pe purtătoare ortogonale (QAM)
3. Semnalul MSK
4. Semnalul TFM
5. Receptorul optim coerent pentru comunicații digitale pe canale afectate de zgomot aditiv, alb, gaussian
6. Detecția coerentă pentru semnale binare trece-bandă
7. Detecția necoerentă pentru semnale binare trece-bandă
8. Detecția semnalului QPSK

#### **II. FADINGUL ȘI COMBATEREA EFECTELOR SALE**

9. Modelarea canalului de comunicații de bandă limitată
10. Performanțele sistemelor de comunicații cu modulație digitală în condiții de fading Rayleigh
11. Îmbunătățirea performanțelor sistemelor de comunicații prin diversitate
12. Receptor RAKE
13. Sisteme adaptive și coduri spațio-temporale

#### **III. ZGOMOTE**

14. Zgomotul termic. Temperatura echivalentă de zgomot. Factorul de zgomot
15. Zgomot alb filtrat. Banda echivalentă de zgomot

#### **IV. CANALUL DE COMUNICAȚII**

16. Nivele absolute, relative și de măsură. Diagrama de nivel
17. Ecuația legăturii radioelectrice

#### **V. CIRCUITE DE CALARE A FAZEI (PLL)**

18. Funcția de transfer a circuitului PLL

## **VI. COMUNICAȚII CU MODULAȚIE LINIARĂ (MA)**

- 19. Tipuri de modulații în amplitudine
- 20. Variante de transmisie MA; eficiență

## **VII. MODULAȚII EXPONENȚIALE**

- 21. Indici de modulație
- 22. Semnalul ME de bandă îngustă (MFBI, MPBI) și de bandă largă
- 23. Banda de transmisie pentru semnale MF
- 24. Interferențe și zgomote

## **VIII. SISTEME SPREAD SPECTRUM**

- 25. Introducere în sistemele spread spectrum
- 26. Secvențe binare utilizate în SSE

## **IX. TRANSMISIA DIGITALĂ A SEMNALELOR ANALOGICE**

- 27. Cuantizarea semnalelor
- 28. Calitatea transmisiei PCM. Compandare
- 29. PCM diferențial
- 30. Modulația delta

## **X. TRANSMISIUNI DE DATE**

- 31. Analiza spectrală a semnalelor binare
- 32. Transmisia semnalelor în banda de bază (criteriul I și II Nyquist, coduri de linie, semnale cu răspuns parțial)
- 33. Probabilitatea de eroare (transmisii binare în banda de bază, transmisii de date multinivel în banda de bază, transmisii de date cu modulare – demodulare)

## **XI. EGALIZARE**

- 34. Algoritmul de egalizare cu forțarea zerourilor
- 35. Algoritmul gradientului

## **BIBLIOGRAFIE**

- [1] N.D.Alexandru, “Introducere în telecomunicatii”, Editura CERMI, Iași, 2004
- [2] N.D.Alexandru, Note de curs “Comunicații digitale” <http://zeta.etc.tuiasi.ro/~nalex>

***Facultatea de Electronica si Telecomunicatii***

***Examenul de diplomă si absolvire iunie 2009- februarie 2010 – Tematică***

[3] Luminița Scripcariu, „Sisteme de comunicații digitale”, Editura GH. ASACHI, Iași, 1999.

[4] N.D.Alexandru, Note de curs “Sisteme de comunicații”

<http://zeta.etc.tuiasi.ro/~nalex>

[5] Alexandru N.D., Graur, A., “Sisteme Spread Spectrum”. *MEDIAMIRA, Cluj, 2005, capitolele I și III.*

Decan,  
Prof.univ.dr.ing. Ion Bogdan

## **2. Cunoștințe de specialitate**

### **Electronică**

1. Tranzistorul unijonțiune (TUJ) si oscilatoarele de relaxare cu TUJ [1] p. 39-44
2. Redresor trifazat comandat cu punct median [1] p. 81-82
3. Redresorul trifazat in punte complet comandata [1] p. 98-99
4. Redresorul trifazat in punte semicomandată [1] p. 103-104
5. Circuitul integrat  $\beta$ AA – 145 pentru comanda tiristoarelor [1] p. 133-136, se da schema integratului
6. Regimul de inverter neautonom al punții monofazate complet comandate [1] p. 141-143
7. Inverter monofazat cu tranzistoare cu circuit de comutație R-C, care funcționează cu frecventa constanta [1] p. 169-171
8. Inverter trifazat in punte , cu tranzistoare [1] p. 189-191
9. Convertorul de curent continuu coborâtor (buck) [2] p. 14-20
10. Convertorul de curent continuu ridicător (boost) [2] p. 21-24
11. Convertorul mixt de curent continuu (buck-boost) [2] p. 29-32
12. Convertorul mixt cu transformator (flyback) [2] p. 39-41
13. Convertorul Cuk de curent continuu [2] p. 42-46
14. Contactoare statice de curent continuu cu circuit de comutație R-C [1] p.235-237
15. Contactoare statice de curent continuu cu circuit de comutație L-C [1] p.238-243
16. Circuite de forța ale contactoarelor statice de curent alternativ (CSCA) si variatoarelor de tensiune alternativa (VTA) trifazate [1] p.291-294
17. Descrierea unor circuite integrate (PA436) destinate comenzii triacurilor din componenta VTA [1] p.299-302, se da schema integratului
18. Stabilizatoare parametrice de tensiune continua [1] p.317-321
19. Scheme bloc de baza ale stabilizatoarelor cu reacție [1] p.324-326
20. Stabilizator de tensiune continua cu reacție realizat cu tranzistoare [1] p. 326-328
21. Stabilizatoare de tensiune continua cu reacție cu tensiunea de ieșire reglabila de la zero [1] p.342-344

22. Circuitul integrat stabilizator de tensiune  $\mu A723$  [1] p. 353-357, se da schema integratului
23. Comutatori de tensiune, pag. 105 – 110,[4]
24. Comutatori de curent, pag. 110 – 114,[4]
25. Rețele de rezistențe, pag. 114 – 118,[4]
26. Circuite pentru conversia analog-numerică a datelor, pag. 118 – 120, [4]
27. Convertor analog-numeric de tip paralel, pag. 121 – 122, [4]
28. Convertoare analog-numerice cu reacție, pag. 122 – 125, [4]
29. Convertoare analog numerice cu integrare, pag. 125 – 128, [4]
30. Amplificator diferențial de bază, pag. 137 – 142, [4]
31. Amplificator diferențial cu două amplificatoare operaționale cu impedanță mică de intrare, pag. 142 –145, [4]
32. Amplificator diferențial cu două amplificatoare operaționale cu impedanță mare de intrare, pag. 145-148, [4]
33. Amplificator instrumentație de calitate, pag. 148 – 153, [4]

### **BIBLIOGRAFIE**

- [1] M. Lucanu, Electronica industrială, Litografia I.P.I, 1980
- [2] M. Lucanu, Convertoare performante curent continuu, Ed. Printech, Bucuresti, 1997
- [3] M. Lucanu, Electronica industrială, Note de curs predate in anul universitar 2003-2004
- [4] Subiectele sunt extrase din manualul litografiat "Aparate electronice de măsurare și control", autori: Laurențiu Dimitriu și Viorel Nica, Rotaprint Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași, data apariției 20.01.1998

Decan,  
Prof.univ.dr.ing. Ion Bogdan



## **2. Cunoștințe de specialitate**

### **Microtehnologii**

1.Creșterea cristalelor : Formarea germenilor (nucleația). Tragerea cristalelor din topitură după metoda Czochalski. Creșterea monocristalelor prin metoda topirii zonale [1], pag.84-90

2.Oxidarea termică a siliciului și cinetica [2], pag. 227-231

3.Procese de litografie. Fotolitografia. Litografia cu raze X [2], pag. 348-361

4.Creșterea peliculelor epitaxiale. Creșterea peliculelor epitaxiale din Si cu utilizarea  $\text{SiCl}_4$  și  $\text{SiH}_4$ . Cinetica creșterii epitaxiale. [2], pag. 312-319

5.Tehnologia circuitelor integrale (CI) monolitice cu tranzistori bipolari. Construcțiile tranzistorilor bipolari. Izolarea componentelor C.I. cu ajutorul p-n joncțiunii polarizate invers (tehnologie standard, izolarea cu ajutorul bazei și colectorului). Izolarea cu dielectrici (procesul E.P.I.C.). Izolarea combinată procesul VIP, IZOPLANAR). Construcțiile și calculul rezistoarelor și condensatoarelor. Cinci tipuri de conectare diodică a tranzistoarelor. Tehnologia (n-p-n)-(p-n-p). Tehnologia  $\text{I}^2\text{L}$  [3], pag.81-100

6.Procese de bază în tehnologia circuitelor M.O.S. integrate pe scara mare (V.L.S.I.). Depunerea polisiliciului. Procese de corodare în plasma. Planarizarea și autoalinieră. Metode de izolare a tranzistoarelor M.O.S. în V.L.S.I. (izolarea cu oxid planar și dopaj pe câmp, izolarea locală – LOCOS, SEPOX, izolarea prin șanțuri corodate în Si). Tehnologia PMOS (standard), PMOS (actuală). Tehnologia NMOS de bază. Tehnologia CMOS cu poarta din Al și din polisiliciu. Metalizarea multistrat în V.L.S.I [2], pag.418-430.

7. Modele de defecte logice (conexiuni stuck-at, scurtcircuite, tranzistoare stuck-on și stuck-open) [4]

8. Simularea defectelor (metoda deductivă, metoda căii critice) [4]

9. Generarea testelor structurale [4]

10.Generarea testelor funcționale (pseudo-exhaustivă) [4]

11.Tehnici de compresie a datelor (analiza de semnătură, controlul parității, numărarea unităților, numărarea tranzițiilor) [4]

### **BIBLIOGRAFIE**

[1] Ion Parvu, Produse anorganice semiconductoare, Ed. Tehnică, București, 1997

[2] Radu M. Barsan, Fizica și tehnologia circuitelor M.O.S. integrate pe scara mare, Ed. A.R.S. , Romania, București, 1989

- [3] Paul Gray, Robert Meyer, Circuite integrate analogice, Analiza și proiectare.  
Traducere din limba engleza, Ed. Tehnică, București, 1983
- [4] D. Imbrea : “Testare și testabilitatea sistemelor digitale”, Ed. VIE Iași, 2000

Decan,  
Prof.univ.dr.ing. Ion Bogdan

## **EXAMEN DE ABSOLVIRE**

**- iunie 2007 - februarie 2008-**

**Colegiu, Electronică aplicată**

**Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate**

### **1.Cunoștințe fundamentale**

1. Procese fizice în joncțiunea p-n polarizată în regim staționar. [1]; [3] pag. 36-37
2. Procese fizice în tranzistorul bipolar cu joncțiuni polarizat în regiunea activă normală. [1]; [3] pag. 46-47
3. Circuite de polarizare pentru tranzistorul bipolar cu joncțiuni. [1] ; [3] pag 69-74.
4. Etaje elementare de amplificare cu tranzistoare bipolare (EC; BC; CC) [1]; [3] pag 91-97.
5. Structura și regiunile de funcționare pentru tranzistorul cu efect de câmp (TEC) de tip MOS (metal-oxid-semiconductor) cu canal n indus [1];
6. Circuite de polarizare pentru TEC-MOS cu canal indus, cu canal inițial și pentru TEC-J. [1];
7. Etaje elementare de amplificare cu tranzistoare cu efect de câmp (SC,DC,GC). [1];
8. Amplificatorul cascodă - analiza în banda – comentarea comportării la înalta frecvență. [2],[3] pag 134-136
9. Amplificatoare de putere (de semnal mare). [2],[3] pag 163-170.
10. Reacția în amplificatoare – probleme generale – ecuația reacției ideale – topologii de reacție. [2],[3] pag 170-173
11. Proprietățile amplificatoarelor cu reacție. [2]; [3] pag 173-175 și 180-182;
12. Exemplu de amplificator cu reacție paralel-paralel; metoda de determinare directă a transmisiei pe bucla. [2],[3] pag 191-199.
13. Tratarea stabilizatoarelor de tensiune continuă ca amplificatoare cu reacție negativă. [2]; [3] pag. 229-234;
14. Circuite de protecție a stabilizatoarelor de tensiune continuă. [2];.
15. Oscilatoare armonice – probleme generale – teoria liniară a oscilatoarelor armonice – exemplu de aplicare a teoriei liniare (oscilator cu rețea Wien și amplificator ideal de tensiune) [2]; [3] pag. 235-239;
16. Teoria neliniară și cvasiliniară a oscilatoarelor armonice – limitarea de amplitudine; exemplu de oscilator cu punte Wien și limitarea amplitudinii cu termistor. [2],[3] pag 240-243.
17. Analiza circuitelor electrice folosind TTN (Teorema Tensiunilor Nodale).Aplicații.[4]
18. Transformata Laplace: definiție și proprietăți. Aplicații. [4]

19. Determinarea răspunsului sistemelor analogice liniare si invariante in timp la semnale de intrare neperiodice folosind transformata Laplace. Aplicații. [4]
20. Transformata Fourier: definiție si proprietăți. Aplicații. [4]
21. Descompunerea semnalelor periodice in serie Fourier. Aplicații. [4]
22. Diagrame frecvențiale Bode. Aplicații. [4]
23. Determinarea răspunsului de regim permanent al sistemelor analogice la semnale armonice. Aplicații. [4]
24. Teorema eșantionării: enunț. [4]
25. Transformata Z: definiție si proprietăți. [4]
26. Determinarea răspunsului sistemelor discrete liniare si invariante in timp la semnale de intrare neperiodice folosind transformata Z. Aplicații. [4]
27. Principiul modulației in amplitudine. Modulația in amplitudine cu purtătoare armonica: expresie matematica, spectru, forme de unda. [4]

***BIBLIOGRAFIE:***

- [1] Mihail Florea Dispozitive si circuite electronice1 – Note de curs
- [2] Mihail Florea Dispozitive si circuite electronice2 – Note de curs
- [3] Mihail Florea “Dispozitive si circuite electronice” Editura “Gh.Asachi ” - 1999
- [4] Conf.dr.ing. Iulian Ciocoiu, Note de curs

Decan,  
Prof.univ.dr.ing. Ion Bogdan

## **EXAMEN DE ABSOLVIRE**

**- iunie 2007 - februarie 2008 -**

**Colegiu, Electronică aplicată**

### **2. Cunoștințe de specialitate**

#### **1. Traductoare cu radiații optice**

- 1.1. Structura traductoarelor optoelectronice
- 1.2. Surse de radiații optice (surse de radiații optice necoerente, surse de radiații optice coerente – proprietățile surselor laser, diode laser, lasere cu stare solidă, lasere cu gaz, lasere cu lichid)
- 1.3. Senzori optici pasivi (clasificare, generalități)
- 1.4. Senzori optici activi (clasificare, senzori optici activi electronici, senzori optici activi termici)

#### **2. Traductoare de vibrații**

- 2.1. Măsurarea deplasării vibrației
- 2.2. Măsurarea vitezei vibrației
- 2.3. Măsurarea accelerației vibrației (accelerometre piezoelectrice, accelerometre piezoelectrice cu preamplificator electronic, accelerometre piezorezistive, accelerometre cu variația capacității electrice)

#### **3. Traductoare de distanțe și poziții**

- 3.1. Traductoare pentru deplasări liniare mici (traductoare inductive pentru deplasări liniare mici, traductoare capacitive pentru deplasări liniare mici)
- 3.2. Traductoare pentru deplasări unghiulare (traductoare rezistive pentru deplasări unghiulare, traductoare capacitive pentru deplasări unghiulare, traductoare inductive pentru deplasări unghiulare)
- 3.3. Traductoare numerice rotative
- 3.4. Traductoare de deplasări și distanțe liniare mari (traductorul absolut liniar, traductorul optoelectronic numeric liniar, traductoare de distanță prin metoda impulsului, traductoare de distanță cu efect Doppler, traductoare de proximitate – inductive, magnetice și capacitive).

**Notă: [1]/[2]/[3] ~ 80 pag.**

- 4. Redresor trifazat comandat cu punct median, [3], p. 82;
- 5. Redresor trifazat in punte complet comandata, [3], p.98-99

6. Redresor trifazat in punte semicomandată,  $\alpha < \pi/3$ , [3], p.103-104
7. Regimul de inverter neautonom al punții monofazate complet comandate [3]p.141-143
8. Inverter monofazat cu tranzistoare, cu circuit de comutație R-C,[3],p.165-167
9. Inverter trifazat in punte, cu tranzistoare , [3] , p.189-191
10. Convertorul de curent continuu coborător (buck), [4], p.14-20
11. Convertorul de curent continuu ridicător (boost) [4], p.21-24
12. Convertorul mixt de curent continuu (buck-boost), [4], p. 29-32
13. Stabilizatoare parametrice de tensiune continua , [3] , p.317-321
14. Schemele bloc de baza ale stabilizatoarele cu reacție , [3] , p.324-326
15. Stabilizator de tensiune continua cu reacție , realizat cu tranzistoare , [3] , p.326-328.

#### BIBLIOGRAFIE

1. „Senzori și traductoare ”, L. Vornicu, Ed. „Politehniun”, Iași, 2006.
2. Senzori și traductoare – Note de curs
3. Mihai Lucanu, Electronica industrială, Litografie I.P.I, Iasi, 1980;
4. Mihai Lucanu, , Convertoare performante de curent continuu, Ed. Printech, Bucuresti, 1997;
5. Mihai Lucanu, Electronica industrială, Note de curs predate in anul universitar 2004-2005

Decan,  
Prof.univ.dr.ing. Ion Bogdan