

Intrebari teorie CD:

1.Cum se modifica capacitatea parazita odata cu nivelul de integrare?

Capacitatea parazită crește cu creșterea lungimii firelor de interconexiune ca o consecință a acestei afirmații se vor lua toate măsurile tehnologice pentru a scădea numărul de interconexiuni de lungime mai mare de 15 cm pentru familia de circuite integrate TTL. Prin creșterea gradului de integrare distanțele dintre componente(circuite integrate) se vor micșora, ceea conduce la scăderea capacităților parazite și evident la creșterea frecvenței de lucru. (p. 186)

2.De ce sunt circuitele grupate pe familii de circuite?(+ cele mai importante caracteristici)

(p . 149) + Pentru a micșora efortul de implementare a dispozitivului, in cadrul fiecarei clase de tehnologii, circuitele numerice au fost grupate in serii (familii) de circuite integrate numerice standardizate, diferite prin gradul de integrare si caracteristicile electrice

3.Ce functii logice se pot genera cu dioda semiconductoare?

SI, SAU,

4.Care sunt marimile subunitare ale secunde(primele 4)

milisecunde( ms) =  $10^{-3}$ sec; microsecunde(  $\mu$ s) =  $10^{-6}$ sec; nanosecunde (ns) =  $10^{-9}$  sec;  
picosecunde (ps) =  $10^{-12}$  sec..

5.Relatiile tranzistorului bipolar

Corespunzător celor trei conexiuni posibile, ecuațiile (expresiile) caracteristicilor tranzistorului sunt următoarele:

➤ Conexiunea B.C.

- Caracteristica de intrare:  $i_E = i_E(v_{BE})|_{v_{CB}=ct.}$  (3.7)

- Caracteristica de transfer:  $i_C = i_C(v_{BE})|_{v_{CB}=ct.}$  (3.8)

- Caracteristica de ieșire:  $i_C = i_C(v_{CB})|_{i_E=ct.}$  (3.9)

3.3

➤ Conexiunea E.C.

- Caracteristica de intrare:  $i_B = i_B(v_{BE})|_{v_{CE}=ct.}$  (3.10)

- Caracteristica de transfer:  $i_C = i_C(v_{BE})|_{v_{CE}=ct.}$  (3.11)

- Caracteristica de ieșire:  $i_C = i_C(v_{CE})|_{i_B=ct.}$  (3.12)

➤ Conexiunea C.C.

- Caracteristica de intrare:  $i_B = i_B(v_{CB})|_{v_{CE}=ct.}$  (3.13)

- Caracteristica de transfer:  $i_E = i_E(v_{CB})|_{v_{CE}=ct.}$  (3.14)

- Caracteristica de ieșire:  $i_E = i_E(v_{CE})|_{i_B=ct.}$  (3.15)

$$I_E = I_B + I_C$$

$$\text{Activ } \beta \cdot I_B = I_C$$

$$I_C = \alpha \cdot I_E$$

$$\text{Saturat } \beta \cdot I_B > I_C \quad I_C = \alpha \cdot I_E$$

$$I_C < \alpha \cdot I_E$$

## 6. Care sunt componentele capacității parazite

(p. 145???)

$$C_p = C_{fir} + C_{in} + C_{ies}$$

## 7. Definiție $t_r$ și $t_c$

**timpul de ridicare se definește ca fiind intervalul de timp necesar ca tensiunea  $U(t)$  să crească de la valoarea  $0,1 U$  la  $0,9 U$ , iar timpul de coborâre se definește ca intervalul de timp necesar ca tensiunea  $U(t)$  să scadă de la valoarea  $0,9 U$  la  $0,1 U$ .**

## 8. Ce trebuie să facem ca un tranzistor să fie blocat?

**Ambele jonctiuni (emitor-baza și colector-baza) sunt polarizate în sens invers. Indiferent de modificarea semnalului de intrare, semnalul de ieșire rămâne nemodificat, curentul de ieșire  $I_c$  este egal cu  $I_{co}$ .**

**Starea blocată a unui tranzistor se obține atunci când este satisfăcută condiția  $I_E = 0$ .**

**Când jonctiunea baza-emitor nu este polarizată, și prin urmare nu există curent între emitor și colector, spunem că tranzistorul este blocat.**

### Tranzistor în zona activă de funcționare

Dar, în cazul în care curentul controlat este mai mare decât zero dar este sub valoarea maximă admisă de sursă și de circuit, tranzistorul va funcționa între zonele de blocare și saturare; în acest caz, spunem că tranzistorul funcționează în zona activă.

### Definiții

#### Tranzistor blocat

Când baza nu este polarizată, și prin urmare nu există curent între emitor și colector, spunem că tranzistorul este blocat.

#### Tranzistor saturat

Invers, când între emitor și colector trece cantitatea maximă de curent permisă de colector și de sursă de putere, spunem că tranzistorul este saturat.

### 9. Ce influențează nivelele de tensiune de la ieșirea circuitului numeric integrat

Nivelele sunt influentate de: tensiunea de alimentare, zgomote pe bara de alimentare, temperatura de lucru, imposibilitatea de a avea circuite perfect identice (diferențe la producere care se încadrează în limite de toleranță), sarcina conectată la ieșire (cu cât sarcina e mai mare nivelele sunt mai afectate)

### 10. De ce la sau cu dioda $t_r$ e mai mic ca $t_c$

Se constată că în cazul porților SI timpul de ridicare este mai mare decât timpul de coborâre. La poarta SAU timpul de ridicare este mai mic decât timpul de coborâre.

$$t_r = 2,2 R_c \cdot C_p$$

$$t_c = R_o \cdot C_p \ln \frac{V_{oo} + V_{SS}}{V_{oo} + V_I}$$

și  $R_o \gg R_c$

$R_c$  rezistența diodei în conducție

$R_o$  rezistența din circuit spre  $V_{oo}$

### 11. Ce influențează cel mai mult puterea dinamică consumată de un circuit numeric integrat

Puterea dinamică este independentă de tehnologia de fabricare a circuitelor integrate, este egală cu produsul între pătratul tensiunii de alimentare de frecvență de lucru a circuitului integrat și valoarea capacității parazite de la ieșirea circuitului integrat

+ se constată că puterea este dependentă de sarcina capacitivă. (p. 188)

Pentru o frecvență de 20 MHz se obține  $PD = 7,5 \text{ mW}$  ceea ce conduce la aproape o dublare a puterii față de puterea consumată în regim static. Mai mult, se constată că puterea este dependentă de sarcina capacitivă.

=> Creșterea frecvenței duce la creșterea puterii consumate în regim static

Cel mai mult e influențată de  $V_{cc}$ , întrucât dependența este  $\propto V^2$ .

### 12. Să se clasifice familia de circuite. + Caracterizarea unei familii de circuite

RTL (Resistor – Transistor Logic);

DTL (Diode – Transistor Logic)

TTL (Transistor Transistor Logic);

ECL (emitter coupled logic);

TSL (three state logic);

Unipolare:

MOS

NMOS

CMOS

Bi-CMOS

Circuitele integrate numerice sau digitale în mare parte sunt realizate din punct de vedere al tehnologiei de fabricare fie în tehnologia bipolară( TTL sau ECL) fie în tehnologia unipolară cu tranzistoare MOS sau CMOS. În ultimi ani a apărut și tehnologii mixte cum ar fi BiCMOS (bipolară-unipolară).

Circuitele logice dintr-o familie se caracterizează prin aceea că au nivele logice de tensiune egale și prezintă aceleași tipuri de parametri, ceea ce permite o comparare simplă a performanțelor lor. Circuitele logice din familii diferite se pot compara pe baza parametrilor identici definiți și prin analizarea parametrilor specifici familiei respective. (p.149)

Circuitele **TTL** sunt produse în mai multe serii, ce se caracterizează printr-un parametru mai bun față de seria de bază, sau standard. Diferitele circuite logice din serii diferite sunt comparabile din punct de vedere al nivelelor logice. Principalele serii de circuite integrate din cadrul familiei TTL au rezultat din dorința beneficiarilor de a avea un circuit logic ideal care să prezinte toți parametri cu valori cât mai performante: factor de încărcare mare la ieșire, imunitate la zgomot mare, timp de propagare și putere consumată mică. (p.163)

13.Ce influenteaza timpul de coborare al unui tranzistor bipolar?

**Timpul de cadere(  $t_c$ ) tinde spre valori minime ,daca curentul de blocare a tranzistorului( numit curent de baza invers  $I_{BI}$  ) este mai mare. Adica  $t_c$  este invers proportional cu  $I_{BI}$**   
(pag 92)

14.Cum se numeste tranzistorul de la intrarea ttl?

Tranzistor multi-emitor

15.Ce e la iesirea unui Circuit integrat numeric

Un raspuns + semnalul de ieșire variaza continuu în timp, urmărind după o anumită lege variația semnalului de la intrare

16.Ce fel de numar e factorul de (incarcare) la iesire?

**Factorul de încărcare la ieșire (FE), se definește ca fiind raportul dintre curentul de ieșire pe curentul de intrare pentru cele două stări în cazul cel mai defavorabil**

**Factorul de încărcare la ieșire este de regulă, un număr întreg și pozitiv.**

$$FE_H = \frac{I_{OHmin}}{I_{IHmin}} \quad FE_L = \frac{I_{OLmax}}{I_{ILmax}}$$

De obicei, factorul de încărcare la ieșire a unui circuit integrat, reflectă capacitatea aceluia circuit de a absorbi curent în starea logică 0 și de a debita curent în starea logică 1

### 17. De ce tranzistorul bipolar este numit producator de curent de colector

tranzistorul are o tensiune mică emitor-bază corespunzătoare polarizării directe a joncțiunii emitorului și produce un curent de colector independent de tensiunea colector-bază,

dacă joncțiunea colectorului e polarizată invers, tranzistorul, având o tensiune mică emitor-bază corespunzătoare polarizării directe a joncției emitorului, produce un curent de colector independent de tensiunea colector-bază.

În regim activ curentul de colector variază liniar cu curentul de bază ( $I_c = \beta I_b$ ); prin urmare se poate spune că tranzistorul „generează” un curent de colector comandat de curentul de bază, care la rândul său depinde de tensiunea bază-emitor.

### 18. Ce influențează cel mai mult PDS la circuitele integrate?

PDS - putere dinamică suplimentară, dependentă de structura internă a circuitului integrat și de schema electronică a acestuia. Ea depinde și de frecvența de lucru, și de tensiunea de alimentare.

Considerând o anumită structură internă, putem influența puterea în principal prin diminuarea frecvenței de lucru.

### 19. Valoarea ideală a factorului de încărcare la intrare/ieșire

De obicei, factorul de încărcare la ieșire a unui circuit integrat, reflectă capacitatea

acelui circuit de a absorbi curent în starea logică 0 și de a debita curent în starea logică 1.

Ideal, acest factor este cât mai mare pentru a putea comanda oricâte porți la ieșirea sa.

### 20. Ce caracterizează tranzistorul bipolar saturat?

*În care ambele joncțiuni sunt polarizate direct*

*Tranzistorul lucrează practic ca un limitator.*

$$U_{CE} = U_{CES} = 0.1-0.2V$$

$$\beta I_b > I_c$$

În linii mari, funcționarea tranzistorului poate fi înțeleasă pe baza curgerii purtătorilor minoritari prin regiunea subțire a bazei. (p. 66)

#### Tranzistor saturat

Invers, când între emitor și colector trece cantitatea maximă de curent permisă de colector și de sursa de putere, spunem că tranzistorul este saturat.

### 21. Care este condiția de blocare a unui tranzistor

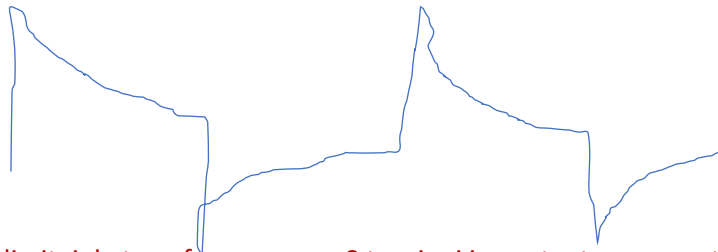
-identic cu întrebarea 8-

Ambele jonctiuni(emitor-baza si colector-baza) sunt polarizate in sens invers. Indiferent de modificarea semnalului de intrare, semnalul de iesire ramane nemodificat , curentul de iesire  $I_c$  este egal cu  $I_{c0}$ .

Starea blocată a unui tranzistor se obține atunci când este satisfăcută condiția  $I_E = 0$ .

22. Dacă un semnal de tip dreptunghiular este la intrare la un filtru trece sus ce semnal iese la iesire

SEMNAL IMPULS??



23. Din punct de vedere al limitei de transfer se cunosc 8 tensiuni importante care sunt acestea?

(p.151)

$V_{ILmin}$

intrare 0 logic;

-  $V_{ILmax}$  - nivelul de tensiune maxim la intrare pentru ca circuitul să interpreteze la intrare 0 logic;

Se costată că dacă la intrarea unui circuit se aplică o tensiune ( $V_I$ ) cuprinsă între  $V_{ILmin}$  și  $V_{ILmax}$  circuitul va interpreta aceea valoare ca pe 0 logic.

-  $V_{IHmin}$  - nivelul de tensiune minim la intrare pentru ca circuitul să interpreteze la intrare 1 logic;

-  $V_{IHmax}$  - nivelul de tensiune maxim la intrare pentru ca circuitul să interpreteze la intrare 1 logic;

Se costată că dacă la intrarea unui circuit se aplică o tensiune ( $V_I$ ) cuprinsă între  $V_{IHmin}$  și  $V_{IHmax}$  circuitul va interpreta aceea valoare ca pe 1 logic.

-  $V_{OLmin}$  - nivelul de tensiune minim la ieșire garantat pentru 0 logic la ieșire;

-  $V_{OLmax}$  - nivelul de tensiune maxim la ieșire garantat pentru 0 logic la ieșire;

-  $V_{OHmin}$  - nivelul de tensiune minim la ieșire garantat pentru 1 logic la ieșire;

-  $V_{OHmax}$  - nivelul de tensiune maxim la ieșire garantat pentru 1 logic la ieșire.

Dacă tensiune de la intrare este cuprinsă între una dintre cele două limite prezentate mai sus, circuitul va genera la ieșire un nivel de tensiune cuprins între limitele  $V_{OLmin}$  și  $V_{OLmax}$  ce corespunde, din punct de vedere logic, lui 0 logic la ieșire, sau între limitele  $V_{OHmin}$  și  $V_{OHmax}$  ce corespunde, din punct de vedere logic, lui 1 logic la ieșire. Atragem atenția că valoarea logică de la ieșire este dată de funcția logică a circuitului respectiv.

Pe baza acestor tensiuni limită, definite mai sus, se definesc următoarele intervale de tensiune:

- plaja nivelului inferior (L) admis al tensiunii de intrare:  $V_{ILmax} - V_{ILmin}$
- plaja nivelului superior (H) admis al tensiunii de intrare:  $V_{IHmax} - V_{IHmin}$
- plaja nivelului inferior garantat al tensiunii de ieșire:  $V_{OLmax} - V_{OLmin}$
- plaja nivelului superior garantat al tensiunii de ieșire:  $V_{OHmax} - V_{OHmin}$ .

24. Care sunt cei 5 parametri de baza ai unui impuls real?

$U$  = Amplitudinea impulsului(valoarea maximă);

$t_i$  = durata impulsului;

$t_r$  = durata timpului de ridicare (front anterior);

$t_c$  = durata timpului de cădere (front posterior);

$T$  = perioada(la impuls repetitiv)

$\Delta U$  = căderea de palier;

$U_m$  = amplitudinea de supra-depășire;

$U_{mo}$  = amplitudinea de sub-depășire;

$t_o$  = durata de revenire a impulsului

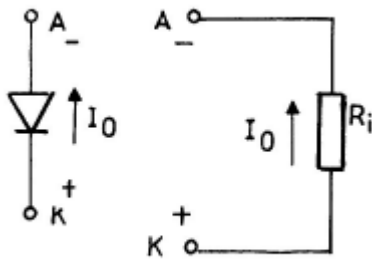
25. **Scrișul formulei de măsurat timpul**

$$T_{12} = \tau \ln \frac{U(\infty) - U_1}{U(\infty) - U_2}$$

$$t = t_2 - t_1 = \tau \ln \frac{x(\infty) - x(t_1)}{x(\infty) - x(t_2)}$$

26. **Schema electrica dioda blocata**

Pg 50 - În principiu o diodă poate fi echivalentă în conducție sub forma unei rezistențe directe  $R_D$  în serie cu tensiunea de prag, iar în regim blocat sub forma rezistenței inverse (figura 4.6)



de polarizare. După cum s-a văzut

27. **Ce mărime electrică definește factorii de încărcare?**

Curentul de intrare în poarta.

28. **În ce situații specifice circuitelor numerice se utilizează circuitele cu impedanță ridicată la ieșire?**

**Necesitatea realizării unor interconexiuni a două sau mai multe ieșiri împreună apare frecvent în sistemele de calculatoare în care circulația informației se face pe magistrale de informații. Pentru astfel de situații familia de circuite integrate TTL are la dispoziție circuitele din seria TSL (Three-state-logic) numite frecvent și circuite logice cu impedanță ridicată la ieșire.**

29. **Ce caracteristica (volt-ampere) a diodelor este specifică utilizării în circuitele numerice?**

În multe cazuri caracteristica volt-ampere a unei diode este aproximată cu două drepte (figura 4.9), astfel:

a) pentru  $U < U_r$ , o dreaptă ce coincide cu abscisa

$$\frac{1}{R_d}$$

b) pentru  $U > U_r$ , o dreaptă cu panta

Tensiunea  $U_r$  se numește "Tensiune de prag", iar  $R_d$  se numește : "rezistență diferențială".

De regula se folosește caracteristica liniarizată.

### 30. Poarta TTL SAU-NU are performante superioare fata de poarta TTL SI-NU?

Din punct de vedere al performanțelor, poarta SAU-NU prezintă parametri foarte asemănători cu cei ai porții ȘI-NU:  $P_{CC} = 13 \text{ mW}$ ,  $t_{pLH} = 12 \text{ ns}$ ,  $t_{pHL} = 8 \text{ ns}$ ,  $t_{pd} = 10 \text{ ns}$ . În rest, parametrii de intrare și ieșire sunt identici cu cei ai porților ȘI-NU. În acest sens ne referim la curenții de intrare și ieșire, la nivelele de tensiune, la marginea de zgomot și la factorii de încărcare.

$P_{CC} = 20 \text{ mW}$ ,  $t_{pLH} = 17 \text{ ns}$ ,  $t_{pHL} = 12 \text{ ns}$  și  $t_{pd} = 15 \text{ ns}$  SI NU

$P_{CC} = 13 \text{ mW}$ ,  $t_{pLH} = 12 \text{ ns}$ ,  $t_{pHL} = 8 \text{ ns}$ ,  $t_{pd} = 10 \text{ ns}$ . SAU NU

În concluzie, TTL SAU-NU are totuși performanțe puțin mai superioare.

De fapt poarta SI-NU este cea mai bună. Poarta SAU-NU are mai mulți tranzistori în componența sa și prin urmare are capacități parazite mai mari ceea ce duce la timpi mai mari de propagare.

### 31. Factorii de încărcare la intrare diferă?

Diferă în funcție de cine? La intrare sunt considerați 1 pentru o anumită familie

### 32. Forma ieșirii la RC trece sus

Pg. 15

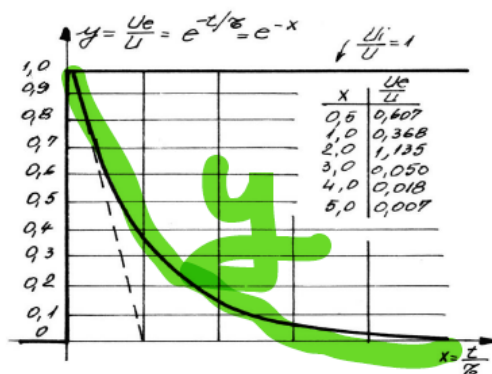
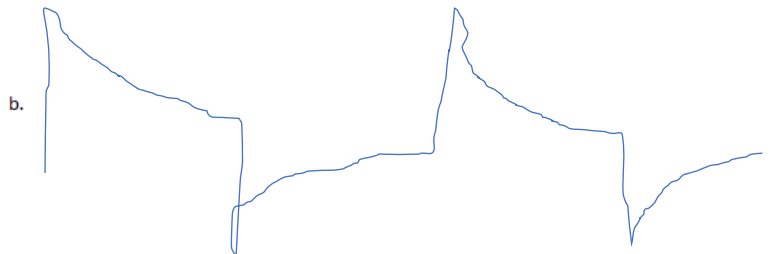


Figura 3.2



- cine influențează timpul de întârziere în cazul tranzistorului bipolar?

Pg.90

$$t_{cd} = t_i + t_r;$$

$t_{cd}$  – timpul de comutare directă

$t_i$  – timpul de întârziere

$t_r$  – timpul de ridicare

~~Prin urmare, acesta este influențat de  $t_{cd}$  și  $t_r$~~

$t_i$  este invers proporțional cu curențul de bază direct.

- de ce se numește RC trece sus?



datorită faptului că reactanța capacitivă scade cu creșterea frecvenței; circuitul se comportă ca un divizor de tensiune a cărui raport de divizare depinde de frecvența.

Lasa semnalele de frecvență înaltă să treacă, blocându-le pe cele de frecvență joasă

- unde se folosesc circuitele din seria cu impedanță ridicată la ieșire?

Pg. 209

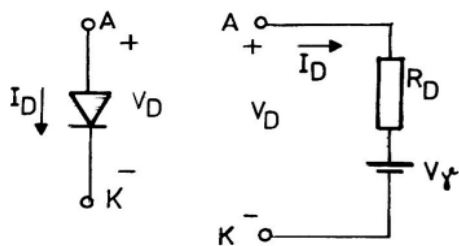
În sistemele de calculatoare în care circulația informației se face pe magistrale de informații

33. Care este poarta fundamentală a TTL?

Poarta SI NU, putând fi prezentă cu 2,3,4 și 8 intrări

34. Cum reprezentăm Dioda în conducție într-un circuit numeric?

În principiu o diodă poate fi echivalentă în conducție sub forma unei rezistențe directe  $R_D$ , în serie cu tensiunea de prag.



35. Reprezentările impulsului

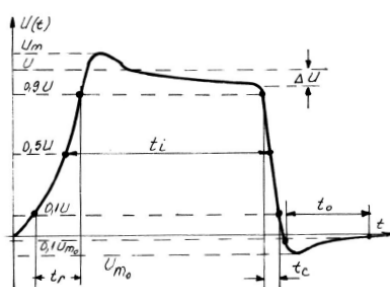


Figura 1.12

Unde:  $U$  = Amplitudinea impulsului (valoarea maximă);  
 $t_i$  = durata impulsului;  
 $t_r$  = durata timpului de ridicare (front anterior);  
 $t_c$  = durata timpului de cădere (front posterior);  
 $\Delta U$  = căderea de palier;  
 $U_m$  = amplitudinea de supra-depășire;  
 $U_{m0}$  = amplitudinea de sub-depășire;  
 $t_r$  = durata de revenire a impulsului;

Durata de revenire a impulsului

36. Care sunt cele doua metode de baza in analiza circuitelor?

**Metoda clasică a rezolvării ecuațiilor integro - diferențiale asociate circuitului.**

**Metode care se bazează pe principiul suprapunerii efectelor:**

37. Ce avantaje decurg din faptul ca circuitul de iesire aferent circuitelor integrate TTL (cele doua tranzistoare de la iesire) lucreaza in contra-timp?

Etajul de ieșire lucrează în contratimp în sensul că în regim static tranzistoarele T3 și T4 lucrează în regim complementar (unul blocat și celălalt în conducție), ceea ce conferă circuitelor integrate TTL o impedanță de ieșire mică pentru cele două stări logice. În plus se va constata că regimul de lucru a celor două tranzistoare T3 și T4 permite, la comutație, generarea unor curenți de ieșire relativ mari față de regimul static de funcționare. Acest lucru are un efect favorabil funcționării în regim dinamic, în sensul asigurării unui curent de încărcare și descărcare mare pentru capacitățile parazite de la ieșire, ceea ce conduce la scăderea timpului de propagare mediu. Pe de altă parte funcționarea celor două tranzistoare în contratimp (un tranzistor este blocat iar celălalt este în conducție), determină ca prin ramura de ieșire a porții TTL curent între VCC și masă să fie egal cu un curent de colector rezidual, reducând substanțial puterea disipată de circuit.

38. De ce pentru o familie de circuite integrate numerice se utilizeaza caracteristici limita de transfer pentru a se defini nivelele de tensiune?

Ca sa se poata defini plajele de tensiune. Pg. 151

Dorim ca circuitul sa functioneze si la limitele caracteristicilor de transfer (in cazul cel mai defavorabil)

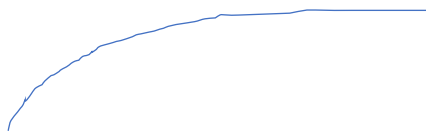
39. Enumerati tipurile de circuite integrate numerice, dupa gradul de integrare

Familia de circuite logice integrate TTL cuprinde un număr mare de tipuri de circuite, cu grad diferit de integrare. În funcție de gradul de integrare, circuitele integrate se pot clasifica în:

- circuite integrate pe scară mică (SSI - small scale integration); 1-10 porti
  - circuite integrate pe scară medie (MSI – medium scale integration); 10-100 porti
  - circuite integrate pe scară mare (LSI – large scale integration); 100-1000 porti
  - circuite integrate pe scară foarte mare (VLSI - very large scale integration). 1000-10000 porti
- HVLSI si mai mare >10000

40. Care este raspunsul unui circuit RC-trece jos la un semnal treapta?

$$u_e(t) = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$



41. Ce regimuri de functionare, a unui transistor bipolar, asigura diferenta maxima a nivelelor de tensiune? (sunt 4 in total, regimul activ/normal de functionare, regimul blocat, regimul de saturatie, regimul invers)

**Saturat (nivel minim la iesire), blocat (nivel maxim la iesire), iesirea fiind colectorul**

42. Care sunt valorile tipice pentru nivelul de tensiune superior, pentru nivelul de tensiune inferior si pentru tensiunea de prag, la familia de circuite integrate TTL?

$V_T = 1.5V$   $V_L = 0.2V$   $V_H = 3.5V$

43. Cum trebuie, din punct de vedere teoretic, polarizate cele doua jonctiuni ca un tranzistor bipolar sa fie blocat?

**Polarizate in sens invers ambele.**

- **Tranzistorul T1 este saturat**, în acest caz, are cele două joncțiuni: bază – emitor și bază – colector polarizate direct,

44. Cum explicati ca timpul de ridicare la un circuit SI cu diode este mai mare decat timpul de coborare?

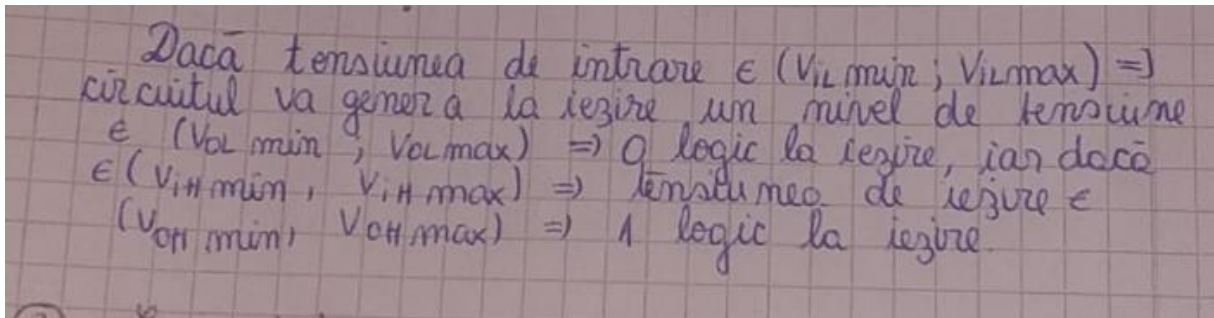
Pentru ca  $R_a$  este mult mai mare decat rezistenta diodei cand este polarizata direct.

$$t_c \approx 2,2 R_c C_p \quad T_r = R_a \cdot C_p \cdot \ln \frac{V_{AA} - V_i}{V_{AA} - V_s} \quad R_a \gg R_c$$

45. Care este valoarea tensiunii de iesire a unui circuit integrat numeric?

$$V_o = V_{CC} - \frac{I_{OH}}{\beta + 1} \cdot R_2 - V_{BE4} - V_D$$

Bine zis “??”



46. Ce rol are capacitatea de accelerare?

Rolul condensatorului este ca în regim tranzitoriu, pe durata frontului semnalului de intrare, să asigure o impedanță mică, în paralel cu  $R_b$  și să mărească în acest timp valoarea  $I_b$ . În acest fel timpurile de comutare sunt mai mici.

47. De ce nu se poate utiliza, la circuitele integrate numerice o capacitate de accelerare?

Capacitățile nu se pot integra.

48. La intrare, câți factori de încărcare cunoașteți? Va rog să îi definiți nivele

Definirea factorului de încărcare la intrare (FI) respectiv ieșirea circuitului (FE) se face plecând de la valorile curenților corespunzător tensiunilor limită admise la intrare, respectiv a tensiunilor limită garantate la ieșire pentru cazul cel mai defavorabil.

Pentru intrare se atribuie valoarea unitară curentului de comandă a circuitului în cauză

Aceste valori unitare îi sunt asociate valorile curenților de intrare, considerate ca valori obținute în cazul cel mai defavorabil. Acești curenți de intrare, din punct de vedere valoric, au cea mai mare valoare ce a fost măsurată pe un eșantion extins.

49. Ce mărime electrică definește factorii de încărcare de la intrare?

Curentul electric de intrare ( $I_{iL}$ ,  $I_{iH}$ )

50. Cine influențează timpul de ridicare a unui tranzistor bipolar?

Este invers proporțional cu curentul de bază direct.

51. De ce circuitul RC - trece jos poate simula un circuit numeric? Explicati foarte pe scurt.

Circuitul RC trece-jos simuleaza timpii de comutare ai tranzistorilor sau timpii de propagare a portilor. C este capacitatea parazita si R este rezistenta de intrare a tranzistoului impreuna cu rezistenta firului si rezistentele din cadrul circuitului numeric.

52. De ce este recomandat la realizarea unui sistem numeric, utilizarea circuitelor din aceeasi serie?

Ca sa fie respectate regulile de interconectare ale circuitelor logice din aceeasi familie

53. De ce circuitele realizate numai cu diode nu sunt adecvate pentru realizarea unor circuite logice?

Diodele pot implementa doar functiile logice de tip SI si SAU.

In plus acestea deplaseaza nivelele de tensiune, ceea ce poate duce la interpretarea gresita a semnalului(cand avem mai multe porti una dupa alta).

54. Factorul de incarcare de la iesirea circuitelor integrate numerice se exprima printr-un numar intreg si pozitiv. Aceasta afirmatie este valabila si daca se folosesc circuite din serii diferite?

Da, atata timp cat sunt indeplinite urmatoarele conditii:

$$FEL = \frac{I_{OLmax}}{I_{ILmax}} \quad (9.8)$$

Factorul de încărcare la ieşire este de regulă, un număr întreg şi pozitiv.

Din punct de vedere valoric cei doi curenţi de ieşire au valori minime şi sunt notaţi după tensiunile limită de la ieşire. Astfel pentru o tensiune de ieşire  $V_{OLmax}$  îi corespunde un curent minim de ieşire  $I_{OLmax}$ , iar pentru o tensiune de ieşire  $V_{OHmin}$  îi corespunde un curent minim de ieşire  $I_{OHmin}$ .

În cazul când circuitele integrate fac parte din serii deferite sau din familii diferite pentru a asigura interconectarea corectă a două sau mai multe circuite este necesar să fie îndeplinite următoarele condiţii:

$$|I_{OLmax}| = \sum \geq |I_{ILmax}| \quad (9.9)$$

$$|I_{OHmin}| = \sum \geq |I_{IHmin}| \quad (9.10)$$

55. Poarta SI din cadrul familiei de circuite integrate TTL are performante superioare fata de poarta SI-NU?

Se observă că circuitul SI are o schemă mai complexă decât poarta SI-NU, structură care se reflectă şi asupra parametrilor săi, ce sunt inferiori parametrilor unei porţi SI-NU, dar superiori a două porţi SI-NU legate în serie:  $PCC = 20 \text{ mW}$ ,  $t_{pLH} = 17 \text{ ns}$ ,  $t_{pHL} = 12 \text{ ns}$  şi  $t_{pd} = 15 \text{ ns}$ .

In concluzie, SI are performante mai scazute decat SI-NU

56. Care este valoarea timpului de tranzitie(ridicare) a unui circuit RC – trece jos?

??  $t_r = 2.2RC$  ( poate e totusi si  $RC \cdot \ln(\frac{U-0.1U}{U-0.9U})$ ) e exact aceeasi chestie

$$RC \cdot \ln(\frac{U-0.1U}{U-0.9U}) = RC \cdot \ln(\frac{0.9U}{0.1U}) = RC \cdot \ln(\frac{9}{1}) = RC \cdot \ln(9) = RC \cdot 2.2$$

57. Ce intelegeti prin caracteristica volt – amper liniarizata a unei diode utilizata in circuitele numerice?

Caracteristica liniarizată este o caracteristică aproximativă. In principiu o diodă poate fi echivalentă in conducţie sub forma unei rezistenţe directe  $R_D$  in serie cu tensiunea de prag, iar in regim blocat sub forma rezistenţei inverse.

58. De ce in circuitele numerice se prefera, cu prioritate, regimurile blocat si saturat ale unui tranzistor bipolar?

Intrebarea 41

asigura diferenta maxima a nivelelor de tensiune  
in plus sunt mai stabile aceste 2 regimuri

59. Cum se defineste puterea dinamica suplimentara consumata de circuitele integrate numerice?

Puterea totală consumată de un circuit logic:

**P totală = Pcc+Pd+ Pds** ( PG.162)

Componenta puterii consumate Pds, poartă denumire de putere dinamică suplimentară și este dependentă de structura internă a circuitului integrat și de schema electronică a acestuia.

$Pds = V_{cc} \cdot F \cdot (t_r \cdot I_{max}/2 + t_c \cdot I_{max}/4)$

60. Tehnologia de integrare a circuitelor integrate se imbunatateste permanent, in sensul micșorării dimensiunilor componentelor electronice si deci a rezistentelor echivalente a acestora. Acest lucru ar influenta asupra timpului de propagare?

Rezistentele scad => timpii scad; daca timpii sunt mai mici => frecvente inalte

61. De ce timpii de propagare se definesc fata de tensiunea de prag?

Tensiunea de prag – face diferenta dintre 1 si 0. Timpii de propagare – diferenta de timp dintre cand se da o comanda si cand se raspunde la iesire.

62. Ce rol joaca tensiunea de prag a unei familii de circuite integrate numerice?

Tensiunea de prag – face distinctia daca un semnal e 1 sau 0 logic.

63. Cati factori de incarcare de iesire la circuitele integrate numerice cunoasteti? Va rog sa ii enumerati.

FOL

FOH

64. Cum trebuie, din punct de vedere teoretic, polarizate cele doua jonctiuni ca un tranzistor bipolar sa fie considerat in regim activ?

Joncțiunea emitorului( bazo – emitor)) este polarizată în sens direct, iar joncțiunea colectoare(bază - colector) este polarizată în sens invers.

65. Care dintre cei 4 timpi de comutare ai unui tranzistor bipolar are valoarea cea mai mare?

Timpul de saturare.

66. Nivelul de tensiune superior de la iesirea unui circuit integrat numeric se defineste in functie de semnalul de la intrare. Cum?

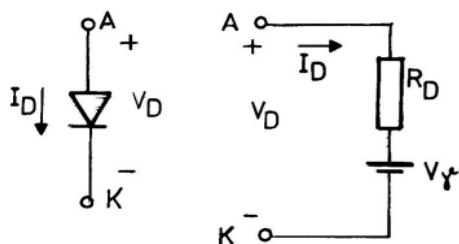
$V_o = f(V_i)$

Raspunsul are la fel de mult sens ca si intrebarea.

67. Care este schema electrica echivalenta a unei diode in conductie intr-un circuit numeric?

Intrebarea 34

În principiu o diodă poate fi echivalentă în conducție sub forma unei rezistențe directe RD, în serie cu tensiunea de prag.

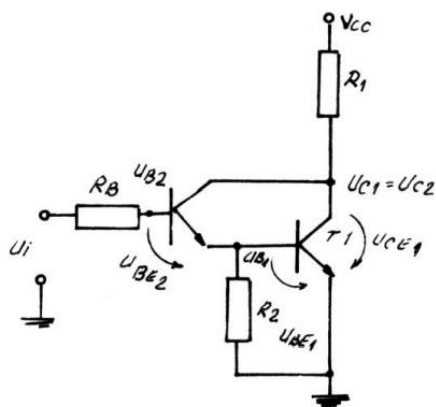


G rezistenta in serie cu un generator de tensiune.

68. Pentru a se evita intrarea unui tranzistor într-un regim saturat puternic se utilizează, în practică, un tranzistor compus. Cum este folosit?

Tranzistorul T1 din montajul Darlington nu intră în saturare, pt ca  $U_{C1} = U_{B1} + U_{CE2} > U_{B1}$ ;

Potentialul de la colector > baza => regim acitiv



69. De ce doua porti TTL nu pot avea iesirea comuna? Ce impiedica acest lucru?

Dpdv logic daca o iesire ar trebui sa aiba valoarea 1 si cealalta valoarea 0, nu putem avea iesire comuna. Dpdv electronic, va circula un current relativ mare de la poarta cu valoarea 1 la poarta cu valoarea 0, ceea ce duce la o putere consumata mai mare si in unele cazuri duce la distrugerea circuitului.

70. Cine influenteaza asupra timpului de saturare a unui tranzistor bipolar?

Timpul de saturare e direct proportional cu curentul de baza direct si invers proportional cu curentul de baza invers.

71. De ce timpii de propagare se definesc fata de tensiunea de prag?

= intrebarea 61

Tensiunea de prag – face diferenta dintre 1 si 0. Timpii de propagare – diferenta de timp dintre cand se da o comanda si cand se raspunde la iesire.

72. Care ar fi valoarea ideala a unui factor de incarcare de iesire la circuitele integrate numeric?

Infinit/ cat mai mare, pentru a putea comanda cat mai multe porti.

73. Puterea dinamica consumata de circuitele integrate numerice se poate lua din catalogul circuitului sau trebuie calculate in functie de particularitatile de functionare si de proiectare ale sistemului numeric?

Nu, trebuie calculate in functie de particularitatile de functionare(frecventa).

$$P_d = C_p * V_{CC}^2 * f$$

74. Care este valoarea tensiunii de iesire a unui circuit integrat numeric?

Dacă tensiunea de intrare  $\in (V_{ILmin}; V_{ILmax}) \Rightarrow$  circuitul va genera la ieşire un nivel de tensiune  $\in (V_{OLmin}; V_{OLmax}) \Rightarrow 0$  logic la ieşire, iar dacă  $\in (V_{IHmin}; V_{IHmax}) \Rightarrow$  tensiunea de ieşire  $\in (V_{OHmin}; V_{OHmax}) \Rightarrow 1$  logic la ieşire.

75. Cum trebuie sa fie cele doua nivele de tensiune ale tuturor circuitelor integrate dintr o familie?

**Nivele logice de tensiuni egale**

Compatibile;  $V_{OLmax} < V_{ILmax}$  &  $V_{OHmin} > V_{IHmin}$

76. Un tranzistor bipolar in conexiune cu baza comuna, prezinta doua caracteristici de baza. Care sunt acestea? Desenati.

-caracteristica statică de intrare, caracteristica statică de iesire  
intrare:

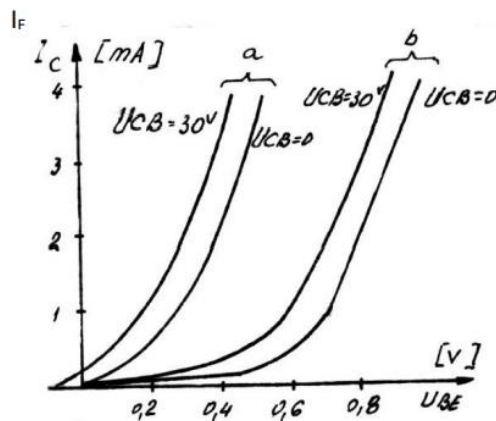
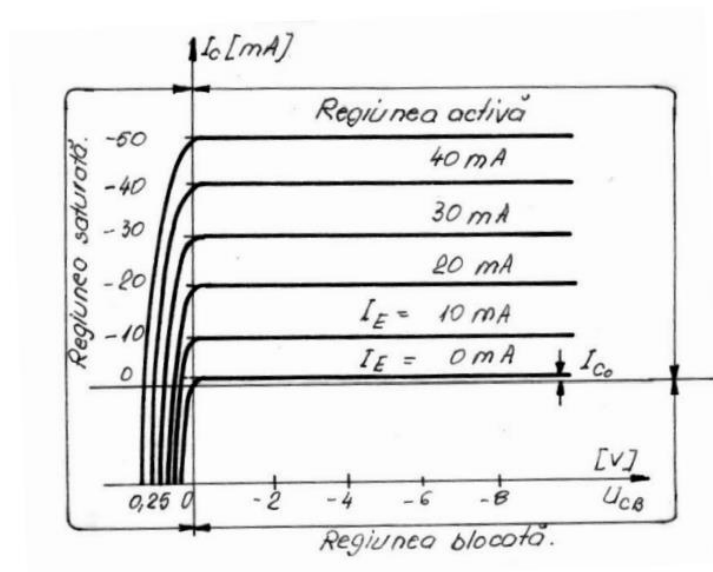


Figura  
5.5

Figura

Iesire:



77. De ce pentru o familie de circuite integrate numerice se utilizeaza caracteristici limita de transfer pentru a defini nivele de tensiune?

Datorită dispersiei elementelor de circuit, a condițiilor de încărcare diferite, variația tensiunilor de alimentare și temperaturii de lucru, nu se poate defini o caracteristică de transfer unică, ceea ce înseamnă că nu se poate defini o valoare de tensiune unică pentru nivelul logic 1 respectiv, nivelul logic 0. În plus vrem să funcționeze și în cazul cel mai defavorabil.

Dorim ca circuitul să funcționeze și la limitele caracteristicilor de transfer (în cazul cel mai defavorabil)

=întrebarea 38