a s e r h 6 a 1 b 6 d 8 e

Industria Elektronika - 2. maila 2019-06-27

Erantzun zuzenak: ..... x 1 Erantzun okerrak: ..... x -0,5 Totala: .....

Izen-abizenak:.....Taldea:.....

Erresistentziak osagai pasiboak dira
[ ] eta bere balioa erabilitako materialaren erresistibitatearen mende dago soilik
[ ] eta bere balioa erabilitako geometriaren mende dago soilik
[X] eta bere balioa erabilitako materialaren eta geometriaren mende dago

Eremu efektuko transistoreak bi mota nagusikoak dira:
[ ] BJT eta JFET
[ ] ugaltze MOSFET eta urritze MOSFET
[X] JFET eta MOSFET

Nola konfiguratu behar da JK flip-flop bat, D motako flip-flop bat bezala lan egin dezan?
[ ] J eta K sarrerak lotzen
[X] J eta K sarrerak lotzen, NOT ate baten bidez
[ ] J eta K sarrerak lotzen, NOR ate baten bidez

Zenbat flip-flop dira beharrezkoak modulua = 16 duen kontadore bitar sinkrono bat egiteko?
[X] 4 flip-flop
[ ] 8 flip-flop
[ ] 16 flip-flop

Harilak
[X] osagai pasiboak dira, korronte-irabazirik ematen ez dutelako
[ ] osagai aktiboak dira, energia gordetzeko ahalmena dutelako
[ ] osagai aktiboak dira, korronte-irabazirik ematen ez dutelako

p kanaleko ugaltze MOSFET batean, V_{DS} tentsioa
[ ] beti izan behar da positiboa
[X] beti izan behar da negatiboa
[ ] negatiboa zein positiboa izan daiteke

Zirkuitu konbinazional bat diseinatzeko, lehenengo eta behin,
[ ] zirkuituari dagokion Karnaughen mapa idatzi behar da
[X] zirkuituari dagokion egia-taula idatzi behar da
[ ] erabiliko diren osagaiak aukeratu behar dira

Shockley-ren ekuazioaren bidez ..... lortzen da
[ ] diodoaren karga-zuzena
[X] diodoaren ezaugarri-kurba
[ ] diodoaren hurbilketa bat lortzen da

Zein dira ate logiko unibertsalak?
[ ] AND eta NOR
[ ] NAND eta OR
[X] NAND eta NOR

Baseko korronte jakin baterako, transistore bipolar bateko kolektoreko korrontea, asetasunean polarizatuta dagoenean,
[ ] β aldiz baseko korrontea da
[ ] β aldiz baseko korrontea baino handiagoa da
[X] β aldiz baseko korrontea baino txikiagoa da

Diodoaren modeloak erabiliz gero, alderantzizko polarizaziopean dagoen diodo bat ..... ordezkatu daiteke
[ ] ukondoko tentsioa ematen duen tentsio iturri batez
[ ] zirkuitulabur batez
[X] zirkuitu ireki batez

Anplifikadore operazional batean alegiazko zirkuitulabur-printzipioa betetzen da
[ ] berrelikadura positiboa duenean
[X] berrelikadura negatiboa duenean
[ ] berrelikadurarik ez dagoenean

FET batek kontrolatutako korronte sorgailu moduan lan egin dezan, ... dela bete behar da.
[ ] $V_{GS} = V_T$
[X] $V_{DS} \geq V_{DSsat}$
[ ] $V_{DS} \leq V_{DSsat}$

Kondentsadore baten bidezko iragaztea,
[ ] uhin-osoko artezgailuetan erabil daiteke
[ ] uhin-erdiko artezgailuetan erabil daiteke
[X] aurreko erantzunak zuzenak dira

Zein dira zirkuitu konbinazionalak?
[ ] Kontadoreak eta erregistroak
[ ] Batutzaileak eta kontadoreak
[X] Multiplexoreak eta kodegailuak

Izen-abizenak:……Taldea:……

FET baten pasabidea zabalagoa egitean, gailuak aurkezten duen erresistentzia
[ ] konstante mantentzen da
[ ] handiagotzen da
[X] txikiagotzen da

Zenbat flip-flop dira beharrezkoak n biteko desplazamendu-erregistro bat egiteko?
[X] n
[ ] 2n
[ ] 2^n

Schmitten baskula eratzeko, erabiltzen den anplifikadore operazionalak
[X] berrelikadura positiboa izan behar du
[ ] berrelikadura negatiboa izan behar du
[ ] ez du berrelikadurarik behar

Biderketa logikoa
[ ] XOR ate logikoaren bidez lortzen da
[ ] OR ate logikoaren bidez lortzen da
[X] AND ate logikoaren bidez lortzen da

Anplifikadore ez-alderantzikatzailea eratzeko, erabiltzen den anplifikadore operazionalak
[ ] berrelikadura positiboa izan behar du
[X] berrelikadura negatiboa izan behar du
[ ] ez du berrelikadurarik behar

Flip-flopak …… izan daitezke
[X] sinkronoak edo asinkronoak
[ ] sinkronoak soilik
[ ] asinkronoak soilik

Junturako transistore bipolarrak …….. kontrolatutako gailuak dira
[ ] erresistentziak
[ ] tentsioak
[X] korronteak

Erreostatoak
[X] hiru terminal (finko bi eta aldagarri bat) dituzten erresistentzia aldagarriak dira
[ ] bi terminal (finko bat eta aldagarri bat) dituzten erresistentzia aldagarriak dira
[ ] hiru terminal (finko bat eta aldagarri bi) dituzten erresistentzia aldagarriak dira

Transistore bipolarrak gune aktiboan polarizatzeko
[ ] juntura biak zuzenean polarizatu behar dira
[X] igorlearen juntura zuzenean eta kolektorearena alderantziz polarizatu behar dira
[ ] igorlearen juntura alderantziz eta kolektorearena zuzenean polarizatu behar dira

Zirkuitu digital bat ate logikoez eta flip-flopez osatuta badago,
[X] zirkuitua sekuentziala da
[ ] zirkuitua konbinazionala da
[ ] zirkuitua programagarria da

Potentzia izendatuak erresistentzia baten funtzionamendua mugatzen du. Horrek esan nahi du
[ ] osagaiaren erresistentzia kritikoa erresistentziaren balioa baino txikiagoa dela
[X] osagaiaren erresistentzia kritikoa erresistentziaren balioa baino handiagoa dela
[ ] osagaiaren erresistentzia kritikoa eta erresistentziaren balioa berdinak direla

Uhin osoko artezgailu baten irteeran,
[X] sarrerako zati negatiboa positibo bihurtzen da
[ ] sarrerako seinalearen zati negatiboa galtzen da
[ ] sarrerako seinalearen zati positiboa galtzen da

Transistore bipolar batek etengailu itxi gisa lan egiteko, …….. polarizatuta egon behar da.
[ ] gune aktiboan
[X] asetasunean
[ ] etenduran

Kondentsadore elektrolitikoak
[ ] aluminioz soilik fabrikatzen dira
[ ] kondentsadore doigarriak dira
[X] ondo polarizatu behar dira

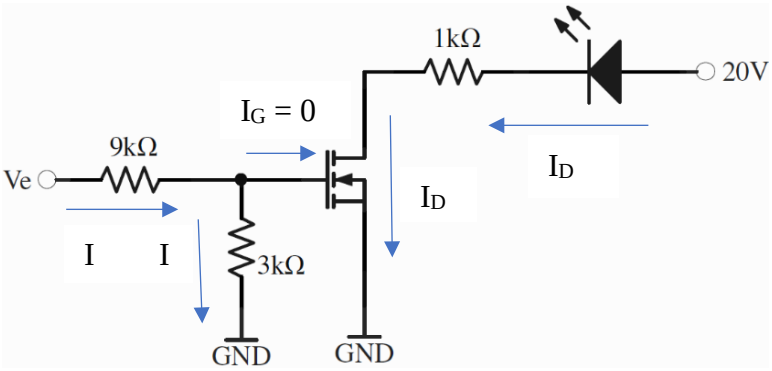
Zener diodoak, batez ere, …….. lan egiteko fabrikatzen dira
[X] hausturan
[ ] alderantzizko polarizaziopean
[ ] polarizazio zuzenpean

Bilboko Ingeniaritza Eskola – Industria Elektronika, 2. maila	2019/06/27

Abizenak **Izena** **Taldea**

ARIKETAK: azterketa idatziaren %60a

1. ARIKETA (18/60 puntu)



V_T = 3 V

K = 2 mA/V²

$R_{DS\text{-}ON}$ = 2 Ω

V_e = 32 V

a) Demagun LED diodoa piztuta dagoela eta bere tentsioa 1,964 V-ekoa dela, marraztu, enuntziatuko zirkuituan bertan, korronte guztiak.

b) Kalkulatu V_{GS} tentsioa.

$$I = \frac{32}{9+3} = 2{,}67\ mA$$

$$V_{GS} = 3 \cdot I = 8{,}01\ V$$

c) Orain arte lortutako datuak erabiliz, kalkulatu I_D korrontea.

Demagun MOSFET asetasunean dagoela:

$$I_D = K \cdot (V_{GS} - V_T)^2 = 2 \cdot (8{,}01 - 3)^2 = 50{,}2\ mA$$

d) LED diodoarekin konektatuta dagoen erresistentzia 1 kΩ-ekoa bada, I_D korrontea aurreko atalean lortutakoa izan daiteke? Posible izatekotan, zein baldintzetan? Posible ez bada, Kalkulatu I_D korronte berria eta V_{DS} tentsioa.

$$20 - 1{,}964 - 1 \cdot I_D - V_{DS} = 0 \Rightarrow V_{DS} = -32{,}16\, V$$

Ez da posible, VDS positiboa izan behar da, n pasabideko ugaltze MOSFET bat delako. Beraz, ez da asetasunean egongo, gune ohmikoan baizik.

$$20 - 1{,}964 - (1 + 0{,}002) \cdot I_D = 0 \Rightarrow I_D = 18\, mA$$

$$V_{DS} = R_{DS-ON} \cdot I_D = 2 \cdot 18 = 36\, mV$$

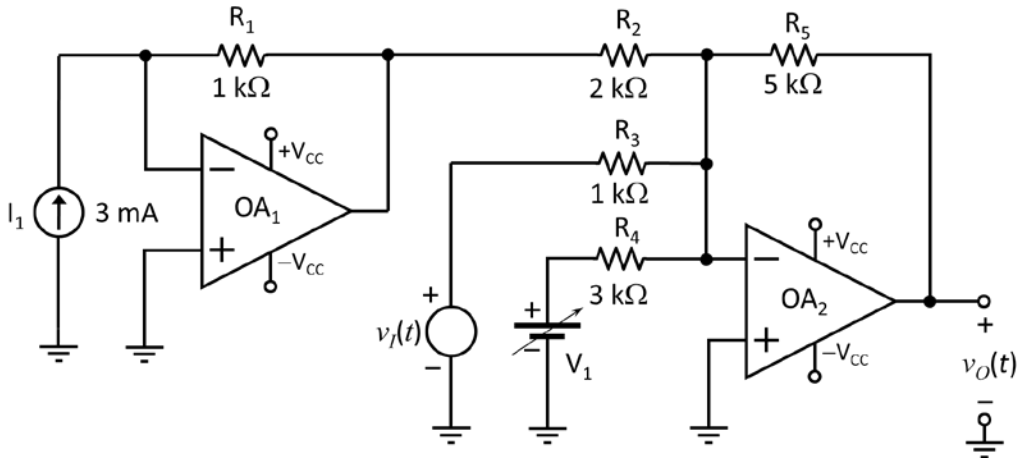
e) Zein da MOSFET transistorearen lan-gunea? Arrazoitu erantzuna.

Gune ohmikoan egon dadin: $V_{DS} \leq V_{DSsat} = V_{GS} - V_T = 8{,}01 - 3 = 5{,}01\, V$

Eta, bai, baldintza betetzen da.

2. ARIKETA (24/60 puntu)

1. Irudiko zirkuituan bilatu $v_O(t)$ tentsioaren adierazpena, honako parametro hauen arabera: $v_I(t)$, I_1, V_1, R_1, R_2, R_3, R_4 eta R_5.



AO1: korronte-tentsio bihurtzaile

$$V_{O1} = -R_1 \cdot I_1$$

AO2: batutzaile alderantzikatzaile

$$V_{O2} = -\left(\frac{R_5}{R_2}V_{O1} + \frac{R_5}{R_3}v_I(t) + \frac{R_5}{R_4}V_1\right)$$

V_{O1} $v_O(t)$ ekuazioan ordezkatuz*:*

$$v_O(t) = -\left(-\frac{R_1 R_5}{R_2}I_1 + \frac{R_5}{R_4}V_1 + \frac{R_5}{R_3}v_I(t)\right)$$

2. Zein izan behar da V_1 tentsioaren balioa, $v_O(t)$ irteerako tentsioak $v_I(t)$ tentsioaren mendeko osagaia soilik izan dezan?

Erresistentziak beren balioez ordezkatuz:

$$v_O(t) = \frac{1 \cdot 5}{2}3 - \frac{5}{3}V_1 - \frac{5}{1}v_I(t) = 7{,}5 - \frac{5}{3}V_1 - 5v_I(t)$$

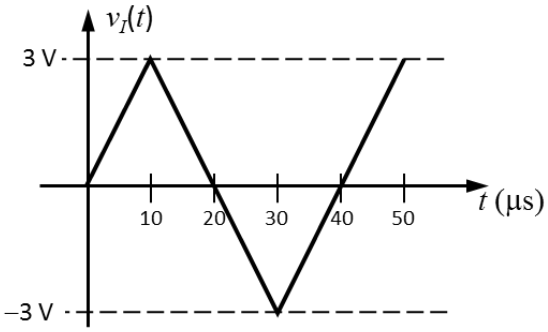
Ekuazioan ikus daitekeenez, $v_I(t)$ tentsioaren mende dagoen osagai bat eta osagai zuzen bat daude. Osagai zuzena nulua egiten bada:

$$7{,}5 - \frac{5}{3}V_1 = 0V$$

$$V_1 = \frac{3 \cdot 7{,}5}{5} = 4{,}5V$$

3. $v_I(t)$ irudiko seinale triangeluarra bada, marraztu irteerako tentsioa, $v_O(t)$, periodo batean zehar.

   Anplifikadore operazionalak idealak dira, eta elikadura-tentsioa $\pm V_{CC}$ = ±10 V da.



Osagai zuzena kentzean, irteerako tentsioa honako hau izango da:

$$v_O(t) = -5v_I(t)$$

Beraz, $v_O(t)$ seinale triangeluar bat izango da, baina, $v_I(t)$ tentsioarekiko alderantzikatuta. Bere piku balioa:

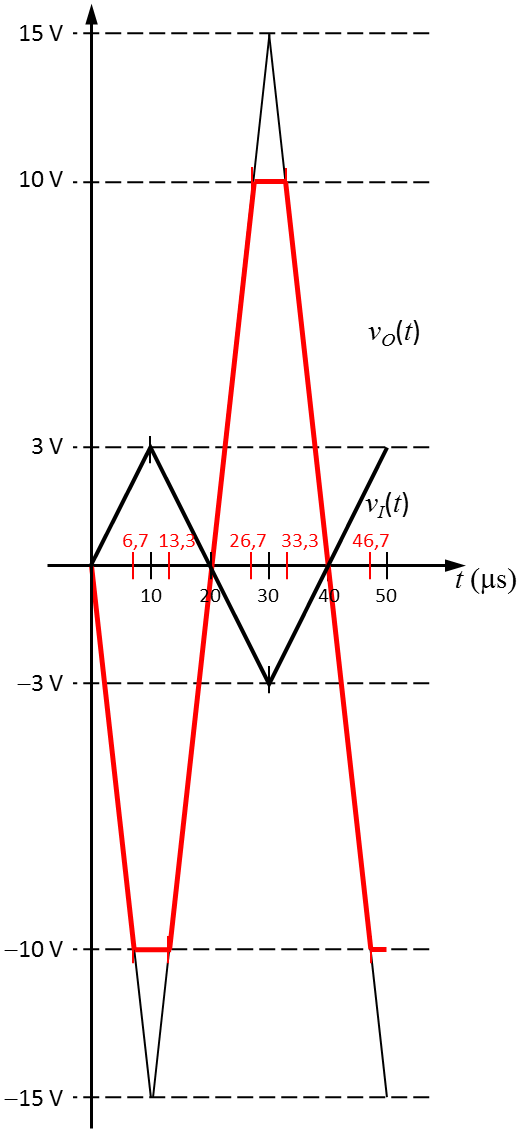
$\pm V_{op}$ =± 3·5 = ±15V izango litateke, *baina anplifikadore operazionalen elikatze-tentsioa ±10V denez, irteerako tentsioa ±10V-etan mugatuko da.*

Denbora-tarteak ere zehaztu nahi izatekotan:

$$v_O(t) = -\frac{15V}{10\mu s}t$$

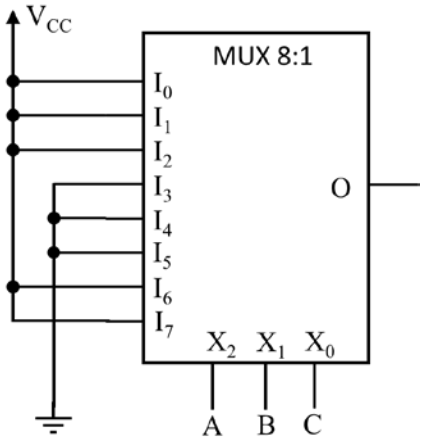
$$v_O(t_1) = -10V = -\frac{15V}{10\mu s}t_1$$

$$t_1 = \frac{10 \cdot 10}{15} = 6{,}67\mu s$$



3. ARIKETA (18/60 puntu)

8:1 multiplexore batean oinarritutako zirkuitua hartuz:

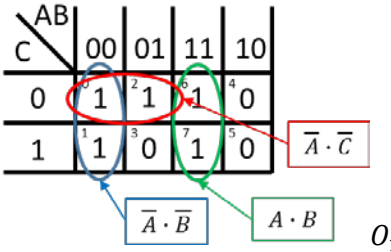


a) Idatzi O = f (A, B, C) irteerako funtzioaren egia-taula.

A	B	C	O
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

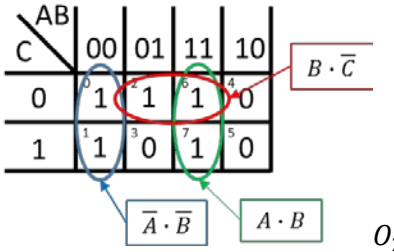
b) Sinplifikatu funtzioa Karnaugh-en bidez. *(Hiru aukera daude)*

c)



$$O_1 = A\cdot B + \overline{A}\cdot\overline{B} + \overline{A}\cdot\overline{C}$$

d)



$$O_2 = A\cdot B + \overline{A}\cdot\overline{B} + B\cdot\overline{C}$$

e)

C \ AB	00	01	11	10
0	$^{0}1$	$^{2}1$	$^{6}1$	$^{4}0$
1	$^{1}1$	$^{3}0$	$^{7}1$	$^{5}0$

$A+\overline{B}+\overline{C}$ $\quad$ $\overline{A}+B$

$$O_3=\left(A+\overline{B}+\overline{C}\right)\cdot\left(\overline{A}+B\right)$$

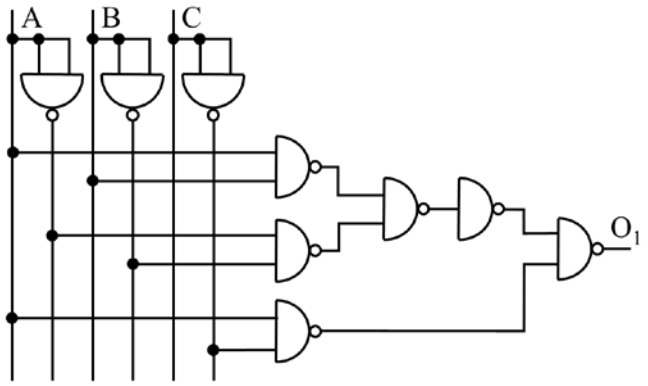
f) Garatu funtzio sinplifikatua soilik bi sarrerako NAND ateak erabiliz.

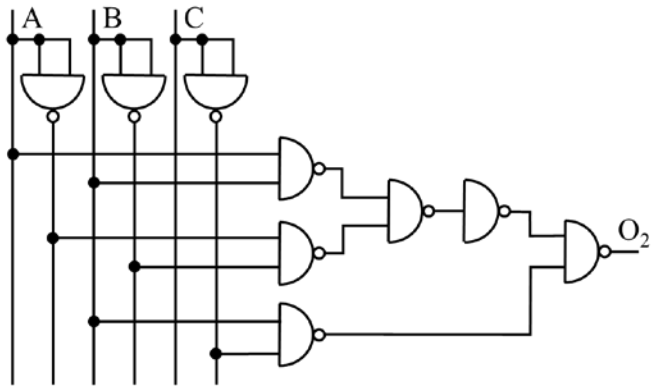
$$O_1=A\cdot B+\overline{A}\cdot\overline{B}+\overline{A}\cdot\overline{C}=\overline{\overline{A\cdot B+\overline{A}\cdot\overline{B}+\overline{A}\cdot\overline{C}}}=\overline{\overline{A\cdot B}\cdot\overline{\overline{A}\cdot\overline{B}}\cdot\overline{\overline{A}\cdot\overline{C}}}=\overline{\overline{\overline{A\cdot B}\cdot\overline{\overline{A}\cdot\overline{B}}}\cdot\overline{\overline{\overline{A}\cdot\overline{C}}}}$$

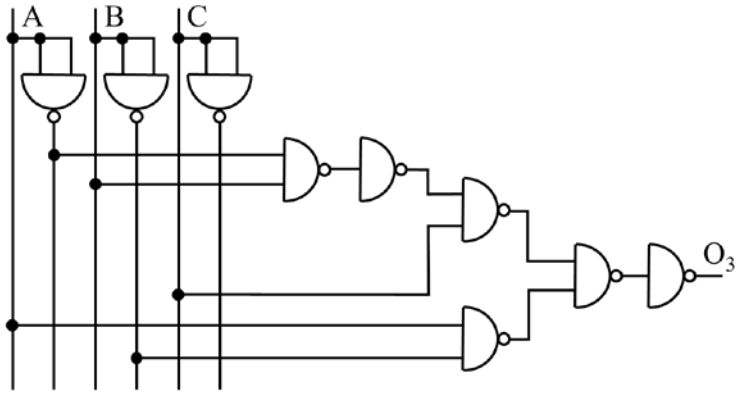
$$O_2=A\cdot B+\overline{A}\cdot\overline{B}+B\cdot\overline{C}=\overline{\overline{A\cdot B+\overline{A}\cdot\overline{B}+B\cdot\overline{C}}}=\overline{\overline{A\cdot B}\cdot\overline{\overline{A}\cdot\overline{B}}\cdot\overline{B\cdot\overline{C}}}=\overline{\overline{\overline{A\cdot B}\cdot\overline{\overline{A}\cdot\overline{B}}}\cdot\overline{\overline{B\cdot\overline{C}}}}$$

$$O_3=\left(A+\overline{B}+\overline{C}\right)\cdot\left(\overline{A}+B\right)=\overline{\overline{\left(A+\overline{B}+\overline{C}\right)}}\cdot\overline{\overline{\left(\overline{A}+B\right)}}=\overline{\overline{A}\cdot B\cdot C}\cdot\overline{A\cdot\overline{B}}=\overline{\overline{\overline{A}\cdot B\cdot C}\cdot\overline{A\cdot\overline{B}}}$$

g) Marraztu c atalean lortutako funtzioari dagokion zirkuitua (soilik bi sarrerako NAND ateak erabiliz).






A
B
C
O_3