

Seat No. : _____

LG-110

April-2014

B.Sc., (Sem.-VI)

CC-310 : Physics

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) બધા જ પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

Instructions : All questions carry equal marks.

(2) સંજ્ઞાઓ તેમના પ્રચલિત અર્થ ધરાવે છે.
Symbols have their usual meaning.

(3) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નોના ગુણ દર્શાવે છે.
Number to right hand side of questions indicates marks.

1. (a) વેનબ્રીજ (Wien-bridge) ઓસ્સિલેટરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.
ઓસ્સિલેટરની આવૃત્તિ માટેનું સમીકરણ મેળવો. 7

Draw a neat circuit diagram of Wien-bridge oscillator and explain its working.
Obtain an equation for frequency of oscillation.

અથવા/OR

પ્રતિપુષ્ટિ વિવર્ધક (feedback amplifier)નો જરૂરી બ્લોક ડાયગ્રામ દોરીને પ્રતિપુષ્ટિનો સિદ્ધાંત જણાવો અને

$$A_{vf} = \frac{A_v}{1 - k A_v} \text{ સૂત્ર તારવો.}$$

જ્યાં, A_v = વોલ્ટેજ ગેઈન પ્રતિપુષ્ટિ વગર

k = ફીડબેક અંક (feedback factor)

A_{vf} = પ્રતિપુષ્ટિ સાથેનો વોલ્ટેજ ગેઈન

Give the general theory of feedback by drawing block diagram of a feedback amplifier. Derive an equation

$$A_{vf} = \frac{A_v}{1 - k A_v}$$

Where A_v = voltage gain without feedback

k = feedback factor

A_{vf} = voltage gain with feedback

- (b) ઓસ્સિલેટર પરિપથ માટેની જરૂરિયાતો જણાવો. 4
State the requirements of an Oscillator Circuit.

અથવા/OR

તમારા શબ્દોમાં સમજાવો કે કેવી રીતે ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ એમ્પ્લિફાયરની બેન્ડવીડ્થમાં વધારો કરે છે ?

Explain in your own words how negative feedback can increase the value of bandwidth of an amplifier.

- (c) એક એમ્પ્લિફાયરનો વોલ્ટેજ ગેઈન 100 અને બેન્ડવીડ્થ 200 kHz છે. જો 5% ઋણ પ્રતિપુષ્ટિ (-ve feedback) આપવામાં આવે તો ફીડબેક બાદમાં વોલ્ટેજ ગેઈન અને બેન્ડવીડ્થ શોધો. ફીડબેક પહેલા અને પછી ગેઈન બેન્ડવીડ્થ ગુણાકારનું મૂલ્ય શોધો. 3

If an amplifier has a band width of 200 kHz and a voltage gain of 100. What will be the new bandwidth and gain if 5% negative feedback is introduced ? What is the gain bandwidth product before and after adding negative feedback ?

અથવા/OR

R-C ફેઝ શિફ્ટ દોલક (R-C phase-shift oscillator) માં $R_1 = R_2 = R_3 = 680 \text{ k}\Omega$ અને $C_1 = C_2 = C_3 = 100 \text{ PF}$ હોય તો દોલકની આવૃત્તિનું મૂલ્ય શોધો.

A phase-shift oscillator has the following circuit components $R_1 = R_2 = R_3 = 680 \text{ k}\Omega$ and $C_1 = C_2 = C_3 = 100 \text{ PF}$. Calculate the frequency of oscillation.

2. (a) (1) નોન ઈન્વર્ટિંગ Op-Amp પરિપથ દોરો. વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ (virtual ground) સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર મેળવો. 8

Draw the circuit of Non-inverting Op-Amp. Obtain the formula for voltage gain using virtual ground theory.

- (2) Op-Ampની આદર્શ લાક્ષણિકતાઓ આપો.

Give the ideal characteristics of Op-Amp.

અથવા/OR

JFETનો કોમન સોર્સ (common source) એમ્પ્લિફાયર પરિપથ દોરો અને તેની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો તેનો સમતુલ્ય પરિપથ દોરો અને વોલ્ટેજ ગેઈનનું સૂત્ર મેળવો.

Draw a circuit diagram of JFET common source amplifier and explain its operation. Draw equivalent circuit and derive the expression for voltage gain.

- (b) રૈવાજિક ટ્રાન્ઝિસ્ટર (Conventional transistor) કરતાં FETની વધુ ફાયદાકારકતાઓ (advantages) જણાવો. 4

What are the advantages of FET over a conventional transistor (BJT) ?

અથવા/OR

વર્ચ્યુઅલ ગ્રાઉન્ડ (virtual ground) સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી Op-Ampનો સમીંગ એમ્પ્લિફાયર (summing amplifier) તરીકે ઉપયોગ સમજાવો.

Explain the working of Op-Amp as summing amplifier using virtual ground theory.

- (c) એક ઈન્વર્ટીંગ એમ્પ્લિફાયર (Op-Amp) માં $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ અને $R_f = 100 \text{ k}\Omega$ છે તો 1 વોલ્ટના ઈનપુટ વોલ્ટેજ માટે આઉટપુટ વોલ્ટેજ શોધો. 2

An inverting amplifier (Op-Amp) has $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ and $R_f = 100 \text{ k}\Omega$. Find the output voltage for an input voltage of 1 volt.

અથવા/OR

આપેલ JFET માટે ફોરવર્ડ ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ (transconductance) $5000 \mu\text{A/V}$ અને એમ્પ્લિફિકેશન ફેક્ટર 60 છે તેના માટે ડ્રેઈન (drain) અવરોધ શોધો.

For a JFET forward transconductance is $5000 \mu \text{ A/V}$ and amplification factor is 60. Calculate the drain resistance.

3. (a) (1) ડીમલ્ટીપ્લેક્ષર એટલે શું ? 1 થી 16 ડીમલ્ટીપ્લેક્ષરની સમજૂતી આપો. 10
What is demultiplexer ? Explain 1 to 16 demultiplexer.
(2) ડેસીમલ (decimal) to બીસીડી એનકોડર સમજાવો.
Explain decimal to BCD encoder.

અથવા/OR

EX-OR ગેટ અને પૂર્ણ એડર (full adder) નો ઉપયોગ કરી એડર-સબટ્રેક્ટર (Adder Subtrater) પરિપથ દોરો અને સમજાવો.

Draw Adder-subtractor circuit using EX-OR gate and full adder and explain it.

- (b) 2's complement નો ઉપયોગ કરી +125 અને -68નું 8 બીટ(bit) માં સરવાળો કરો. 4
Do 8 bit addition of decimal number +125 and -68 using 2's complement.

અથવા/OR

2's complement નો ઉપયોગ કરી +83 માંથી +16 ની બાદબાકી કરો.

Subtract +16 from +83 using 2's complement.

4. (a) CR Tube ની ઈલેક્ટ્રોસ્ટેટિક ડિફ્લેક્શન સંવેદિતા માટેનું સમીકરણ તારવો. 7
Derive an equation of electrostatic deflection sensitivity of CR Tube.

અથવા/OR

ટ્રાન્ઝીસ્ટર શ્રેણી વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટર પરિપથની વિસ્તૃત સમજૂતી આપો.

Explain in detail transistor series voltage regulator circuit.

- (b) CRO નો ઉપયોગ કરી અજ્ઞાત (unknown) આવૃત્તિ કેવી રીતે માપી શકાય તે સમજાવો. 4
Explain how unknown frequency can be measure using CRO.

અથવા/OR

વોલ્ટેજ નિયમન એટલે શું ? ઝેનર ડાયોડ વોલ્ટેજ રેગ્યુલેટરની મર્યાદાઓ કઈ છે ?

What is voltage stabilization ? What are the limitations of a zener diode regulator ?

- (c) CR ટ્યુબની વિચલન સંવેદિતા (deflection sensitivity) 0.01 mm/V છે. શિરોલંબ (vertical) પ્લેટને 400V નો વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત લાગુ પાડતા (spot) સ્પોટમાં જોવા મળતી શિફ્ટ (shift) શોધો. 3

The deflection sensitivity of CR Tube is 0.01 mm/V . Find the shift produced in the spot when 400 V are applied to vertical deflection plate.

અથવા/OR

C.R.O. ના ઉપયોગો લખો.

Write uses of C.R.O.

5. નીચેના પ્રશ્નોના અતિ ટૂંકા જવાબ આપો : (દરેક પ્રશ્નનો ગુણ 1 છે.)

Give answers of following questions in short (each of 1 marks.)

(1) દોલક માટેની બર્કહાઉસેન જરૂરિયાત (criterion) જણાવો.

What is the Barkhausen criterion for oscillation ?

(2) ફેઝ શિફ્ટ ઓસ્સિલેટરમાં ઓછામાં ઓછા કેટલા R-C વિભાગ (section) જરૂરી છે ?

How many minimum number of R-C section require in R-C phase shift oscillator ?

(3) પ્રતિપુષ્ટિ એટલે શું ?

What is feedback ?

(4) ધન પ્રતિપુષ્ટિ (positive feedback) આપવામાં આવેલ હોય ત્યારે વિવર્ધક (amplifier) ની નિમ્ન કટઓફ આવૃત્તિ અને ઉર્ધ્વ કટઓફ આવૃત્તિ પર શી અસર થાય છે ?

What is the effect on lower cutoff and upper cutoff frequency in amplifier when positive feedback is applied ?

(5) P-ચેનલ FETની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.

Draw the circuit symbol of P-channel FET.

(6) વ્યાખ્યા આપો : અન્યોન્યવાહકતા (FET માટે)

Define transconductance (for FET).

(7) Op-Ampના પ્રાયલ “ઈનપુટ ઓફસેટ વોલ્ટેજ”ની વ્યાખ્યા આપો.

Define Op-Amp parameter “input offset Voltage”.

(8) વ્યાખ્યા આપો : CMRR

Define : CMRR

(9) માઈક્રોપ્રોસેસરમાં કેરીફ્લેગ શું છે ?

What is carry flag in a microprocessor ?

(10) મલ્ટીપ્લેક્સર એટલે શું ?

What is multiplexer ?

(11) 10011000નું 2's કોમ્પ્લીમેન્ટ જણાવો.

What is the 2's complement of 10011000 ?

(12) આદર્શ પાવર સપ્લાય માટે આઉટપુટ અવરોધનું મૂલ્ય જણાવો.

For ideal power supply give the value of output resistance.

(13) એનકોડર શું છે ?

What is encoder ?

(14) CROના વિવિધ ભાગોના નામ જણાવો.

Mention the various parts of CRO.
