

December 2023

B.Tech (IT/CE(Hindi Medium)/CE/CSE/CSE(AIML)) III SEMESTER
Analog Electronics Circuits (ESC-301)

Time: 3 Hours

Max. Marks: 75

- Instructions:**
1. It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.
 2. Answer any four questions from Part -B in detail.
 3. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.

PART -A

- Q1 (a) If the dc output voltage of a center tap full wave rectifier and bridge rectifier is 50V. Calculate the peak inverse voltage in both cases. Assume diode is ideal. (1.5)
 यदि सेंटर टैप फुल वेव रेक्टिफायर और ब्रिज रेक्टिफायर का डीसी आउटपुट वोल्टेज 50V है। दोनों मामलों में पीक इनवर्स वोल्टेज की गणना करें। मान लें कि डायोड आदर्श है।
- (b) Define α and β , also find relationship between α and β . (1.5)
 α और β को परिभाषित करें, α और β के बीच संबंध भी खोजें।
- (c) Which transistor parameters vary with temperature? (1.5)
 कौन से ट्रांजिस्टर पैरामीटर तापमान के साथ बदलते हैं?
- (d) Why is a FET known as a unipolar device? (1.5)
 FET को यूनीपोलर डिवाइस के रूप में क्यों जाना जाता है?
- (e) The differential voltage gain and CMRR of an operational amplifier when expressed in decibels are 110dB and 100dB respectively. Calculate the common mode gain. (1.5)
 जब डेसीबल में व्यक्त किया जाता है तो एक ऑपरेशनल एम्पलीफायर का डिफरेंशियल वोल्टेज गेन और सीएमआरआर क्रमशः 110dB और 100dB होता है। कॉमन मोड गेन की गणना करें।
- (f) Explain the Barkhausen criteria for oscillations. (1.5)
 ओस्किल्लाशंस के लिए बार्कहौसियन क्राइटेरिया की व्याख्या करें।
- (g) Write down characteristics of an ideal operational amplifier. (1.5)
 एक आदर्श ऑपरेशनल एम्पलीफायर की कैरेक्टेरिस्टिक्स लिखिए।
- (h) Differentiate between active and passive filters. (1.5)
 एक्टिव और पैसिव फ़िल्टर के बीच अंतर करें।
- (i) Three R-C sections are used in RC phase shift oscillators, Why? (1.5)

आरसी फेज शिफ्ट ऑसिलेटर में तीन आर-सी सेक्शन्स का उपयोग किया जाता है, क्यों?

(j) Differentiate between Class A and Class B power amplifier.

(0-5)

क्लास ए और क्लास बी पावर एम्पलीफायर के बीच अंतर करें।

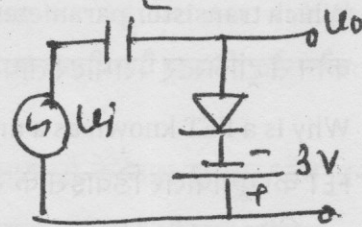
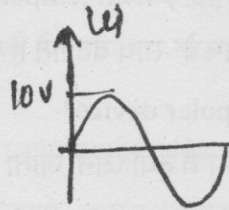
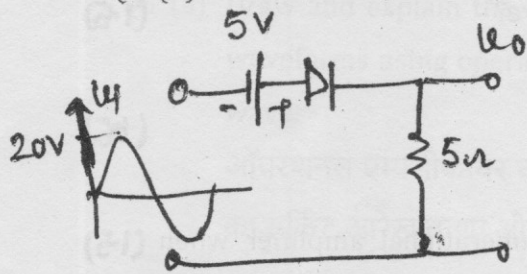
PART - B

Q2 (a) Draw the circuit diagram of bridge rectifier. Explain its working with proper waveforms. Derive the expression for (i) average dc output current (ii) rms output current (iii) ripple factor (iv) rectification efficiency (v) Peak inverse voltage

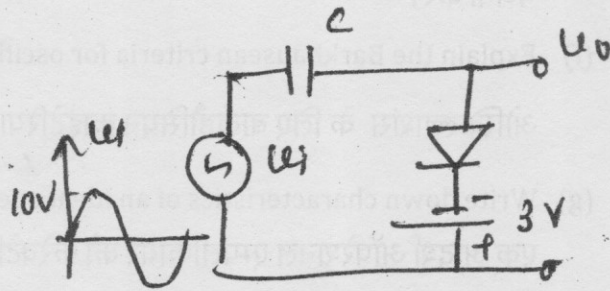
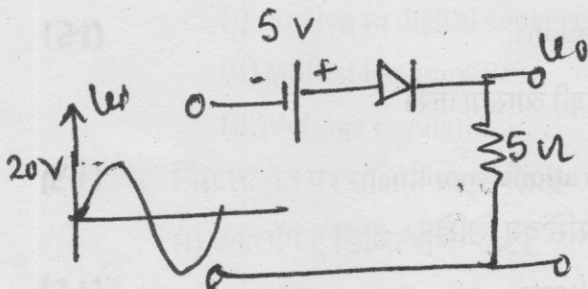
ब्रिज रेक्टिफायर का सर्किट आरेख बनाएं। उचित वेवफॉर्म के साथ इसकी कार्यप्रणाली की व्याख्या करें। निम्नलिखित के लिए एक्सप्रेशन डेराइव कीजिए: (i) औसत डीसी आउटपुट करंट (ii) आरएमएस आउटपुट करंट (iii) रिप्ल फैक्टर (iv) रेक्टिफिकेशन एफिफिसिएन्सी (v) पीक इनवर्स वोल्टेज

Q2 (b) Draw the output waveforms for given circuits. Assume diode is ideal.

(8)



दिए गए सर्किट के लिए आउटपुट वेव फॉर्म बनाएं। मान लें कि डायोड आदर्श है।



Q3 (a) Draw the output characteristics of common base configuration and explain active, saturation and cut off regions in this output characteristics. (5)

कॉमन बेस कॉन्फिगरेशन के लिए आउटपुट कैरेक्टेरिस्टिक्स ड्रॉ कीजिए और एक्टिव, सेचुरेशन, कट ऑफ रीजनस आउटपुट कैरेक्टेरिस्टिक्स में एक्सप्लेन कीजिए।

(b) A Common emitter amplifier uses voltage source having internal resistance $R_s = 800\Omega$ and load resistance $R_L = 1000\Omega$. The h parameters are $h_{ie} = 1k\Omega$, $h_{re} = 2 \times 10^{-4}$, $h_{fe} = 50$, $h_{oe} = 25\mu A/V$. Calculate current gain A_i , Input impedance Z_i and Voltage gain A_v . (6)

एक कॉमन एमीटर एम्पलीफायर वोल्टेज स्रोत का उपयोग करता है जिसका इंटरनल रेजिस्टेंस $R_s = 800\Omega$, लोड रेजिस्टेंस $R_L = 1000\Omega$, h पैरामीटर हैं: $h_{ie} = 1k\Omega$, $h_{re} = 2 \times 10^{-4}$, $h_{fe} = 50$, $h_{oe} = 25\mu A/V$ । करंट गेन A_i , इनपुट इम्पीडेन्स Z_i और वोल्टेज गेन A_v की गणना करें।

(c) A transistor is connected in CE configuration with a collector supply of 9V, the voltage drop across R_c connected between collector and supply is 5V. The value of resistance R_c is 500 ohms. Calculate base current with $\alpha = 0.96$, given $I_{CBO} = 1\mu A$. (4)

एक ट्रांजिस्टर CE कॉन्फिगरेशन में 9V की कलेक्टर सप्लाय के साथ जुड़ा हुआ है, कलेक्टर और सप्लाय के बीच जुड़े R_c में वोल्टेज ड्रॉप 5V है। रेजिस्टेंस R_c का मान 500 ओम है। $\alpha = 0.96$ के साथ बेस करंट की गणना करें, आईसीबीओ = $1\mu A$ दिया गया है।

Q4 (a) A NPN transistor circuit uses the voltage divider method of biasing has $\alpha = 0.985$ and $V_{BE} = 0.3V$, if $V_{CC} = 15V$, Calculate R_1 and R_c to place Q point at $I_c = 2mA$ and $V_{CE} = 4V$. The value of $R_E = 2k\Omega$ and $R_2 = 20k\Omega$. (9)

एक एनपीएन ट्रांजिस्टर सर्किट बायसिंग की वोल्टेज डिवाइडर विधि का उपयोग करता है जिसमें $\alpha = 0.985$ और $V_{BE} = 0.3V$ है, यदि $V_{CC} = 15V$ है, तो Q बिंदु को $I_c = 2mA$ और $V_{CE} = 4V$ पर रखने के लिए R_1 और R_c की गणना करें। R_E का मान = $2k\Omega$ और $R_2 = 20k\Omega$ है।

(b) Draw the structure of N- channel FET and explain its operation. Also draw its V-I characteristics. Define pinch off voltage and show it on the V-I characteristics. (6)

एन-चैनल एफईटी की संरचना बनाएं और इसके संचालन की व्याख्या करें। इसकी V-I

कैरेक्टेरिस्टिक्स भी बनाइये। पिच ऑफ वोल्टेज को परिभाषित करें और इसे $V-I$ कैरेक्टेरिस्टिक्स पर दिखाएं।

Q5 (a) Draw the circuit diagram of wein bridge oscillator using operational amplifier. (6)

Explain its operation and find the frequency of oscillations.

ऑपरेशनल एम्पलीफायर का उपयोग करके वेन ब्रिज ऑसिलेटर का सर्किट आरेख बनाएं।

इसकी कार्यप्रणाली समझाइए तथा ओस्किल्लाशंस की फ्रीक्वेंसी ज्ञात कीजिए।

(b) Draw and explain the following: (9)

(i) Precision rectifier

(ii) Integrator

(iii) Active low pass filter

निम्नलिखित को आरेखित करें और समझाएँ:

(i) प्रिसिशन रेक्टिफायर

(ii) इंटीग्रेटर

(iii) एक्टिव लो पास फ़िल्टर

Q6 (a) Draw and explain the circuit diagram of square wave generator with proper waveforms using operational amplifier. Also find the time period of generated wave. (8)

ऑपरेशनल एम्पलीफायर का उपयोग करके उचित वेवफॉर्म के साथ स्क्वायर वेव जनरेटर का सर्किट आरेख बनाएं और समझाएं। उत्पन्न वेव का टाइम पीरियड भी ज्ञात कीजिए।

(b) Explain the diagram of hysteretic comparator and zero crossing detector with their waveforms. (7)

हिस्टेरिटिक कॉम्पैरेटर और शून्य क्रॉसिंग डिटेक्टर के आरेख को उनके वेवफॉर्म रूपों के साथ समझाएं।

Q7 Write short notes on the following: (15)

(i) Analog to digital converter

(ii) Multistage amplifier

(iii) Voltage regulator

निम्नलिखित पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:

(i) एनालॉग टू डिजिटल कनवर्टर

(ii) मल्टीस्टेज एम्पलीफायर

(iii) वोल्टेज रेगुलेटर