

BPHET-143

# सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
(बी.एससी.जी.)

## अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र

1 जनवरी, 2022 से 31 दिसंबर, 2022 तक वैध



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदानगढ़ी, नई दिल्ली-110068  
(2022)

प्रिय विद्यार्थी,

आपके नामांकन के बाद हमने आपको स्नातक उपाधि कार्यक्रम की कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग है, उसे कृपया पढ़ लें। जैसाकि आप जानते हैं, सतत मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किये गये हैं। इसके लिए आपको इस पाठ्यक्रम का **एक सत्रीय कार्य** हल करना होगा। यह सत्रीय कार्य इस पुस्तिका में शामिल है और इसमें दो भाग हैं, भाग क और भाग ख। दोनों भागों के कुल अंक 100 हैं। सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण होने के लिए आपको 35% अंक चाहिए।

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

सत्रीय कार्य के प्रश्नों के उत्तर लिखने से पहले, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

- 1) अपनी TMA उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के अनुसार विवरण लिखें।

---

नामांकन संख्या : .....

नाम : .....

पता : .....

.....

.....

पाठ्यक्रम कोड : .....

पाठ्यक्रम शीर्षक : .....

सत्रीय कार्य कोड : .....

अध्ययन केंद्र : .....

दिनांक : .....

.....

---

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिये गए प्रारूप का सही अनुसरण करें।

- 2) अपने उत्तर लिखने के लिए फुलस्कैप कागज़ का इस्तेमाल करें, जो बहुत पतला न हो।
- 3) प्रत्येक कागज़ पर बायें, ऊपर और नीचे 4 cm जगह छोड़ें।
- 4) आपके उत्तर सटीक और अपने शब्दों में होने चाहिए।
- 5) इस सत्रीय कार्य के भाग क और भाग ख हल करें, और **भाग क और भाग ख सहित संपूर्ण सत्रीय कार्य को वैध तिथि के भीतर अपने अध्ययन केंद्र में जमा कर दें।**
- 6) आपको अपनी सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका दिए गए समय के भीतर जमा करनी है। **वैध तिथि के बाद सत्रीय कार्य उत्तर पुस्तिका नहीं ली जायेगी।**

**हमारा सुझाव है कि आप अपने सत्रीय कार्य की एक प्रति अपने पास सुरक्षित रखें।**

- 7) यह सत्रीय कार्य **01 जनवरी, 2022 से 31 दिसंबर, 2022 तक वैध** है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में उत्तीर्ण नहीं हो पाते या इसे 31 दिसंबर, 2022 से पहले जमा नहीं कर पाते तो फिर आपको **2023** का सत्रीय कार्य करना होगा और कार्यक्रम दर्शिका में दिए गए निर्देशों के अनुसार इसे जमा करना होगा।
- 8) यदि आप इस सत्रीय कार्य को जमा नहीं करेंगे तो आप इस पाठ्यक्रम का सत्रांत परीक्षा फार्म जमा नहीं कर सकेंगे। किसी भी पूछताछ के लिए आप कृपया संपर्क करें : [sgokhale@ignou.ac.in](mailto:sgokhale@ignou.ac.in), [vijayashri@ignou.ac.in](mailto:vijayashri@ignou.ac.in)।

हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।

**अध्यापक जांच सत्रीय कार्य**  
**अंकीय एवं अनुरूप परिपथ और उपकरणशास्त्र**

पाठ्यक्रम कोड : **BPHET-143**

सत्रीय कार्य कोड : **BPHET-143/TMA/2022**

अधिकतम अंक : **100**

**नोट : सभी प्रश्न हल करें। प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।**

**भाग क**

1. क) अर्धचालक के ऊर्जा-बैंड आरेखों पर मादन का प्रभाव समझाएं। (5)  
ख)  $p-n$  संधि डायोड में अवक्षय स्तर (depletion layer) के बनने की प्रक्रिया समझाएं। अग्रदिशिक बायस तथा पश्चदिशिक बायस के लिए  $p-n$  संधि के  $I-V$  अभिलक्षणिकों की व्याख्या करें। (5)
2. क) आप की पाठ्यसामग्री में चित्र 4.11 में दिखाए गए सार्वत्रिक बायस विन्यास में सिलिकॉन  $n-p-n$  ट्रांजिस्टर का उपयोग किया गया है। dc वोल्टताएं (आधार वोल्टता, उत्सर्जक वोल्टता, संग्राही वोल्टता और संग्राही से उत्सर्जक वोल्टता) और संग्राही और उत्सर्जक धाराएं परिकलित करें। अतः,  $Q$  बिंदु निर्धारित करें। दिया गया है कि  $R_1 = 40k\Omega$ ,  $R_2 = 5.0k\Omega$ ,  $R_C = 5.0k\Omega$ ,  $V_{CC} = 15V$  और  $R_E = 1.0k\Omega$ ।  $V_{BE} = 0.6V$  लें। (5)  
ख) BJT के सही प्रचालन के लिए  $E-B$  और  $C-B$  संधियों के बायस के प्रतिबंध बताएं। प्रवर्धक के  $CE$  विन्यास के निर्गम अभिलक्षणिकों की व्याख्या करें। (1+4)  
ग) एक-पदी  $CE$  प्रवर्धक के लिए  $h$ -प्राचलों के मान  $h_i = 1k\Omega$ ,  $h_r = 3 \times 10^{-4}$ ,  $h_f = 60$  और  $h_o = 25 \mu A/V$  हैं। यदि  $r_s = 10k\Omega$  और  $Z_{in} = 856\Omega$  हों, तो  $A_i$ ,  $A_v$  और  $Z_{out}$  परिकलित करें। (5)
3. क)  $FF_H$  को द्वि-आधारी तुल्य में परिवर्तित करें। इसे  $10001_2$  में जोड़ें। अपने उत्तर को दशमलव और तुल्य BCD रूप में व्यक्त करें। (5)  
ख) डायोडों, ट्रांजिस्टर और प्रतिरोधकों का उपयोग करके 2-निवेशों वाले NAND गेट का परिपथ चित्रित करें। (5)
4. क) दशमलव संख्याओं 12 और 8 के संगत 4-बिट द्वि-आधारी अंकों को जोड़ने के लिए एक द्वि-आधारी योजक का परिपथ डिज़ाइन करें और उसे चित्रित करें। (5)  
ख)  $Y = \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC} + \overline{ABC}$  को सरल करके इसका MSP व्यंजक प्राप्त करें। इस MSP को अभिकल्पित करने के लिए तर्क गेट परिपथ का चित्र खींचें। (5)  
ग) दो के पूरक विधि से द्वि-आधारी योजक-व्यवकलक का उपयोग करके  $00011001_2$  से  $00001110_2$  को घटाएं। उचित चित्र खींचें। (5)

**भाग ख**

5. क) वर्ग-AB प्रवर्धक का प्रयोग श्रव्य (audio) सिग्नल के प्रवर्धन के लिए करते हैं, जबकि वर्ग-C प्रवर्धक का प्रयोग एकल आवृत्ति ज्या-वक्रीय तरंग (जिसका प्रयोग संचार प्रणालियों में वाहक तरंग के रूप में किया जाता है) के प्रवर्धन के लिए किया जाता है। इस कथन की व्याख्या अपनी पाठ्यसामग्री में दिए हुए चित्र 10.3 के आधार पर करें। (5)  
ख) बहुपदी प्रवर्धक के दो पदों के बीच युग्मन नेटवर्क की आवश्यकता क्यों होती है? परिणामित्र युग्मन के क्या लाभ हैं? (2+3)

6. क) प्रतिपालित दोलनों के लिये बर्खाउसन दोलन-निकष लिखें। हार्टली दोलित्र की कार्यविधि समझाएं। एक हार्टली दोलित्र 10 MHz की आवृत्ति पर दोलन कर रहा है। इसके कुल प्रेरकत्व  $L$  का मान ज्ञात करें जो कि 5 pF वाले संधारित्र के साथ टैंक परिपथ बनाता है। (1+2+2)
- ख)  $n-p-n$  ट्रान्जिस्टर का उपयोग करके कला-विस्थापन दोलित्र का परिपथ चित्र खींचें। इस दोलित्र में समान प्रकार के तीन RC भागों का प्रयोग किया गया है, जहां  $R = 10 \text{ k}\Omega$  है। इस दोलित्र से 1 kHz से 100 kHz परिसर (range) की आवृत्तियां जनित करने के लिए  $C$  के मान का परिसर ज्ञात करें। (5)
7. क) अर्ध-तरंग दिष्टकारी में प्रयुक्त परिणामित्र का फेरा अनुपात 20:1 है। प्राथमिक को शक्ति प्रदाय के मुख्य तार (220 V, 50 Hz) से जोड़ा गया है। अगर डायोड का अग्र-बायस प्रतिरोध  $20 \Omega$  और लोड प्रतिरोध ( $R_L$ )  $500 \Omega$  है, तो निम्नलिखित परिकलित करें :
- (i) धारा का शिखर मान, dc मान और rms मान;  
(ii) ऊर्मिका गुणक, तथा  
(iii) दिष्टकरण दक्षता। (3+1+1)
- ख) एक 5 V, 100 mA अधिकतम लोड धारा निर्गम वाला जेनर नियामक डिजाइन करें और इसका परिपथ चित्र खींचें। मान लें कि अनियमित निवेश वोल्टता 10 V तथा जेनर प्रचालन की न्यूनतम धारा 5 mA हैं। जेनर की वोल्टता एवं शक्ति सीमांक तथा प्रयुक्त प्रतिरोध का मान एवं शक्ति सीमांक बताएं। (5)
8. क) आपको 10 mV आयाम और 50 MHz आवृत्ति वाले निवेश सिग्नल को प्रवर्धित करना है। ऑप-एम्प के कौन से अभिलक्षण यहां सार्थक होंगे? इन अभिलक्षणों के मान क्या होंगे? क्यों? (2+2+2)
- ख) ऑप-एम्प का उपयोग करके +4 V से कम निवेश के लिए +8 V, और +4 V से अधिक निवेश के लिए -8 V निर्गत वोल्टताएं देने वाला परिपथ डिजाइन करें और परिपथ चित्र खींचें। (4)
9. क) द्वैत-अनुरेख दोलनदर्शी के कार्य की विधाएं कौन-सी हैं? एकांतर विधा का प्रयोग उच्च आवृत्तियों पर क्यों किया जाता है? निम्न आवृत्तियों पर इस विधा में स्फुरण क्यों होता है? (1+2+2)
- ख) IC 555 काल समंजक का उपयोग करके 40% उपयोगिता अनुपात वाला 10 kHz आवृत्ति का आयत तरंग जनित करने के लिए अस्थायी बहुकंपित्र डिजाइन करें। (5)

\*\*\*\*\*