

SEAT NO: _____

SEM-IV Diploma Exam 2022 (Even)
(Electrical Engineering / Electrical & EC. Engineering)
Power Electronics
(2020401)

[Max. Marks: 70]

[Time: 3 Hours]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर उल्लिखित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

(1*20=20)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.
(सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें:-)

- i. A thyristor is reverse biased. A positive gate pulse is applied the thyristor
(एक थाइरिस्टर रिवर्स बायस्ड है। एक धनात्मक गेट पल्स प्रयुक्त किया जाता है। थाइरिस्टर)
- (a) Will turn ON (टर्न ऑन हो जाएगा)
(b) Will not turn ON (टर्न ऑन नहीं होगा)
(c) Will turn ON after sometime (कुछ देर के बाद टर्न ऑन होगा)
(d) May or may not turn on (टर्न ऑन हो सकता है अथवा नहीं हो सकता है।)
- ii. The most common and widely used method for SCR triggering is
(एस.सी.आर. चालू करने की सबसे प्रचलित और अधिक व्यवहार में आने वाली विधि है:-)
- (a) dv/dt triggering (dv/dt ट्रिगर विधि) (b) Gate triggering (गेट ट्रिगर विधि) (c) Light triggering (प्रकाश ट्रिगर विधि) (d) Anode to cathode voltage triggering (एनोड से कैथोड वोल्टेज ट्रिगर विधि)
- iii. When SCR is in the forward blocking state: -
(जब एस. सी. आर. अग्रवर्ती अवस्था में होता है तो)
- (a) All the 3 junctions are reversed (सभी तीन जंक्शन उल्टे बायस्ड होते हैं।)
(b) The anode and cathode junctions are forward biased (एनोड एवं कैथोड जंक्शन अग्रवर्ती होते हैं पर गेट उल्टे बायस्ड होते हैं।)
(c) The anode junctions is forward biased and cathode-gate junction is reverse biased. (एनोड अग्रवर्ती बायस्ड होते हैं पर कैथोड-गेट जंक्शन उल्टा बायस्ड होते हैं।)
(d) The anode-gate junction is forward biased but the cathode junction is reverse biased (एनोड-गेट जंक्शन उल्टा बायस्ड होता है।)
- iv. A single-phase half-controlled rectifier is operated from 220 V, 50 Hz supply. If the firing angle is 30° and the load is resistive with $R=20 \Omega$, then the average voltage to: -
(220 V, 50 Hz प्रदाय के द्वारा एकल कला अर्धनिचंत्रक दिष्टकारी, कार्य करता है, यदि इसके फायरिंग कोण 30° है तथा प्रतिरोधक लोड का मान $R=20 \Omega$ है तो औसत वोल्टेज का मान है:-)
- (a) 100 V (b) 92.4 V (c) 65 V (d) 120 V

- v. In the load commutation circuit, the commutating element is: -
(एक लोड कम्यूटेशन परिपथ में, कम्यूटेट करने वाले तत्व है:-)
- (a) An inductor (एक प्रेरित) (b) A variable resistor (एक परिवर्तनीय प्रतिरोध) (c) Inductor and a capacitor (प्रेरित तथा संधारित) (d) A capacitor (एक संधारित)
- vi. A single phase fully controlled bridge converter is feeding RLE load. Input voltage is $V_m \sin \omega t$ and firing angle is α . If average current is I_o , then
(एक एकल कला पूर्ण नियंत्रित ब्रिज कन्वर्टर RLE लोड दिया जाता है। इनपुट वोल्टेज का मान $V_m \sin \omega t$ तथा फायरिंग कोण α है, यदि औसत धारा I_o हो तो)
- (a) $2 \frac{V_m}{\pi} \cos \alpha = RI_o + E$ (b) $\frac{V_m}{\pi} \cos \alpha = RE_o + E$ (c) $\frac{V_m}{\pi} \cos \alpha = E_o - RI_o$ (d) $\frac{2V_m}{\pi} \cos \alpha = E - RI_o$
- vii. In induction heating, which of the following is abnormally high?
(प्रेरण हीटिंग में निम्नलिखित में से कौन असाधारण उच्च होता है?)
- (a) Phase angle (कला कोण) (b) Frequency (आवृत्ति) (c) Current (धारा) (d) Voltage (विभवान्तर)
- viii. Over charging of the battery results in
(बैटरी के अत्यधिक चार्जिंग का परिणाम होता है:-)
- (a) High temperature corrosion of plates (अधिक तापमान, प्लेट्स का कोरोसन)
(b) Irreversible sulphation (अपरिवर्तनीय सल्फेशन)
(c) Battery is in good condition (बैटरी अच्छी अवस्था में रखा है)
(d) All of the above (उपरिक्त सभी)
- ix. A thyristor is a
(थाइरिस्टर एक _____ है)
- (a) Linear device (रेखिक युक्ति) (b) Passive device (अक्रिय युक्ति) (c) Active device (सक्रिय युक्ति) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- x. The static V-I curve for the thyristor is plotted for
(थाइरिस्टर का स्थैतिक V-I वक्र किसके लिए खींचा जाता है:-)
- (a) Anode current vs gate current for different values of anode-cathode voltage (एनोड कैथोड विभवान्तर के विभिन्न मानों के लिए एनोड धारा एवं गेट धारा के बीच)
(b) Anode current vs anode-cathode voltage for different values of gate current (गेट धारा के विभिन्न मानों के लिए एनोड धारा एवं एनोड कैथोड विभवान्तर के बीच)
(c) Anode cathode voltage vs gate current for different values of anode current (एनोड धारा के विभिन्न मानों के लिए एनोड कैथोड विभवान्तर एवं गेट धारा के बीच)
(d) Gate current vs gate voltage for different values current of anode current (एनोड धारा के विभिन्न मानों के लिए गेट धारा एवं गेट विभवान्तर के बीच)
- xi. In a single-phase half wave circuit with load R_L and a free-wheeling diode, the load voltage during free-wheeling period will be
(एक सकल कला अर्ध वेव परिपथ जो एक भार R_L एवं एक फ्री व्हीलिंग डायोड के साथ जुड़ा है, फ्री व्हीलिंग अवधि में भार विभवान्तर होगा)
- (a) Zero (शून्य) (b) Positive (धनात्मक) (c) Negative (ऋणात्मक) (d) Positive than Negative (धनात्मक एवं ऋणात्मक)

A single phase full controlled bridge converter uses

(एक एकल-कला पूर्ण नियंत्रित ब्रिज कन्वर्टर उपयोग करता है)

(a) 4 SCRs and 2 Diodes

(b) 4 SCRs

(c) 6 SCRs

(d) 2 SCRs and 4 Diodes

(4 एस.सी.आर. एवं 2 डायोड्स)

(4 एस.सी.आर.)

(6 एस.सी.आर.)

(2 एस.सी.आर. एवं 4 डायोड्स)

A three-phase three pulse, M-3 type controlled converter uses _____ number of SCRs.

(एक त्रिकला वि-पल्स एम-3 टाईप नियंत्रित कन्वर्टर एस.सी.आर. की संख्या उपयोग करता है)

(a) One (एक)

(b) Two (दो)

(c) Three (तीन)

(d) Four (चार)

A chopper may be thought as a

(एक चोपर को सोचा जा सकता है)

(a) Inverter with DC input

(डी.सी. इनपुट के साथ इन्वर्टर)

(c) Diode rectifier

(डायोड रेक्टिफायर)

(b) DC equivalent of an AC transformer

(एक ए.सी. परिणामित का डी.सी. समतुल्य)

(d) DC equivalent of an induction motor

(एक प्रेरण मोटर का डी.सी. समतुल्य)

In type C chopper, if only one switch is operated-

(टाईप सी चोपर में यदि केवल एक स्विच को चलाया जाए तो)

(a) Only one quadrant operation will be obtained

(केवल एक चतुर्थांश संचालन की प्राप्ति होगी)

(c) The chopper will not work

(चोपर कार्य नहीं करेगा)

(b) Two quadrant operation can be obtained

(दो चतुर्थांश संचालन की प्राप्ति हो सकती है)

(d) None of the above

(उपर्युक्त में कोई नहीं)

In voltage fed thyristor inverters _____ commutation is required

(विभवान्तर प्रवाहित थायरीस्टर इन्वर्टर में _____ कम्यूटेशन की आवश्यकता होती है:-)

(a) Load (भार)

(b) Forced (फोर्स्ड)

(c) Self (स्वयं)

(d) Any of the above (उपर्युक्त में से कोई नहीं)

The series inverter control method is an

(श्रेणी-इन्वर्टर नियंत्रण विधि है एक)

(a) Internal voltage control method

(आन्तरिक विभवान्तर नियंत्रण विधि)

(c) External frequency control method

(बाह्य आवृत्ति नियंत्रण विधि)

(b) External voltage control method

(बाह्य विभवान्तर नियंत्रण विधि)

(d) None of the above

(उपर्युक्त में कोई नहीं)

A UJT can be used as

(यू.जे.टी. का उपयोग _____ भी हो सकता है)

(a) An amplifier

(प्रवर्धक जैसा)

(b) Rectifier

(रिक्टिफायर जैसा)

(c) Sawtooth generation

(सॉटथ जेनरेटर जैसा)

(d) Capacitor

(संधारित जैसा)

Step down chopper circuit has input voltage of 200 V and duty cycle is 0.6. The average output voltage is

(एक स्टेप डाउन चोपर परिपथ का आन्तरिक स्रोत वोल्टेज 200 वोल्ट है तथा इसका ड्यूटी चक्र 0.6 है। इसके औसत बाह्य विभव का मान है:-)

(a) 150 V

(b) 120 V

(c) 220 V

(d) 100 V

_____ can be used as a single-phase static ac switch

(_____ को एक एकल कला स्थिर ए.सी. स्विच जैसा प्रयोग किया जा सकता है:-)

(a) Diode (डायोड)

(b) SCR (एस. सी. आर)

(c) DIAC (डायक)

(d) TRIAC (ट्रायक)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Describe any one method of designing heat sinks for thyristor
(थाइरिस्टर के हिट सिंक को डिजाइन करने की किसी एक विधि का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

Explain the principle of operation of cycloconverter
(साइक्लोकन्वर्टर के संचालन के कार्य-सिद्धान्त की व्याख्या करें।)

Q.3 Compare transistors and thyristors with explanations.
(थाइरिस्टर एवं ट्रांजिस्टर के बीच तुलनात्मक विवरण दें।)

OR (अथवा)

Discuss any one method of triggering the thyristor with neat sketch
(कोई एक विधि द्वारा थाइरिस्टर ट्रिगर का वर्णन सचित्र करें।)

Q.4 Explain the complementary commutation method of thyristor.
(थाइरिस्टरों में पूरक कम्यूटेशन विधि का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

Explain the protection of thyristor with the help of snubber circuit.
(थाइरिस्टर बचाव के लिए स्नबर परिपथ का वर्णन करें।)

Q.5 Explain the principle of operation of DC chopper.
(डी.सी. चौपर के कार्य सिद्धान्त का वर्णन करें।)

OR (अथवा)

A single-phase half wave rectifier circuit having thyristor is fed by a supply voltage of $400 \sin \omega t$. Find the average load voltage and R.M.S. load voltage if the firing angle α is 30° and the load resistance is 50Ω .

(एक थाइरिस्टर द्वारा चालित एकल कला अर्ध तरंग दिष्टकारी परिपथ का आपूर्ति विभव $400 \sin \omega t$ है। लोड का औसत वोल्टेज तथा आर.एम.एस. वोल्टेज का मान निकालें, यदि फायरिंग कोण α , 30° है, तथा लोड प्रतिरोध 50Ω है।)

Q.6 What is the difference between an SCR and a TRIAC?
(एस.सी.आर.(SCR) एवं ट्रायक (TRIAC) में क्या अन्तर है? बताएँ।)

OR (अथवा)

Explain with neat sketch class E type chopper.
(वर्ग-E चौपर का स्वच्छ आरेख के साथ व्याख्या करें।)

Group (C) (ग्रुप - सी)

Describe UPS with a neat sketch. Write down its uses.
(यू.पी.एस. का वर्णन एक स्वच्छ आरेख द्वारा करें। इसके उपयोगों का वर्णन करें।)

6

OR (अथवा)

What are line commutated inverter? How do they operate? Explain.
(लाइन कम्यूटेटेड इनवर्टर क्या है? ये कैसे कार्य करते हैं? वर्णन करें।)

6

Q.8 A single-phase half wave rectifier connected with R-L load requires a freewheeling diode. Why?
Explain with the help of diagrams.
(एक एकल कला अर्ध तरंग दिष्टकारी जो R-L लोड युग्मित है, उसे एक फ्री व्हीलिंग डायोड की आवश्यकता होती है। ऐसा क्यों, सचित्र वर्णन करें।)

6

OR (अथवा)

A voltage $V = V_m \sin wt$ feeds a resistance through a thyristor the thyristor conducts during positive half cycle. The firing angle ' α ' may vary from 0 to π , show that the output voltage is

6

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha)$$

(एक थाइरिस्टर में प्रतिरोध द्वारा एक वोल्टेज $V = V_m \sin wt$) प्रयुक्त किया जाता है। थाइरिस्टर केवल धनात्मक अर्धचक्र के दौरान चालन होता है। फायरिंग कोण ' α ' का मान 0 से π तक बदलता है, तो दिखाएँ इसके निर्गम वोल्टेज का मान $V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha)$ होता है।)

Q.9 Explain the operation of step-down chopper with necessary waveforms
(एक स्टेप डाउन चौपर के कार्य का वर्णन जरूरी तरंग रूप के साथ करें।)

6

OR (अथवा)

A step-up chopper has input voltage of 100 V and an Output voltage of 300V. The period of blocking in each cycle is 0.8×10^{-3} second. Find the period of Conduction.
(एक स्टेप अप चौपर के आगत वोल्टेज 100 V है तथा निर्गम वोल्टेज 300 V है। बन्द समयान्तयल प्रत्येक चक्र का 0.8×10^{-3} Second है। तो चालन समयान्तयल ज्ञात करें।)

6

Q.10 Explain the operation of a single-phase half bridge inverter with heat circuit diagram and also draw the waveforms.
(एक एकल कला अर्धचक्र इन्वर्टर का वर्णन स्वच्छ आरेख द्वारा करें तथा इसके तरंग रूप को खींचें।)

6

OR (अथवा)

Explain with neat sketch, Auxiliary commutation method of choppers
(स्वच्छ आरेख की सहायता से चौपर के लिए सहायक कम्यूटेशन विधि की व्याख्या करें।)

6

Q.11 Write short notes on: - a) Dual Converter b) MOSFET
(निम्नांकित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें। अ) ड्यूल कन्वर्टर ब) मॉस्फेट (MOSFET))

(3+3=6)

OR (अथवा)

Write short notes on: - a) IGBT b) Cycloconverter
(निम्नांकित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें:- अ) आई जी बी टी (IGBT) ब) साइक्लो कन्वर्टर)

(3+3=6)

-----*****-----