

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

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.

(2x10=20)

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

	Marks	CO	BL
a) The V-I characteristics of a power transistor show the relationship between the ---- and the -----. (base current, collector current / base-emitter voltage, collector-emitter voltage) पावर ट्रांजिस्टर की V-I विशेषताएँ ----- और ----- के बीच संबंध दर्शाती हैं। (बेस धारा, कलेक्टर धारा / बेस-एमिटर वोल्टेज, कलेक्टर-एमिटर वोल्टेज)	2	1	2
b) The two main categories of SCR turn-off methods are _____ commutation and _____ commutation. (Series resonant, Shunt resonant, natural, forced) एससीआर टर्न-ऑफ विधियों की दो मुख्य श्रेणियाँ _____ कम्यूटेशन और _____ कम्यूटेशन हैं। (श्रृंखला अनुनाद, शंट अनुनाद, प्राकृतिक, बलपूर्वक)	2	2	1
c) The _____ angle determines the point at which the SCR is turned on, and the _____ angle determines the duration for which the SCR conducts. (Firing, Triggering, conduction) _____ कोण उस बिंदु को निर्धारित करता है जिस पर SCR चालू होता है, और _____ कोण उस अवधि को निर्धारित करता है जिसके लिए SCR संचालित होता है। (फायरिंग, ट्रिगरिंग, संचालन)	2	2	1
d) In a single-phase fully controlled half-wave converter with an RL load and a DC source, the presence of a _____ diode can improve performance by allowing _____ current to flow. (Zener, Varactor, Freewheeling / load, , input, reverse) R-L लोड और डीसी स्रोत के साथ एकल-कला पूर्णतः नियंत्रित अर्ध-तरंग कन्वर्टर में, _____ डायोड की उपस्थिति _____ धारा को प्रवाहित करने की अनुमति देकर प्रदर्शन में सुधार कर सकती है। (जेनर, वैरैक्टर, फ्रीव्हीलिंग / लोड, इनपुट, रिवर्स)	2	3	2
e) A single-phase semi-converter with an RL load and a DC source requires proper selection of the _____ angle to minimize _____ in the output waveform. (Conduction, Firing, Triggering / ripple, harmonic distortion, noise) R-L लोड और डीसी स्रोत वाले एकल-कला अर्ध-कन्वर्टर को आउटपुट तरंग रूप में _____ को कम करने के लिए _____ कोण के उचित चयन की आवश्यकता होती है। (चालन, फायरिंग, ट्रिगरिंग / तरंग (रिप्ल), हार्मोनिक विरूपण, अवांछित शोर)	2	3	2

f) In a constant frequency system for chopper control, the switching frequency is kept _____ while the duty cycle is varied to control the _____.
(variable, constant / output voltage, input voltage)
चॉपर नियंत्रण के लिए एक निरंतर आवृत्ति प्रणाली में, स्विचिंग आवृत्ति को _____ रखा जाता है जबकि ड्यूटी चक्र को _____ को नियंत्रित करने के लिए अलग-अलग किया जाता है। (चर, स्थिर/आउटपुट वोल्टेज, इनपुट वोल्टेज)

g) Choose the correct statement/statements.

i) A dual converter can operate in both rectification and inversion modes, allowing for bidirectional power flow.

ii) In a Class B chopper, the current flows only when the load voltage is positive.

सही कथन / कथनों को चुने

(i) एक दोहरा कनवर्टर रेक्टिफिकेशन और इन्वर्जन दोनों मोड में काम कर सकता है, जिससे द्विदिशात्मक बिजली प्रवाह की अनुमति मिलती है।

(ii) क्लास B चॉपर में, धारा तभी प्रवाहित होता है जब लोड वोल्टेज सकारात्मक होता है।

h) Match the chopper classification with their characteristics:

चॉपर वर्गीकरण का उनकी विशेषताओं से मिलान करें:

Column I (Chopper Class) चॉपर क्लास	Column II (Characteristic) विशेषता
(i) Class A	a) Both source and load current can be positive
(ii) Class B	b) Load current is always negative
(iii) Class C	c) Combination of Class A and Class B choppers
(iv) Class D	d) Operates in the first and fourth quadrants

स्तम्भ I (चॉपर क्लास)	स्तम्भ II (विशेषता)
(i) क्लास A	a) स्रोत और लोड धारा दोनों सकारात्मक हो सकते हैं
(ii) क्लास B	b) लोड धारा हमेशा नकारात्मक होता है
(iii) क्लास C	c) क्लास ए और क्लास बी चॉपर का संयोजन
(iv) क्लास D	d) पहले और चौथे चतुर्थांश में संचालित होता है

i) Match the types of converters with their load characteristics:

कनवर्टर के प्रकारों को उनकी लोड विशेषताओं के साथ मिलाएँ:

Column I (Converter Type)	Column II (Load Characteristics)
(i) Single-phase fully controlled converter	a) Suitable for both R and RL loads
(ii) Single-phase full-wave bridge converter	b) Provides continuous current for RL loads
(iii) Single-phase semi-converter	c) Suitable for R loads with reduced harmonics
(iv) Three-phase full converter	d) Suitable for high-power applications

स्तम्भ I (कनवर्टर प्रकार)	स्तम्भ II (लोड विशेषताएँ)
(i) एकल- कला पूर्ण नियंत्रित कनवर्टर	a) R और R-L लोड दोनों के लिए उपयुक्त
(ii) एकल- कला पूर्ण तरंग ब्रिज कनवर्टर	b) RL लोड के लिए निरंतर धारा प्रदान करता है
(iii) एकल- कला अर्ध-कनवर्टर	c) कम हार्मोनिक के साथ R लोड के लिए उपयुक्त
(iv) तीन-चरण पूर्ण कनवर्टर	d) उच्च-शक्ति अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त

j) A step-up chopper increases the _____ voltage to a higher level, while a step-down chopper reduces the _____ voltage to a lower level.

(input, output / output, input)

एक स्टेप-अप चॉपर _____ वोल्टेज को उच्च स्तर तक बढ़ाता है, जबकि एक स्टेप-डाउन चॉपर _____ वोल्टेज को निचले स्तर तक कम करता है।

(इनपुट, आउटपुट / आउटपुट, इनपुट)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

4x5=20

Q.2 Explain the basic construction of a Power Transistor

पावर ट्रांजिस्टर के मूल संरचना की व्याख्या करें।

OR (अथवा)

Explain the construction and working of GTO.

जी.टी.ओ. के संरचना एवं कार्यप्रणाली की व्याख्या करें।

Q.3 List the types of protection circuits used for SCRs

एससीआर के लिए उपयोग किए जाने वाले सुरक्षा परिपथ के प्रकारों की सूची बनाएं।

OR (अथवा)

Explain the basic concept of gate triggering for an SCR

एससीआर के लिए गेट ट्रिगरिंग की मूल अवधारणा की व्याख्या करें।

Q.4 Differentiate between natural and forced commutation in SCR turn-off methods

एससीआर टर्न-ऑफ विधियों में प्राकृतिक और बलपूर्वक कम्यूटेशन के बीच अंतर स्पष्ट करें।

OR (अथवा)

Discuss the purpose of a snubber circuit in SCR protection

एससीआर सुरक्षा में स्नबर सर्किट के उद्देश्य का वर्णन करें।

Q.5 Explain the working principle of a single-phase fully controlled half-wave converter with an R-L load

R-L लोड के साथ एकल-कला पूर्णतः नियंत्रित अर्ध-तरंग कनवर्टर के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।

OR (अथवा)

Define firing angle and conduction angle in the context of phase control.

कला (फेज) नियंत्रण के संदर्भ में फायरिंग कोण और चालन कोण को परिभाषित करें।

Q.6 Differentiate between a half-bridge and a full-bridge inverter

हाफ-ब्रिज और फुल-ब्रिज इन्वर्टर के बीच अंतर स्पष्ट करें।

OR (अथवा)

Describe the input-output waveforms of a three-phase 180-degree mode VSI

त्रिकला 180-डिग्री मोड VSI के इनपुट-आउटपुट तरंग रूपों का वर्णन करें।

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

6x5=30

Q.7 Compare the V-I characteristics of Power Transistors, FETs, MOSFETs, and IGBTs .Explain how these characteristics affect their respective applications

पावर ट्रांजिस्टर, FETs, MOSFETs, और IGBTs की V-I विशेषताओं की तुलना करें। ये विशेषताएं उनके संबंधित अनुप्रयोगों को कैसे प्रभावित करती हैं, इसकी व्याख्या करें।

2	4	2
4	1	2
4	1	2
4	2	2
4	2	2
4	2	3
4	2	3
4	3	2
4	3	2
4	5	2
4	5	2
6	1	3

OR (अथवा)

Explain the two-transistor analogy of an SCR in detail. It helps to understand the working of SCR, discuss it

एससीआर की दो-ट्रांजिस्टर समरूपता को विस्तार से व्याख्या करें। यह एस.सी.आर. की कार्यप्रणाली को समझने में मदद करता है, इसकी विवेचना करें।

Q.8 Analyze the importance of proper mounting and cooling for SCRs. Inadequate cooling can affect the performance and rating of SCRs, discuss it.

एससीआर के लिए उचित माउंटिंग और कूलिंग के महत्व का विश्लेषण करें। अपर्याप्त शीतलन एससीआर के प्रदर्शन और रेटिंग को प्रभावित कर सकता है, इसकी विवेचना करें।

OR (अथवा)

Compare the different SCR turn-on methods. Discuss the advantages and disadvantages of each method

विभिन्न एससीआर टर्न-ऑन विधियों की तुलना करें। प्रत्येक विधि के लाभ और हानि की व्याख्या करें।

Q.9 Explain the working principle of a single-phase semi converter with an RL load and a DC source. Provide detailed input-output waveforms and equations for DC output RL load और डीसी स्रोत के साथ एकल- कला अर्ध कनवर्टर के कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें। डीसी आउटपुट के लिए विस्तृत इनपुट-आउटपुट तरंगरूप और समीकरण प्रदान करें।

OR (अथवा)

Discuss the selection criteria for a suitable turn-on and turn-off circuit for a Thyristor in a power electronics application. Provide examples to illustrate your points

किसी एक पावर इलेक्ट्रॉनिक्स अनुप्रयोग में थाइरिस्टर के लिए उपयुक्त टर्न-ऑन और टर्न-ऑफ सर्किट के चयन मानदंड का वर्णन करें। अपनी बातों को स्पष्ट करने के लिए उदाहरण प्रदान करें।

Q.10 Discuss the principles behind constant frequency and variable frequency control techniques in chopper systems. Compare their advantages and limitations चॉपर प्रणालियों में निरंतर आवृत्ति और परिवर्तनीय आवृत्ति नियंत्रण तकनीकों के पीछे के सिद्धांतों का वर्णन करें। उनके लाभ और सीमाओं की तुलना करें।

OR (अथवा)

With circuit diagram, explain step up chopper. Deducer the expression of average output voltage.

परिपथ आरेख के साथ स्टेप अप चॉपर की व्याख्या करें। औसत आउटपुट वोल्टेज की अभिव्यक्ति निकालें।

Q.11 Explain the principle of operation of a cycloconverter with their input-output waveforms, applications and limitations in power electronics

पावर इलेक्ट्रॉनिक्स में इनपुट-आउटपुट तरंगों, अनुप्रयोगों और सीमाओं के साथ साइक्लोकनवर्टर के संचालन के सिद्धांत की व्याख्या करें।

OR (अथवा)

Explain the operation of a series inverter, including its basic circuit configuration and applications. Series inverter differs from other types of inverters, discuss it

श्रेणी इन्वर्टर के संचालन की इसके मूल परिपथ विन्यास और अनुप्रयोगों सहित व्याख्या करें। श्रेणी इन्वर्टर अन्य प्रकार के इन्वर्टर से भिन्न है, इसकी विवेचना करें।

6	1	2
6	2	3
6	2	3
6	3	2
6	3	2
6	4	3
6	4	3
6	5	3
6	5	3

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