

EE301

Roll No. :

2020

POWER ELECTRONICS & DRIVES

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (1) SCR की संरचना में होती है

(a) चार परत

(b) तीन टर्मिनल

(c) तीन परत

(d) उक्त सभी

An SCR has

(a) Four layers

(b) Three terminals

(c) Three layers

(d) All of these

(2) निम्न में से कौन सी P-N-P-N डिवाइस में दो गेट होते हैं ?

(a) SCS

(b) DIAC

(c) TRIAC

(d) UJT

Which of the following P-N-P-N devices has two gates ?

(a) SCS

(b) DIAC

(c) TRIAC

(d) UJT

(3) SCR को टर्न ऑफ किया जा सकता है

- (a) एनोड वोल्टता को रिवर्स करके (b) एनोड धारा को होल्डिंग धारा से कम करके
(c) गेट वोल्टता को घटाकर (d) (a) व (b) दोनों

SCR can be turned off

- (a) Reversing the anode voltage
(b) Reducing the anode current below holding current
(c) Reducing gate voltage
(d) Both (a) & (b)

(4) SCR के पार्श्व में लगे स्नबर परिपथ का क्या उपयोग है ?

- (a) dv/dt को सप्रेस करना (b) dv/dt को बढ़ाना
(c) dv/dt को घटाना (d) ट्रांजिएंट ओवर वोल्टेज को नियत रखना

The function of Snubber circuit connected across SCR is

- (a) Suppress dv/dt
(b) Increase dv/dt
(c) Decrease dv/dt
(d) Keep transient over voltage at const. value

(5) एक UJT परिपथ में, V_{BB} दोनों बेस टर्मिनल के बीच वोल्टेज है तो शिखर बिन्दु पर एमीटर वोल्टता (V_E) का मान होगा

- (a) ηV_{BB} (b) ηV_D
(c) $\eta V_{BB} + V_D$ (d) $\eta V_D + V_{BB}$

In a UJT with V_{BB} as the voltage across two base terminals, the emitter voltage (V_E) at peak point is given by

- (a) ηV_{BB} (b) ηV_D
(c) $\eta V_{BB} + V_D$ (d) $\eta V_D + V_{BB}$

(6) एक UJT को SCR के ट्रिगर के रूप में प्रयोग किया जाता है। जिसके पैरामोटर निम्न है $\eta = 0.64$, $V_{BB} = 20V$ UJT किस emitter voltage (V_E) पर Fire करेगा :

- (a) 12.8 V (b) 13.5 V
(c) 10 V (d) 5 V

A UJT is employed to trigger an SCR with certain parameters. $\eta = 0.64$ & $V_{BB} = 20V$. At what value of V_E (Emitter voltage the UJT will fire)

- (a) 12.8 V (b) 13.5 V
(c) 10 V (d) 5 V

(7) ट्राइक (TRIAC) किसके तुल्य है ?

- (a) दो डायोड Antiparallel (b) एक Thyristor एवं एक डायोड in parallel
(c) दो Thyristor parallel में (d) दो Thyristor antiparallel में

TRIAC is equivalent to

- (a) two diodes in antiparallel (b) one thyristor & one diode in parallel
(c) two thyristors in parallel (d) two thyristors in antiparallel

(8) थायरिस्टर क्या है ?

- (a) नियन्त्रक कुंजी (b) नियन्त्रक ट्रांजिस्टर
(c) नियन्त्रक प्रवर्धक (d) उपरोक्त सभी

Thyristor is nothing but a

- (a) controlled switch (b) controlled transistor
(c) controlled amplifier (d) all of these

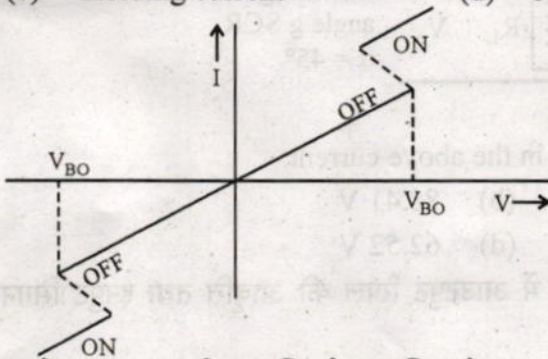
(9) थाईरिस्टर परिपथ में थाईरिस्टर को आम अवस्था में रखने के लिये न्यूनतम धारा का मान होना चाहिए

- (a) लेचिंग धारा (b) इगनिशन धारा
(c) होल्डिंग धारा (d) एवलान्च धारा

In a thyristor, the minimum current required to maintain the device in the ON state is called

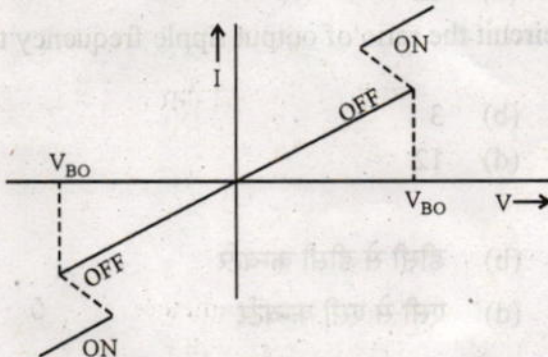
- (a) Latching current (b) Ignition current
(c) Holding current (d) Avalanche current

(10)



उपरोक्त V-I वक्र किस युक्ति से सम्बन्धित है ?

- (a) मोसफेट (b) डायक (c) ट्रायक (d) एस.सी.आर.



Above V-I characteristics depicts

- (a) MOSFET (b) DIAC (c) TRIAC (d) SCR

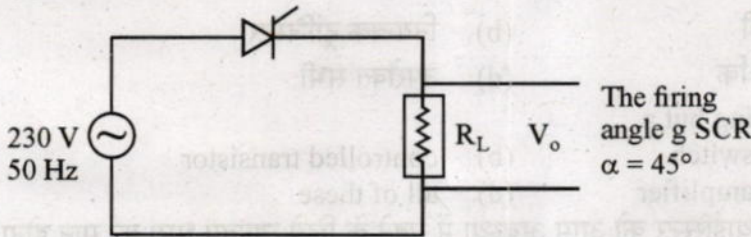
(11) निम्न में से कौन सी डिवाइस (युक्ति) यूनीपोलर है ?

- (a) बी जे टी (b) एस सी आर
(c) यू जे टी (d) मोसफेट

Which device is Unipolar ?

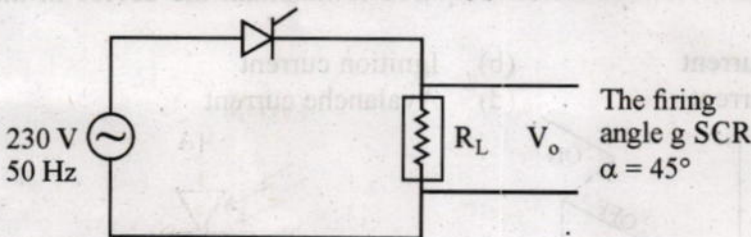
- (a) BJT (b) SCR
(c) UJT (d) MOSFET

(12)



उक्त परिपथ में लोड के एक्रोस विभव का मान होगा

- (a) 176.8 V (b) 88.41 V
(c) 125.4 V (d) 62.52 V



The value of output load voltage in the above circuit.

- (a) 176.8 V (b) 88.41 V
(c) 125.4 V (d) 62.52 V

(13) एक तीन फेज AC से DC रेक्टिफायर में आउटपुट रिपल की आवृत्ति तथा इनपुट सिगनल की आवृत्ति का अनुपात होता है

- (a) 2 (b) 3
(c) 6 (d) 12

In a 3-phase AC to DC rectifier circuit the ratio of output ripple frequency to the supply voltage freq. is

- (a) 2 (b) 3
(c) 6 (d) 12

(14) एक चोपर होता है

- (a) एसी से डीसी कन्वर्टर (b) डीसी से डीसी कन्वर्टर
(c) डीसी से एसी कन्वर्टर (d) एसी से एसी कन्वर्टर

A chopper converts

- (a) AC to DC (b) DC to DC
(c) DC to AC (d) AC to AC

(15) एक चोपर का ड्यूटी साइकिल परिभाषित किया जाता है

- (a) $D = \frac{ton}{ton + toff}$ (b) $D = \frac{ton}{TS}$
 (c) $D = fs ton$ (d) यह सभी

Duty cycle of a chopper is defined as

- (a) $D = \frac{ton}{ton + toff}$ (b) $D = \frac{ton}{TS}$
 (c) $D = fs ton$ (d) All of these

(16) एक करंट सोर्स इन्वर्टर (CSI) में होता है

- (a) डीसी सप्लाय के श्रेणीक्रम में एक उच्च मान का इन्डेक्टेंस
 (b) डीसी सप्लाय के समानान्तर में एक संधारित्र
 (c) डीसी सप्लाय के समानान्तर में एक इन्डेक्टेंस
 (d) डीसी सप्लाय के श्रेणीक्रम में एक संधारित्र

A Current Source Inverter (CSI) is obtained by inserting a

- (a) Large inductance in series with DC supply
 (b) Large capacitances in parallel with DC supply
 (c) Large capacitance in parallel with DC supply
 (d) Large capacitance in series with DC supply.

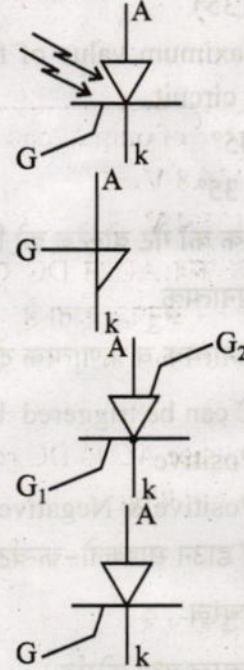
(17) निम्न के लिये कौन सा code उपयुक्त है ?

Which code is suitable for the following ?

List-I

- (A) SCR (Silicon Controlled Rectifier) (1)
 (B) SCS (Silicon Controlled Switch) (2)
 (C) SUS (Silicon Unilateral Switch) (3)
 (D) LASCR (Light Activated SCR) (4)

List-II



Codes :

- | | A | B | C | D |
|-----|---|---|---|---|
| (a) | 3 | 4 | 1 | 2 |
| (b) | 4 | 3 | 1 | 2 |
| (c) | 3 | 4 | 2 | 1 |
| (d) | 4 | 3 | 2 | 1 |

(18) निम्न के लिये कौन सा code उपयुक्त है ?

Which code is suitable for the following ?

List-I		List-II	
(Converter)		(Type of Conversion)	
(A) Controlled rectifier	(1)	Fixed DC to variable AC	
(B) Chopper	(2)	Fixed DC to variable DC	
(C) Inverter	(3)	Fixed AC to variable DC	
(D) Cycloconverter	(4)	Fixed AC to variable frequency ac	

Codes :

	A	B	C	D
(a)	2	3	1	4
(b)	3	2	4	1
(c)	2	3	4	1
(d)	3	2	1	4

(19) एक resistance फायरिंग परिपथ में फायरिंग कोण को किस उच्चतम मान तक कंट्रोल किया जा सकता है ?

- (a) 45° (b) 90°
(c) 135° (d) 180°

The maximum value of firing angle that can be controlled in a pure resistance trigger circuit

- (a) 45° (b) 90°
(c) 135° (d) 180°

(20) एक ट्रायक को गेट वोल्टेज को किस polarity से ट्रिगर किया जाता है ?

- (a) धनात्मक (b) ऋणात्मक
(c) धनात्मक व ऋणात्मक दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

TRIAC can be triggered by a gate pulse of _____ polarity.

- (a) Positive (b) Negative
(c) Positive & Negative (d) None of these

(21) एक स्टेप डाउन साइकलो-कन्वर्टर में कौन सा कम्यूटेशन (Commutation) प्रयोग में लाया जाता है ?

- (a) नेचुरल (b) फोर्सड
(c) नेचुरल तथा फोर्सड (d) इनमें से कोई नहीं

A step down cycloconverter uses _____ commutation.

- (a) Natural (b) Forced
(c) Natural & Forced (d) None of these

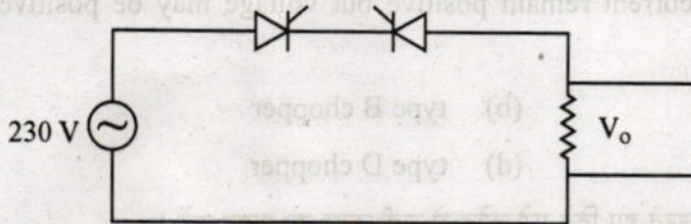
(22) DC मोटर का स्पीड कंट्रोल किया जाता है

- (a) ट्रान्जिस्टर से (b) थायरिस्टर से
(c) डायोड से (d) इनमें से कोई नहीं

The speed of DC motor can be controlled by using _____.

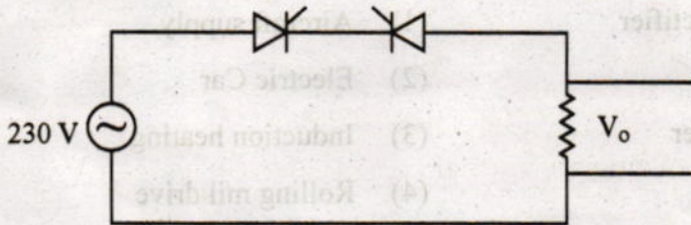
- (a) Transistor (b) Thyristor
(c) Diodes (d) None of these

(23)



उपरोक्त परिपथ में प्रत्येक SCR का फायरिंग एंगल (α) का 90° हो तो आउटपुट वोल्टेज का मान होगा

- (a) 230 V (b) 23 V
(c) शून्य (d) 115 V



In the above current if firing angle of each SCR is 90° , what will be the O/P voltage ?

- (a) 230 V (b) 23 V
(c) zero (d) 115 V

(24) SCR के सन्दर्भ में क्या सही है ?

- (a) SCR एक करंट कंट्रोलड डिवाइस है ।
(b) SCR एक डीसी controlled स्विच ।
(c) SCR को गेट वोल्टता से ऑफ किया जा सकता है ।
(d) SCR में firing angle का मान बढ़ने से O/P Voltage बढ़ता है ।

In reference to SCR which is true ?

- (a) SCR is current controlled device
(b) SCR is a dc controlled switch
(c) SCR can be turned off by gate signal
(d) O/P voltage increases with increasing firing angle

(25) एक चोपर परिपथ जिसमें आउटपुट करंट धनात्मक व आउटपुट वोल्टेज धनात्मक एवं ऋणात्मक होता है, कहलाता है

- (a) टाइप A चोपर (b) टाइप B चोपर
(c) टाइप C चोपर (d) टाइप D चोपर

A chopper in which current remain positive but voltage may be positive and negative is known as

- (a) type A chopper (b) type B chopper
(c) type C chopper (d) type D chopper

(26) List - I व II को मिलान करते हुए दिये गये कोड से सही उत्तर का चयन करें ।

Match list I & II and select the correct answer using the codes given below :

List-I (Power Electronic Controller)	List-II (Applications)
(A) Controlled Rectifier	(1) Aircraft supply
(B) Chopper	(2) Electric Car
(C) Cyclo converter	(3) Induction heating
(D) Inverter	(4) Rolling mil drive

Codes :

	A	B	C	D
(a)	4	2	3	1
(b)	2	4	1	3
(c)	4	2	1	3
(d)	4	1	2	3

(27) किन कारणों से SMPS एक लिनियर पावर सप्लाइ से सुपरियर है ?

- (a) साइज एवं दक्षता (b) दक्षता एवं रेगुलेशन
(c) रेगुलेशन एवं शोर (d) शोर व लागत

SMPS are superior to linear power supply in respect of

- (a) Size & efficiency (b) Efficiency & regulation
(c) Regulation & noise (d) Noise & cost

(28) एक धातु में फ्रीक्वेन्सी बढ़ने के साथ इन्डक्सन लॉस किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

- (a) फ्रीक्वेन्सी के साथ समानुपाती तरीके से बढ़ता है (αf)
 (b) फ्रीक्वेन्सी के इष्क्यावर से बढ़ता है f^2 (αf^2)
 (c) फ्रीक्वेन्सी के वर्गमूल से बढ़ता है \sqrt{f} ($\alpha \sqrt{f}$)
 (d) फ्रीक्वेन्सी के वर्गमूल से घटता है $\sqrt{f} \propto \frac{1}{\sqrt{f}}$

With increase in frequency, the induction heating loss in a metal will

- (a) Increases linearly with frequency (αf)
 (b) Increases with f^2 (αf^2)
 (c) Increases with \sqrt{f} ($\alpha \sqrt{f}$)
 (d) Decreases with $\sqrt{f} \propto \frac{1}{\sqrt{f}}$

(29) List-I & List-II को मिलान करते हुए दिये गये कोड से सही उत्तर चुनिए ।

Match List-I & List-II and select the correct answer by using the codes given below.

(V_m = maximum value of source voltage)

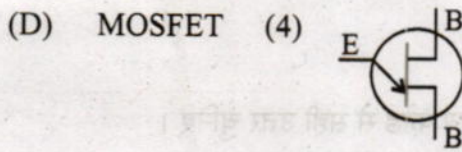
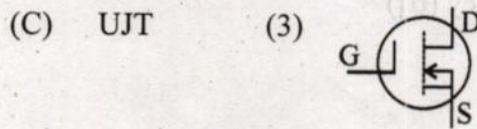
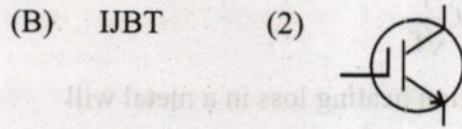
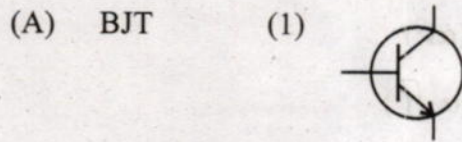
List-I (Single Phase Rectifier)	List-II (O/D Voltage & P_{1V})
(A) B-2 Connection	(1) $\frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha), V_m$
(B) Half wave rectifier	(2) $\frac{2V_m}{\pi} (1 + \cos \alpha), 2V_m$
(C) Semi-converter	(3) $\frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha), V_m$
(D) M-2 Connection	(4) $\frac{2V_m}{\pi} \cos \alpha; V_m$

Codes :

	A	B	C	D
(a)	4	3	2	1
(b)	4	3	1	2
(c)	2	3	1	4
(d)	3	4	1	2

(30) डिवाइस को उसके सिम्बल के साथ मिलान करते हुए, दिये हुए कोड से सही उत्तर का चयन करें।

Match the device with its symbol and select correct answer from the given code :



Codes :

	A	B	C	D
(a)	1	3	4	2
(b)	3	1	4	2
(c)	1	3	2	4
(d)	1	2	4	3

(1×30)

2. (i) SCR के फॉरवर्ड ब्रेकओवर वोल्टेज को परिभाषित कीजिये।

Define forward break over voltage (V_{BO}) of SCR.

(ii) फ्लाइवील डायोड का एससीआर परिपथ में क्या भूमिका है ?

What is role of fly wheel diode in SCR circuits ?

(iii) श्रेणीक्रम इन्वर्टर परिपथ की क्या सीमाएँ हैं ?

What are limitations of series inverter circuits ?

(iv) E-प्रकार के चतुर्थ भाग चोपर से आप क्या समझते हैं ?

What you mean by a E-type four quadrant chopper ?

(v) चोपर की उपयोगिता लिखिये ।

Write down the applications of chopper.

(2×5)

3. (i) TRIAC की संरचना एवं अभिलक्षण को बताइये ।

Give construction & characteristic of TRIAC.

(ii) TRIAC की अभिलक्षण को DIAC की अभिलक्षण के साथ तुलना कीजिए ।

Compare the characteristics of TRIAC with DIAC.

(5×2)

4. (i) SCR परिपथ में फेज नियंत्रण से क्या अभिप्राय है ? RC द्वारा फेज नियंत्रण परिपथ को विस्तृत रूप से समझाइये ।

What you mean by phase control in SCR circuit ? Describe RC method of phase control in detail.

(ii) SCR के कम्यूटेशन से आप क्या समझते हैं ? Class B कम्यूटेशन परिपथ को विस्तृत रूप से समझाइये ।

What you mean by commutation of SCR ? Explain class B commutation circuit in detail.

(5×2)

5. (i) समानान्तर प्रतीपक परिपथ को विस्तृत रूप से समझाइये ।

Explain the working principle of parallel inverter in detail.

(ii) ऑन लाइन व ऑफ लाइन UPS परिपथ को विस्तृत रूप से समझाइये ।

Describe in detail the ON line and OFF line UPS circuit.

(5×2)

6. (i) SMPS को परिभाषित कीजिए । आवश्यक परिपथ के द्वारा इसकी कार्यविधि समझाइये ।

Define the term "SMPS". Explain its working principle with essential diagram.

(ii) साइक्लो-कन्वर्टर से आप क्या समझते हैं ? एकल फेज स्टेप अप साइक्लो-कन्वर्टर की कार्यविधि समझाइये ।

What you mean by cyclo converter ? Explain the working principle of single phase step up cyclo converter.

(5×2)

7. (i) आवश्यक परिपथ के द्वारा विद्युत-यांत्रिक स्थायीकारी के परिपथ की कार्यविधि समझाइये ।

Explain the working principle of Electro-mechanical stabiliser circuit with essential diagram.

- (ii) टेकोजनरेटर विधि से DC मोटर की गति नियंत्रण परिपथ को समझाइये ।

Describe the speed control of DC motor by Techogenerator method. (5×2)

8. (i) टाईमर से आपका क्या अभिप्राय है ? टाइमर परिपथ को वर्गीकृत कीजिए तथा इलेक्ट्रॉनिक टाईमर को विस्तृत रूप से समझाइये ।

What you mean by Timer ? Give classification of timer circuit and explain electronic timer circuit in detail.

- (ii) एससीआर को सम्पूर्ण सुरक्षा परिपथ को समझाइये ।

Describe overall protection circuit of SCR. (5×2)

9. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : (कोई दो)

Write short notes on any **two** of the following :

- (i) UJT विश्रांति दोलित्र

UJT as relaxation oscillator.

- (ii) त्रिकला ब्रिज इन्वर्टर

3 ϕ bridge inverter.

- (iii) एसएमपीएस के सुरक्षा परिपथ

Protection circuits of SMPS.

(5×2)