Unit - 01

Que (01) KVL तथा KCL को समझाइए ?

Ans =) गुस्ताव रॉबर्ट किरचॉफ ने दो नियमों को डेवलप किया जो नेटवर्क समीकरणों को ज्ञात करने के लिए उपयोगी है। इन नियमों को किरचॉफ करेन्ट लॉ (KCL) तथा किरचॉफ वोल्टेज लॉ (KVL) के नाम से जाना जाता है।

(i) किर्चॉफ का धारा नियम (Kirchhoff's Current law) :-

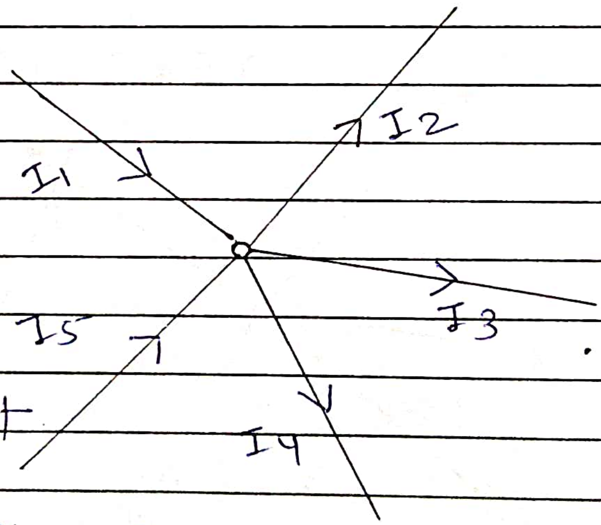
नियम के अनुसार, किसी विद्युत परिपथ में एक बिंदु या संधि पर मिलने वाली समस्त धाराओं का बिजगणितीय योग शून्य होता है। अर्थात $\Sigma I = 0$

$\Sigma I = 0$

$I_1 - I_2 - I_3 - I_4 + I_5 = 0$

$I_1 + I_5 = I_2 + I_3 + I_4$

Incoming current = outgoing current



दूसरे शब्दों में, संधि से निकलने वाली कुल धाराओं का मान संधि में प्रवेश करने वाली कुल धारा के मान के बराबर होता है।

Note :- संधि कि ओर आने वाली धाराएँ धनात्मक होती हैं। संधि के दूर जाने वाली धाराएँ ऋणात्मक होती हैं।

(ii) किरचॉफ का वोल्टेज नियम (Kirchhoff's Voltage law) :-

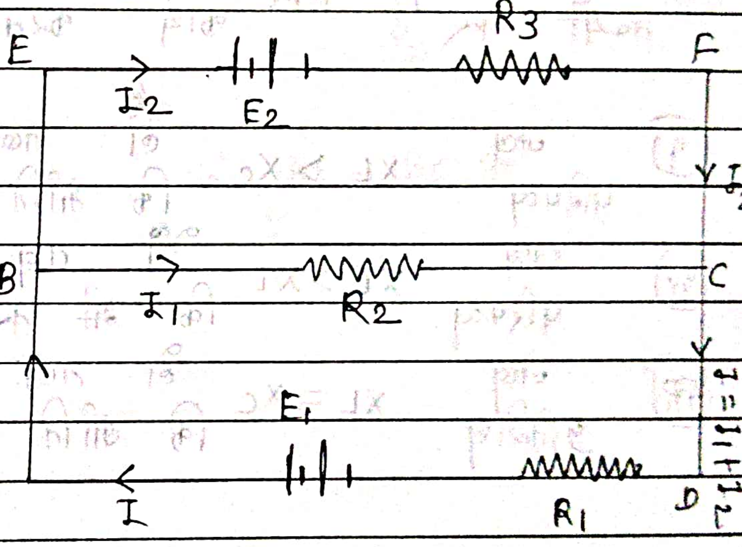
किरचॉफ के वोल्टेज नियम को कई नामों से जाना जाता है जैसे किरचॉफ का दूसरा नियम और किरचॉफ का लूप नियम।

इस नियम के अनुसार " किसी भी बन्द लूप में समस्त विभवों का बीजगणितीय योग शून्य होता है "

दूसरे शब्दों में

$$\Sigma IR + \Sigma EMF = 0$$

उदाहरण के लिए
चित्र 1.13 में



बन्द परिपथ ABCDA के अनुसार

$$-I_1R_2 - (I_1+I_2)R_1 + E_1 = 0$$

$$I_1R_2 + (I_1+I_2)R_1 = E_1$$

तथा बन्द परिपथ BEFCB के अनुसार

$$-E_2 - I_2R_3 + I_1R_2 = 0$$

$$I_1R_2 = E_2 + I_2R_3$$

तथा बन्द परिपथ AEFDA के अनुसार

$$-E_2 - I_2R_3 - (I_1+I_2)R_1 + E_1 = 0$$

$$E_1 - E_2 = I_2R_3 + (I_1+I_2)R_1$$

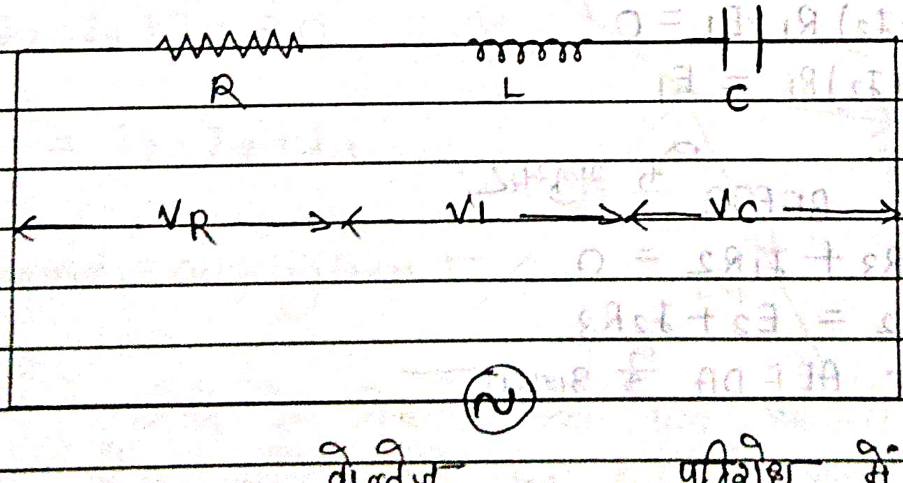
Que(02) RLC शृंखला सर्किट में प्रतिबाधा (Impedance) के लिए अभिव्यक्ति का शब्द करे। —(08)

Ans=> RLC शृंखला सर्किट (RLC Series circuit) में RLC श्रेणी परिपथ प्रतिरोध, प्रेरकत्व तथा संधारित्र तीनों सीरीज में लगे होते हैं। इनके कुल XL और Xc के आपेक्षित परिमाण पर निर्भर करते हैं। RLC का श्रेणी संयोजन निम्नलिखित तथ्यों पर कार्य करता है।

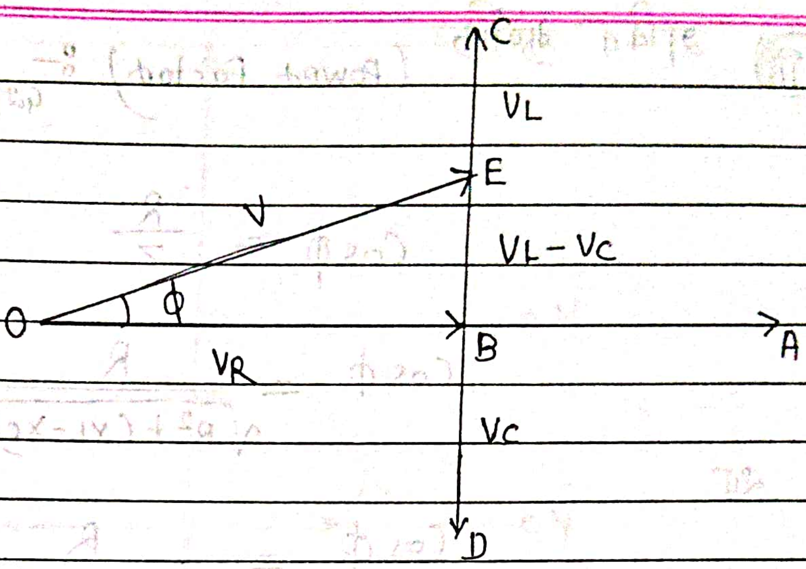
(i) जब XL > Xc हो तब RLC श्रेणी परिपथ, RL श्रेणी परिपथ कि भाँति कार्य करता है।

(ii) जब XC > XL हो तब RLC श्रेणी परिपथ, RC श्रेणी परिपथ कि भी तरह कार्य करता है।

(iii) जब XL = Xc हो तब RLC श्रेणी परिपथ एक शुद्ध प्रतिरोध कि भाँति कार्य करता है।



I = धारा (current), V = वोल्टेज, VR = प्रतिरोध R में वोल्टतापात
VL = प्रेरकत्व L में वोल्टतापात, Vc = धारिता C में वोल्टतापात
XL = प्रेरणिक प्रतिघात Xc = धारिता प्रतिघात



$$(OE)^2 = (OB)^2 + (BE)^2$$

∴ $BE = BC - BD$

$V_L = IX_L$

$V_C = IX_C$

$$V^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$V^2 = (IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2$$

$$V = I\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$\frac{V}{I} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad \text{(Impedance)}$$

$$Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}} \quad \text{(Admittance)}$$

यह $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ को परिपथ कि प्रतिबाधा (Impedance) कहते है तथा Z से दर्शाते है। इकाई (unit) ओम होती है।

(iii) शक्ति गुणांक (Power Factor) :- शक्ति गुणांक को $\cos\phi$ से दर्शाते है।

$$\cos\phi = \frac{R}{Z}$$

$$\cos\phi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$$

या

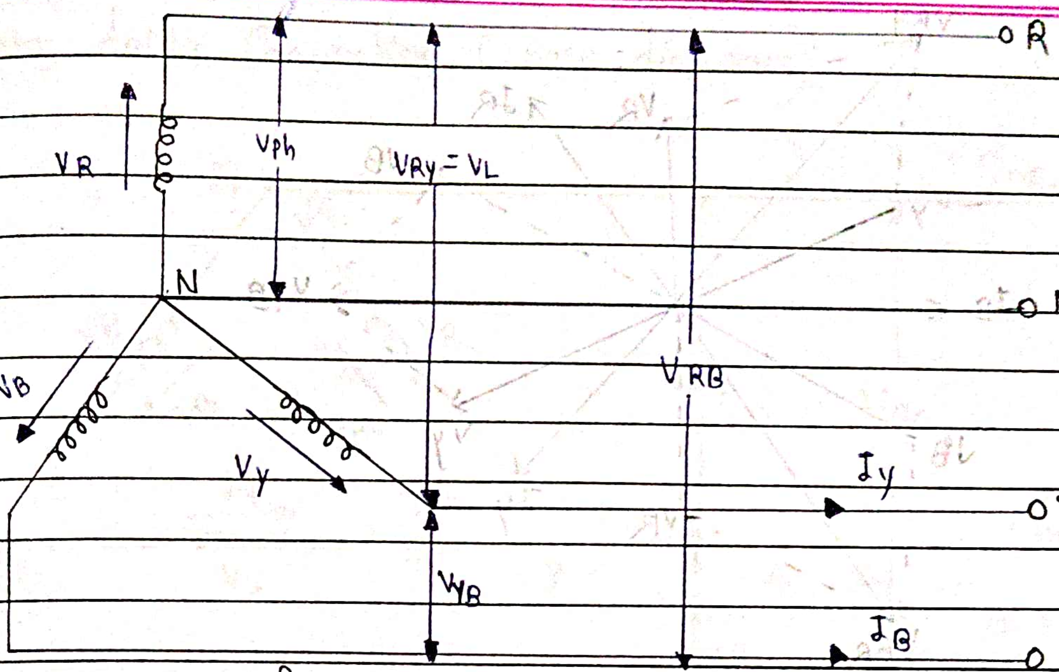
$$\cos\phi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

Que-03) स्टार से जुड़े सिस्टम में लाइन और फेज करंट के बीच रिलेशन को लिखे। —(08)

Ans-)

स्टार संयोजन (Star Connection) :- किसी भी फेज के प्रत्येक कुंडलन में दो सिरे होते है। इस प्रकार स्टार कनेक्शन में तीन एकसमान सिरो को एक साथ जोड़ा जाता है। इसके बाद दूसरे सिरे को लाइन वायर से जोड़ा जाता है। स्टार कनेक्शन को वाय (Y) कनेक्शन भी कहते है।

इसमें स्टार पॉइन्ट से बाहर कि ओर विद्युत वाहक बल पॉजिटिव होता है। स्टार कनेक्शन में सामान्यतः तीन आउटर फेजो पर R, Y तथा B इंडिकेट होता है। फेज R लाल कलर, फेज Y पीला कलर तथा फेज B नीला कलर दर्शाता है।



बैलेंस्ड स्टार कनेक्टेड सिस्टम

(i) लाईन करेन्ट एवं फेज करेन्ट में संबंध - स्टार कनेक्शन के प्रत्येक फेज तथा लाइन में करेन्ट एकसमान होती है।

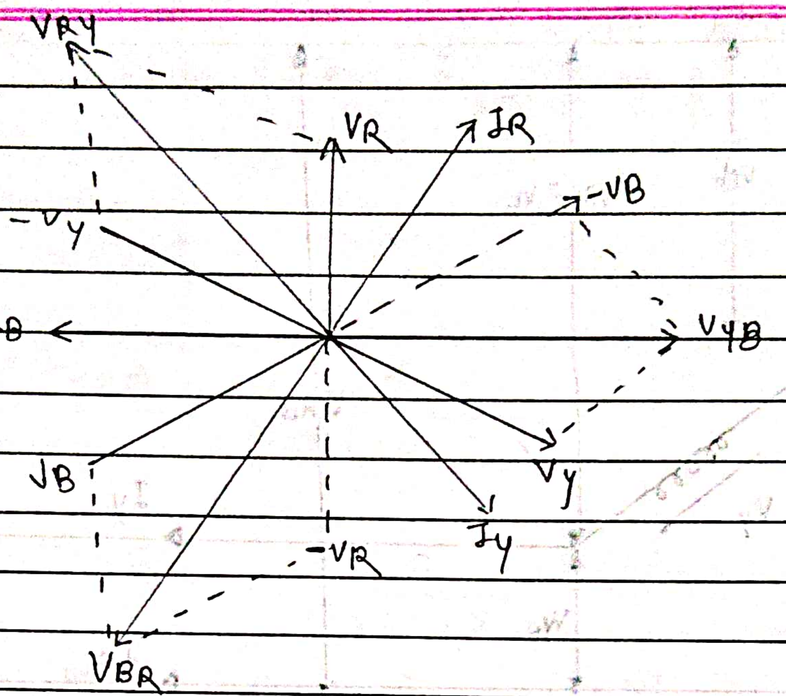
लाइन करेन्ट, $I_L = I_R = I_Y = I_B$

फेज करेन्ट, $I_{ph} = I_R = I_Y = I_B$

$$\boxed{I_L = I_{ph}} \quad \text{———— (i)}$$

लाईन करेन्ट = फेज करेन्ट

समीकरण (i) लाईन करेन्ट तथा फेज करेन्ट में संबंध को दर्शाता है।



फेजर डायग्राम

(ii) लाइन वोल्टेज एवं फेज वोल्टेज में संबंध –

$$V_{RY} = \sqrt{V_R^2 + V_Y^2 + 2V_R V_Y \cos 60^\circ}$$

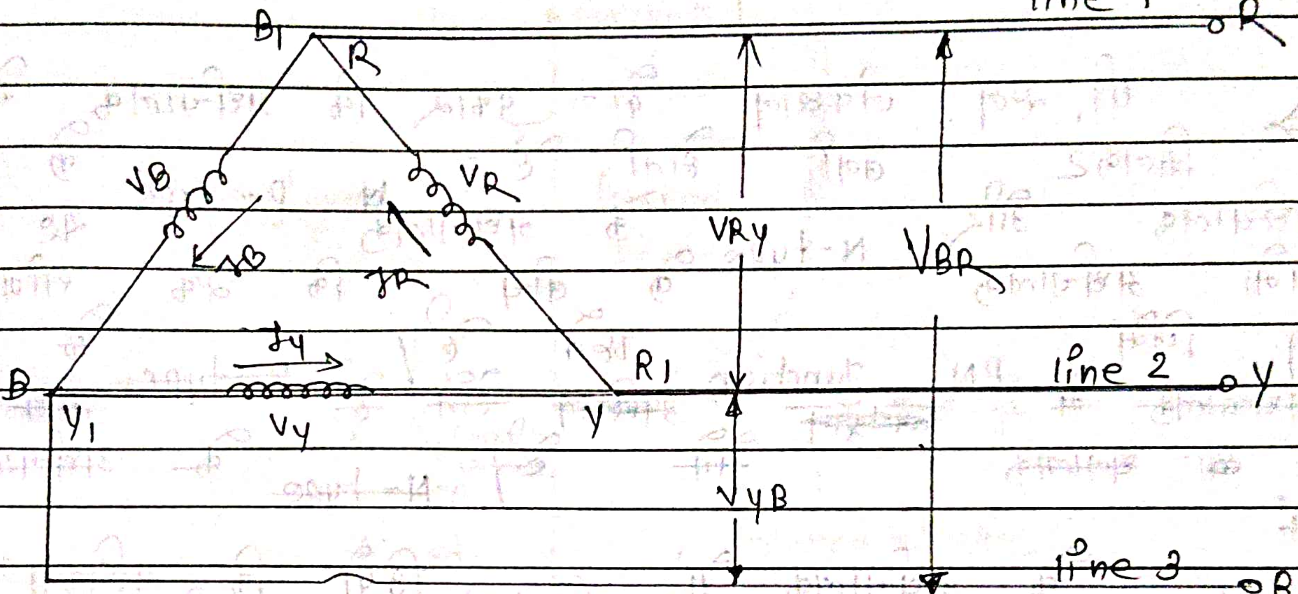
$$V_{RY} = V_L = \sqrt{V_{ph}^2 + V_{ph}^2 + 2V_{ph}V_{ph} \times \frac{1}{2}}$$

$$V_L = \sqrt{3V_{ph}^2}$$

$$\boxed{V_L = \sqrt{3}\, V_{ph}} \quad \text{—— (i)}$$

समी (i) लाइन वोल्टेज एवं फेज वोल्टेज के बीच संबंध – प्रदर्शित करता है।

• 3 phase delta Connection (Phase diagram)



(a) लाइन करन्ट तथा फेज वोल्टेज में संबंध
वोल्टेज

लाइन वोल्टेज $V_L = V_{RY} = V_{YB} = V_{BR}$

फेज वोल्टेज $V_{ph} = V_{RY} = V_{YB} = V_{BR}$

$$\boxed{V_L = V_{ph}} \longleftarrow (i)$$

समी (i) लाइन वोल्टेज तथा फेज वोल्टेज के मध्य संबंध को दर्शाता है

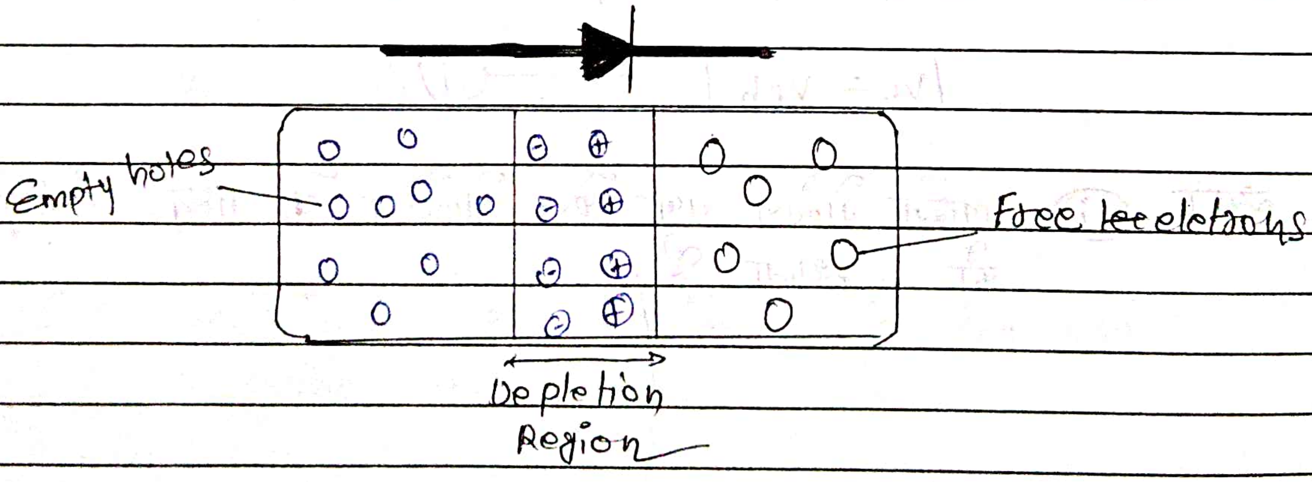
Unit (03)

Que-01 पी.एन जंक्शन डायोड क्या है इसकी V-I विशेषता कि व्याख्या करे।

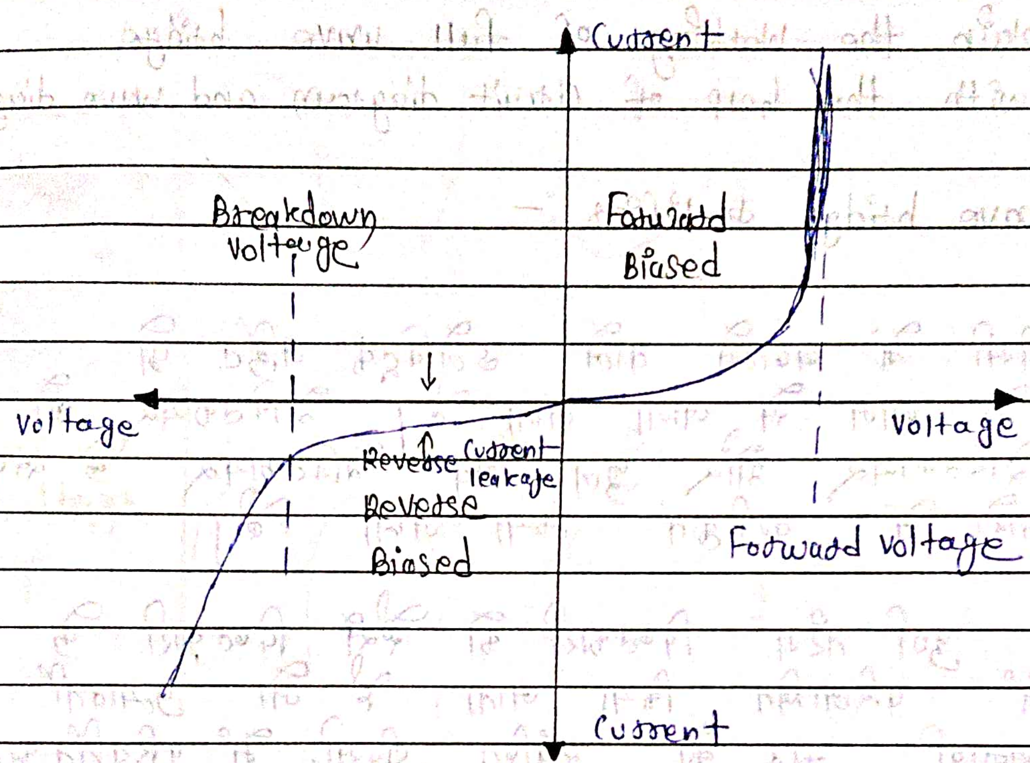
Ans => पी.एन जंक्शन दो प्रकार कि अर्धचालक से मिलकर बनी होती है। P-type के अर्धचालक और N-type के अर्धचालक यह दोनो अर्धचालक के बीच कि एक सीमा है। जिसे PN Junction कहते है। ~~अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन उपस्थित होते है~~ ~~P-type~~ ~~तथा ये भी धनात्मक होते है~~ ~~N-type के अर्धचालक में~~

P-type के अर्धचालक में (Holes) छिद्रो कि अधिकता होती है तथा ये धनात्मक होती है।

N-type के अर्धचालक में (electron) इलेक्ट्रॉन कि अधिकता होती है तथा ये (Negative) ऋणात्मक होती है।



V-I विशेषता (characteristic)



पीएन जंक्शन डायोड कि V-I विशेषताएँ सर्किट के माध्यम से वोल्टेज और करेंट के बीच एक वक्र है। वोल्टेज को x- अक्ष के साथ लिया जाता है जबकि करेंट को y- अक्ष के साथ लिया जाता है। उपरोक्त चित्र PN Junction डायोड का V-I विशेषता वक्र है। वक्र कि मदद से, हम समझ सकते है कि डायोड तीन क्षेत्रों में काम करता है। और वे हैं :-

- शून्य पूर्वाग्रह (zero biased)
- अग्र अभिनति (Forward biased)
- उल्टा पूर्वाग्रह (Reverse biased)

~~Forward biased~~

Que-(22) Explain the working of full wave bridge rectifier with the help of circuit diagram and wave diagram.

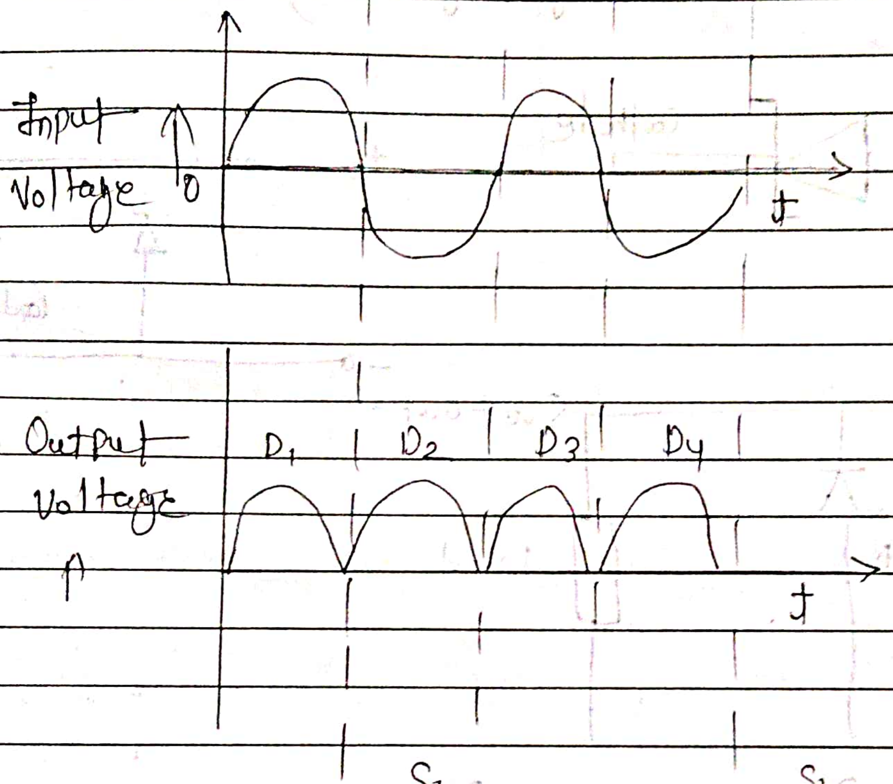
Ans→ Full wave bridge rectifier :-

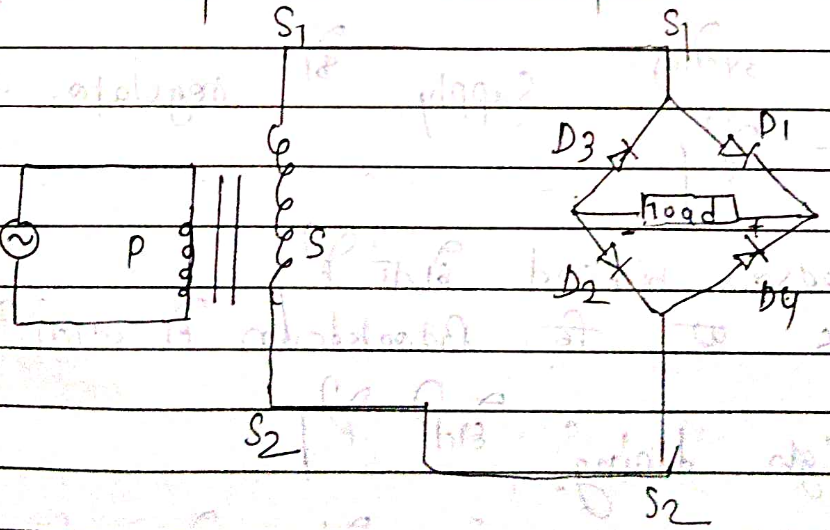
एसी को डीसी में बदलने वाले इलेक्ट्रिक सर्किट को रेक्टिफायर के नाम से जाना जाता है। रेक्टिफायर को हाफ वेव रेक्टिफायर और फुल वेव रेक्टिफायर के रूप में दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है।

परिभाषा — पूर्ण तरंग दिष्टकारी को ऐसे दिष्टकारी के रूप में परिभाषित किया जाता है जो प्रत्यावर्ती धारा के सम्पूर्ण चक्र को स्पंदित डी.सी. में परिवर्तित करता है। हाफवेव रेक्टिफायर के विपरीत जो इनपुट AC चक्र के केवल Halfwave का उपयोग करते हैं, Full wave Rectifier पूरे चक्र का उपयोग करते हैं। हाफ वेव कि रेक्टिफायर कि कम दक्षता को full wave Rectifier द्वारा दूर किया जा सकता है।

full wave Rectifier में दो diode होता है।

Wave form



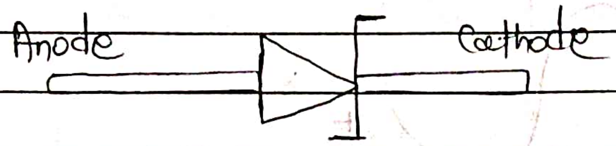


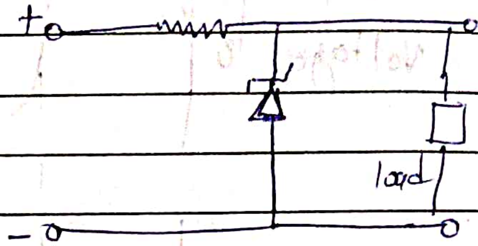
Circuit diagram

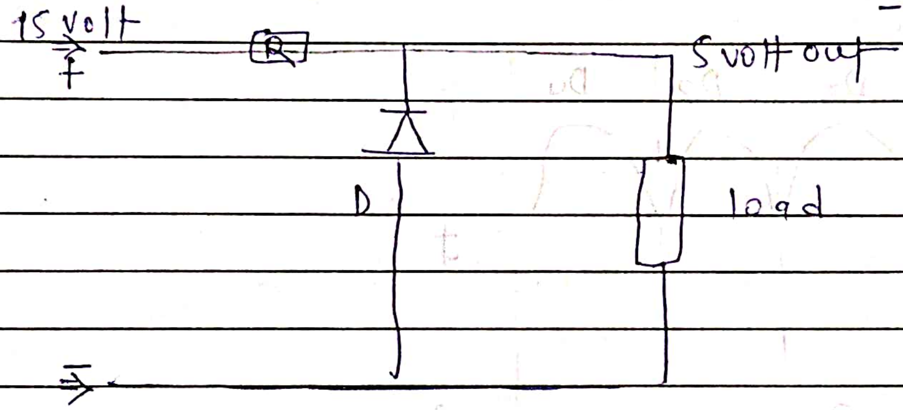
Que (03) जेनर डायोड वोल्टेज रेगुलेटर कि व्याख्या करे।

(Explain Zener diode voltage regulator)

Ans⇒







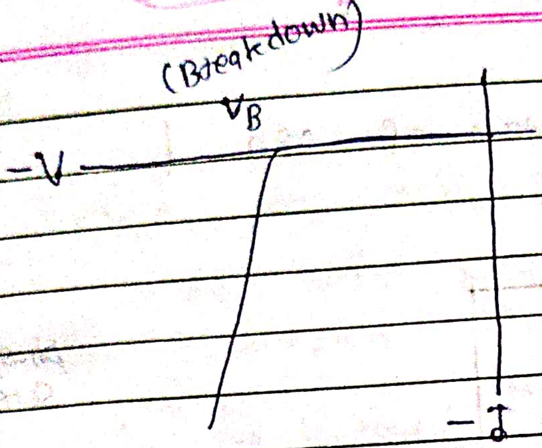
Zener diode का उपयोग Supply को regulate करने का है।

यह सदैव Reverse biased होता है।

(01) यह 2-3 volts पर ही Breakdown हो जाता है।

(02) इसमें High doping होती है।

(03) इसे हमेशा Reverse biased में उपयोग किया जाता है।



voltage कम या ज्यादा करने से current change होता है।

$\Delta V\uparrow$ $I\uparrow$ $R\downarrow$ (voltage, current, Ressistance)

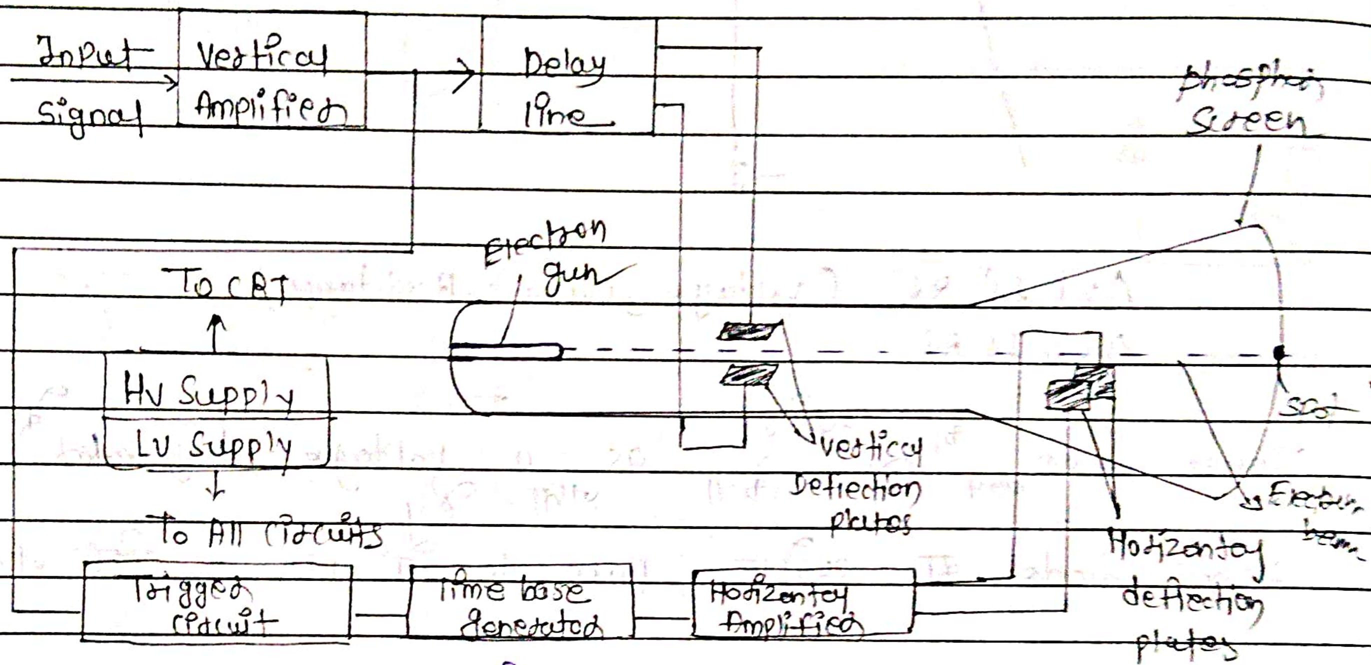
$\Delta V\downarrow$ $I\downarrow$ $R\uparrow$

Zener diode का उपयोग as a voltage Regulator के रूप में किया जाता है।

Zener diode का उपयोग pure dc को करने के लिए जाता है

Unit-05

Que-(01) Explain the block diagram of CRO।

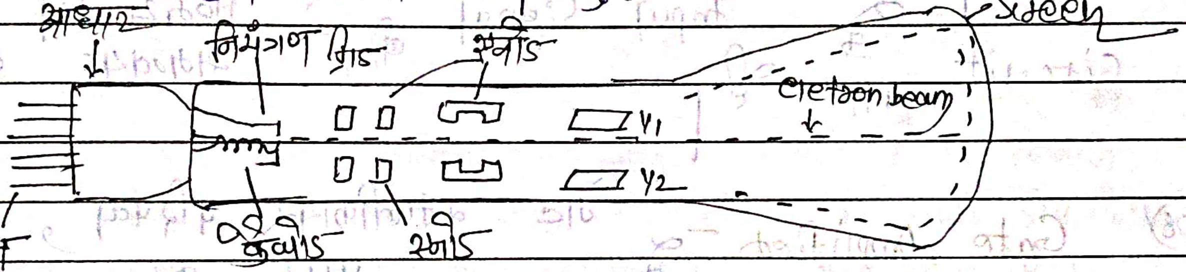


CRO का पुरा नाम कैथोड रे ऑसिलोस्कोप है (Cathode Ray Oscilloscope) है। कैथोड रे ऑसिलोस्कोप एक इलेक्ट्रॉनिक टेस्ट डिवाइस है। ~~जिसका उपयोग कई इनपुट सिग्नल के~~ यह एक इलेक्ट्रॉनिक मापक यंत्र है। जिसके द्वारा तरंगो और अन्य विद्युत घटनाओं को प्रदर्शित करने तथा उनका मापन किया जाता है। इसके द्वारा वोल्टेज (voltage), current तथा इलेक्ट्रिकल frequency ~~भिन्नता~~ का मापन किया जाता है। यह मुख्य रूप से एक तेज XY प्लोटर है।

CRO का निर्माण

(01) Cathode Ray tube — किसी Oscilloscope के लिए एक अत्यंत महत्वपूर्ण भाग होता है, जो CRT इलेक्ट्रिकल सिग्नलों का रूपान्तरण कर उनका दृश्य, पर्दे (Screen) पर प्रदर्शित करता है।

अन्य शब्दों में, हम कह सकते हैं कि CRT Cathode Ray Oscilloscope के लिए दृश्य कि भांति कार्य करती है।



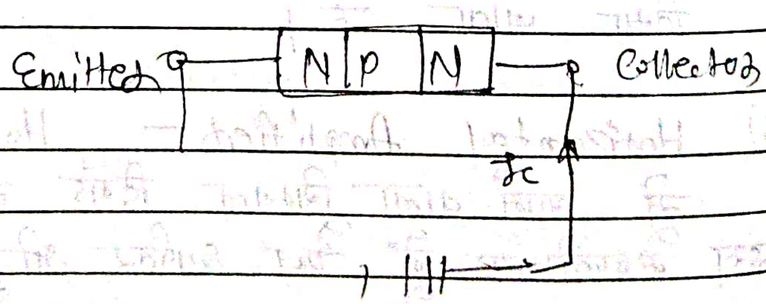
(02) Vertical amplifier — Vertical Amplifier कमजोर सिग्नल को बढ़ाता है ताकि वे स्क्रीन पर मापन उत्पन्न कर सकें। यह amplifier CRO कि Sensitivity और width को तय करता है। इसका output delay line को Input के रूप में दिया जाता है।

(03) Horizontal Amplifier — Horizontal amplifier में V.A. से आने वाला सिग्नल ट्रिगर्ड स्वीप करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। इस एम्प्लीफायर में फेज इन्वर्टर भी शामिल होता है जो आउटपुट wave को उत्पन्न करता है।

(04) सॉ-टूथ जनरेटर - सॉ-टूथ जनरेटर एक ऑसिलेटर परिपथ होता है। जो Time base generate प्रदान करता है। और उन्हें Horizontal deflection plate के बीच लागू करता है। क्योंकि Time base generator समय के साथ रैखिक रूप से बदलती है। (Two dimensional आकृति को Screen पर दर्शाने का कार्य करता है)

(05) Trigger Circuit - यह एक ट्रिगर circuit है जो ट्रिगर पल्स उत्पन्न करता है। जो Input Signal और Horizontal deflection Circuit के बीच समन्वय बनाए रखता है।

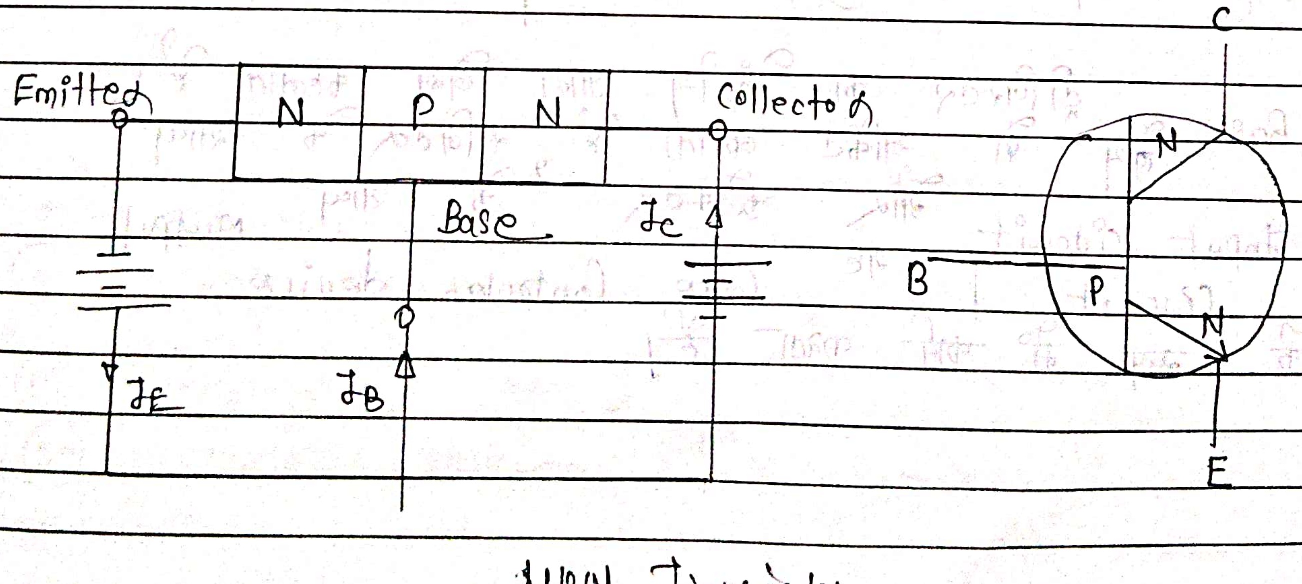
(06) Gate Amplifier - गेट एम्प्लीफायर परिपथ, सॉ-टूथ generator से Input प्राप्त कर उसके frequency का Square wave आउटपुट तैयार करता है और इसे CRT को प्रदान करता है।



Unit-04

Que-01 एनपीएन (NPN) ट्रांजिस्टर कि व्याख्या करे।

उत्तर=) NPN - दो N-टाइप अर्धचालकों के बीच एक P-type अर्धचालक रखकर ट्रांजिस्टर का निर्माण किया जाता है। N-P-N ट्रांजिस्टर दो डायोड से बना होता है जो इस तरह से जुड़े होते है कि उनके पिछले हिस्से एक दूसरे से जुड़ जाते है। ये डायोड इस तरह से ~~जा~~ जुड़े होते है ~~कि जिस~~ कि तीन टर्मिनल बनते है जिन्हे कलेक्टर, बेस और एमिटर कहते है। इसमें दो जंक्शन बनते है, एक एमिटर बेस और दूसरा कलेक्टर बेस। एक NPN ट्रांजिस्टर को हमेशा तीन परतो में बनाया जाता है। जिसमें से Base को हल्का डोप किया जाता है, एमिटर को भारी डोप किया जाता है। एव कलेक्टर को मध्यम डोप किया जाता है।



NPN Transistor

ट्रांजिस्टर में तीन टर्मिनल होते हैं। Construction

- PNP

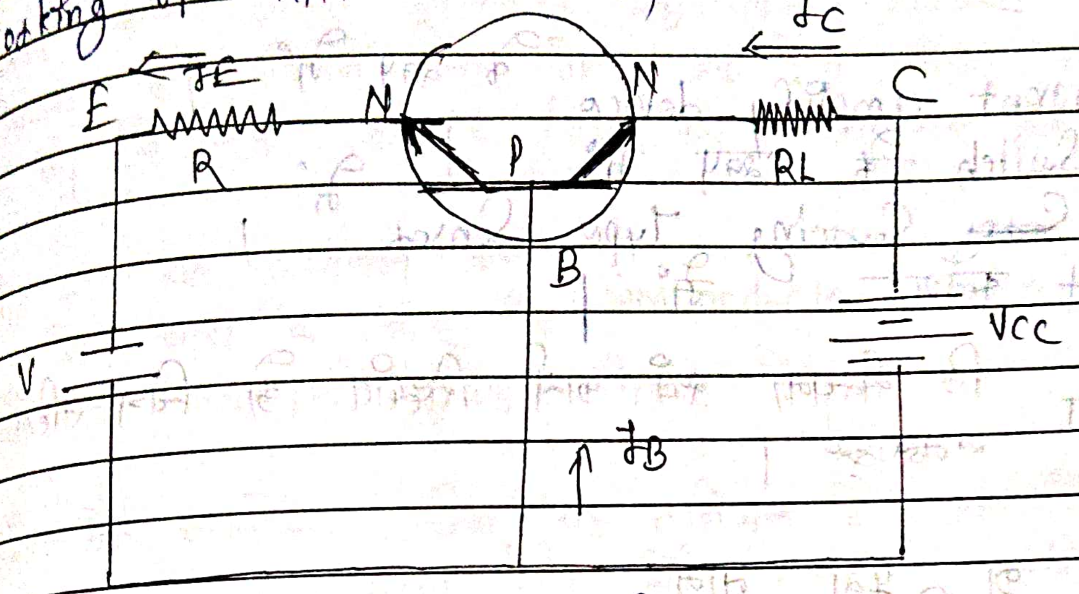
- Emitter
- Collector
- Base

- Emitter – एमिटर वह भाग है जो अधिकांश चार्ज वाहकों कि आपूर्ति करता है। एमिटर हमेशा बेस के संबंध में आगे कि ओर झुका होता है। एमिटर Holes को Base कि ओर धकेलता है। इस प्रकार Current एमिटर से Base कि ओर प्रवाहित होती है।

- Collector – कलेक्टर क्षेत्र जैसा कि नाम से पता चलता है, चार्ज का बड़ा हिस्सा इकट्ठा करता है। कलेक्टर बेस जंक्शन हमेशा रिवर्स बायस्ड और हल्का डोप किया हुआ होता है।

- Base – ट्रांजिस्टर का केंद्रीय भाग बेस कहलाता है। बेस दो सर्किट बनाता है, एमिटर के साथ Input Circuit और कलेक्टर के साथ Output Circuit। यह Gate Controller device के रूप में कार्य करता है।

Working of NPN Transistor



NPN ट्रांजिस्टर में जंक्शन रिवर्स बायस में Collector और Base तथा फॉरवर्ड बायस्ड में एमिटर और Base Junction होते हैं। फॉरवर्ड और रिवर्स बायस वोल्टेज के बीच तुलना कि जाती है जिसके अनुसार फॉरवर्ड वोल्टेज रिवर्स बायस वोल्टेज कि तुलना में छोटा होता है।

उपयोग –

(01) Temperature Sensor में
(02) Very high frequency application में
(03) एम्पलीफाई सर्किट में
(04) स्विचिंग एप्लीकेशन में

PNP (उपयोग)

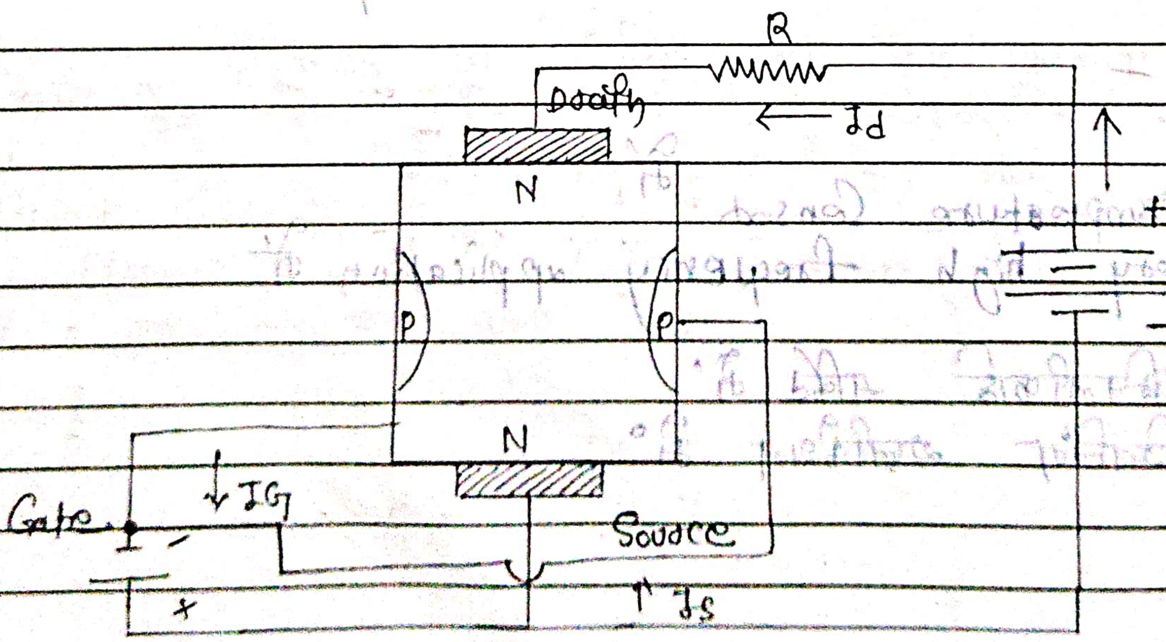
01. Current amplify device के रूप में।
02. Switch के रूप में।
03. Sourcing Type Sensor में।
04. light फ्लैशर में।

Que. JFET कि संरचना एवं कार्य सिद्धांत को चित्र सहित समझाइए।

Ans ⇒ 01) JFET का पूरा नाम Junction field effect transistor है।

02) A JFET is a three terminal device i.e input voltage controls output characteristics.

03) The JFET terminals are 01) Source 02) Gate 03) Drain



जंक्शन फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर एक तीन टर्मिनल सेमीकंडक्टर डिवाइस है जिसमें एक गेट, एक ड्रेन, और एक सोर्स होता है। ये एक इलेक्ट्रिक फिल्ड पर काम कर सकते हैं।

- गेट - यह टर्मिनल इस Semiconductor device के माध्यम से धारा के प्रवाह को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

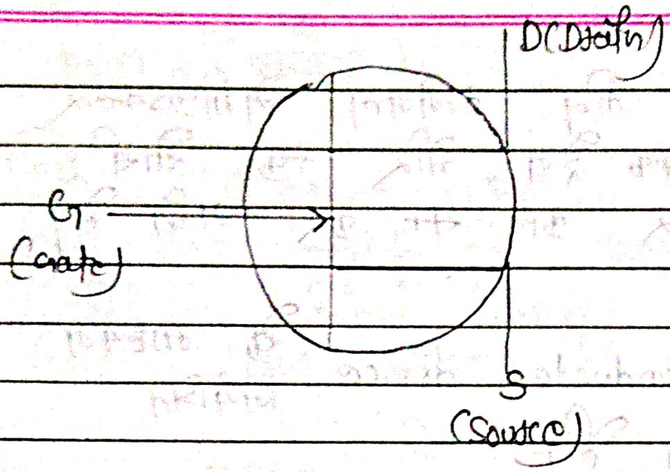
- स्त्रोत और नाली - स्रोत वह टर्मिनल है जहाँ से करेंट प्रवेश करता है। और नाली वह टर्मिनल है जहाँ से करेंट बाहर निकलता है। इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह को गेट द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है।

- उच्च प्रतिबाधा - कि प्रतिबाधा उच्च होती है, जो एम्पलिफायरों JFET जैसे अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त हो सकती है।

JFET दो प्रकार कि होती है।

(01) N-चैनल JFET (02) P-channel JFET

(01) N-चैनल JFET :- N-चैनल जंक्शन फील्ड इफेक्ट ट्रांजिस्टर एक सेमीकंडक्टर डिवाइस है जिसमें तीन टर्मिनल होते हैं। गेट, सोर्स और ड्रेन। यह N-type सेमीकंडक्टर पतली बार सामग्री से बना है। N-टाईप के लिए अधिकांश चार्ज वाहक इलेक्ट्रॉन होते हैं।

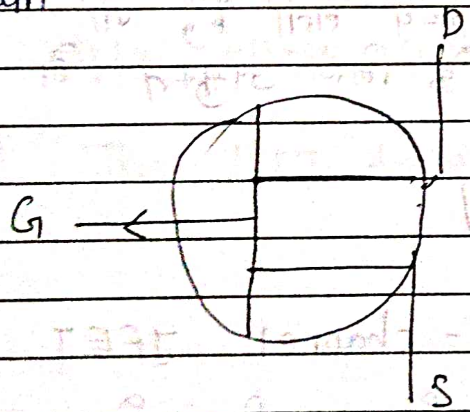


N और P - channel

↓

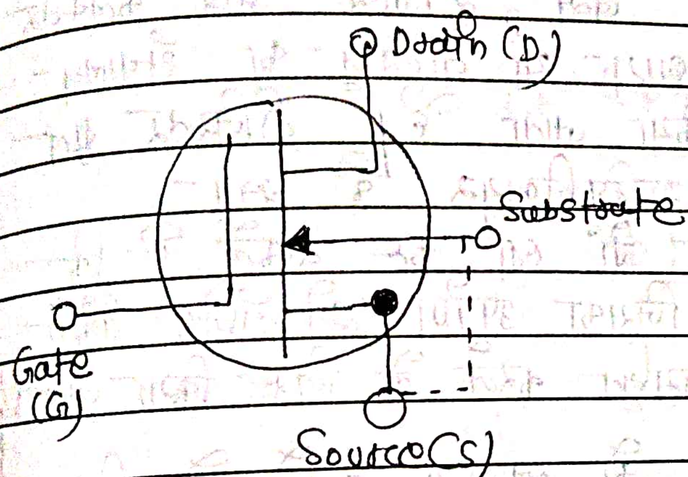
{Same diagram}

(02) P - channel JFET - पी-चैनल JFET एक सेमीकंडक्टर device है जिसके तीन टर्मिनल होते हैं गेट, सोर्स और ड्रेन। यह सेमीकंडक्टर P-टाइप पतली बार सामग्री से बना है। अधिकांश वाहक P-प्रकार में होते हैं। यह source और drain के बीच Holes एक चैनल बनाता है।

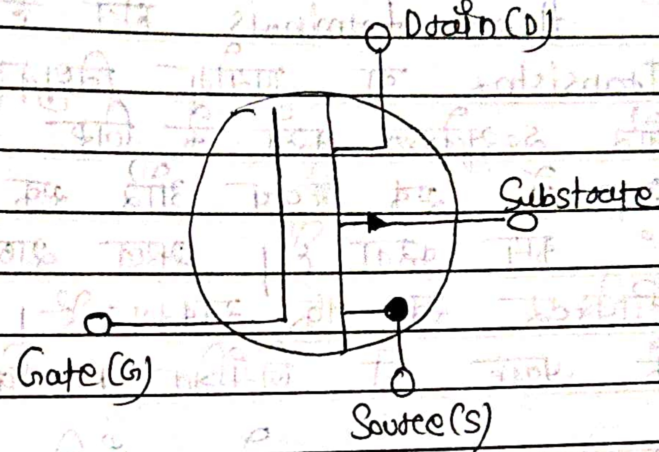


~~Common Emitter Connection~~

Que- MOSFET Symbol



N-channel



P-channel

MOSFET का पूरा नाम Metal-oxide-Semiconductor field effect transistor होता है। यह three terminal Semiconductor device है। इसका उपयोग Swith किया या as an amplifier के रूप में जाता है।

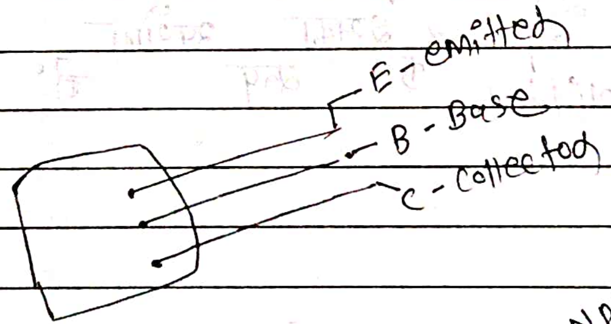
Que- What is Transistor? working Symbol etc.

Ans-> Transistor एक Semiconductor device है इसमें three terminals होते है बेस, एमिटर और कलेक्टर। Transistor का उपयोग विद्युत धारा या वोल्टेज का संचालन और इन्सुलेशन करने के लिए किया जाता है। ट्रांजिस्टर मूल रूप से एक स्विच और एक एम्पलिफायर के रूप में कार्य करता है। सरल शब्दों में हम कह सकते है कि ट्रांजिस्टर एक लघु उपकरण है। जिसका उपयोग इलेक्ट्रॉनिक संकेतों के प्रवाह को नियंत्रित या विनियमित करने के लिए किया जाता है।

बेस - इसका उपयोग ट्रांजिस्टर को सक्रिय करने के लिए किया जाता है।

कलेक्टर - यह ट्रांजिस्टर का धनात्मक लीड है।

एमिटर - यह ट्रांजिस्टर का ऋणात्मक लीड है।



ट्रांजिस्टर के प्रकार

(01) BJT - Three ~~Source~~ terminal (01) Emitter (02) Base (03) collector → P-N-P, NPN

(02) FET - Three terminal (01) Gate (02) Source (03) Drain