

Q:1 what is diode? Explain working and construction of PN Transistor:

or

Q:2 what is depletion layer? Draw V-I characteristics of P-N Junction diode.

Q:2 Explain Half wave Rectifier and its working with wave-form and calculate average and RMS value?

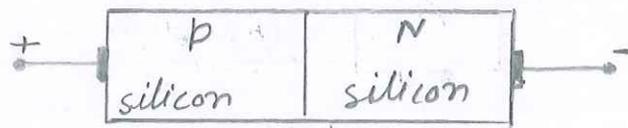
Ans-1) Diode :- समोस एक सेमीकंडर डिवाइस है यह सिलिकॉन, जर्मेनियम का बना होता है यह AC को DC में बदलता है



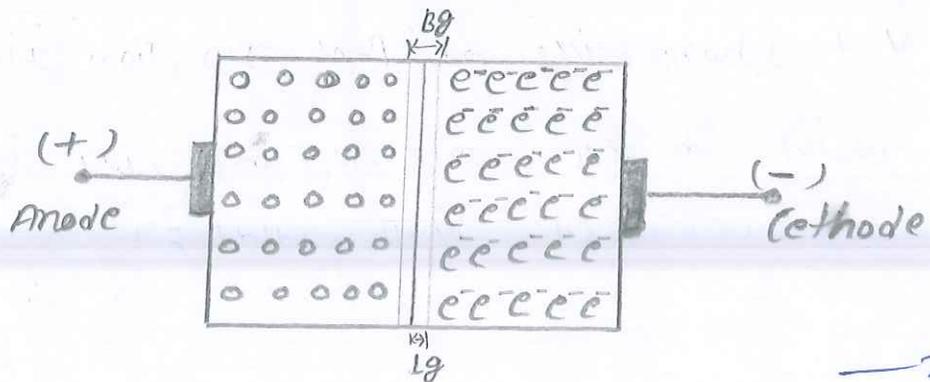
→ P-N junction Diode :-

P-N junction diode में एक लेयर P तथा दूसरी लेयर-N की होती है जिसमें P भाग hole (positive charge) carry करता है तथा N-भाग electrons (negative charge) carry करता है।

जिसमें P सीरा अनोड व N सीरा कैथोड denote (बताता) है



electrons =  $e^-$   
Hole  $\rightarrow \circ$

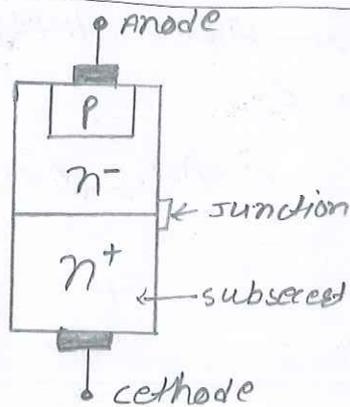


Ans-2) Depletion Layer :-

Depletion layer P(Type) और N(Type) Diode के सिरों को आपस में connect करती है P(Type) और N(Type) Diode के बीच Junction Terminal Depletion Layer कहते हैं

- P(Type) Diode में majority carrier hole तथा minority carrier electrons होते हैं।
- N Type Diode में majority carrier electrons तथा minority carrier hole होते हैं
- Forward bias condition में Depletion layer की मोटाई कम हो जाती है तथा connection आसानी से हो जाता है।
- Reverse bias condition में Depletion layer की मोटाई बढ़ (अधिक) हो जाती है जिससे आपस में connection नहीं हो पाता है।

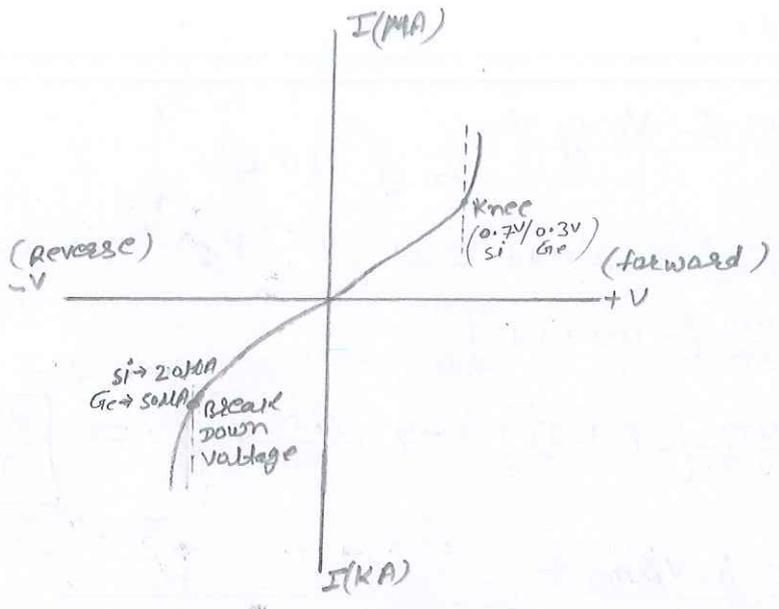
→ Construction of P-N Junction Diode :-



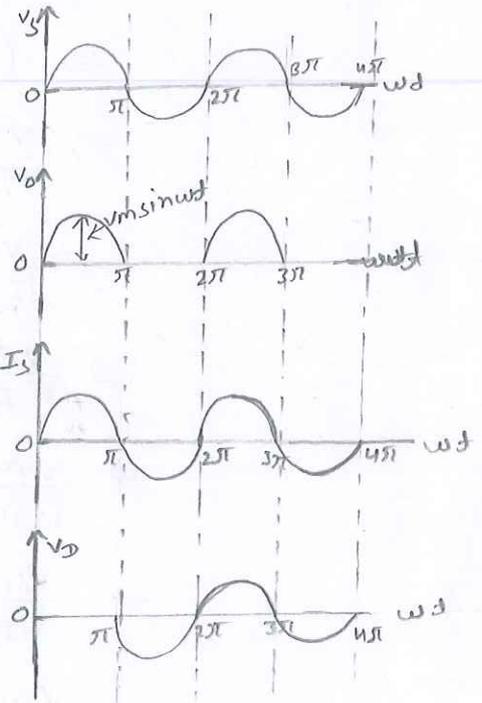
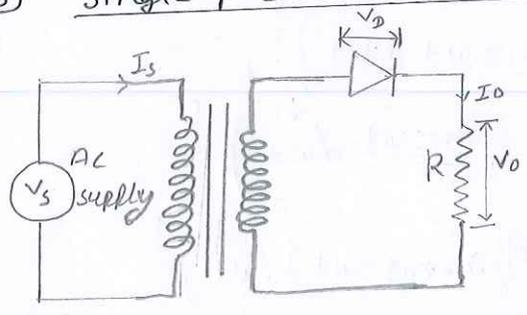
→ V-I Characteristics of P-N Junction Diode :-

बनाने के लिए Diode को circuit में दो तरह से connect किया जाता है। V-I characteristics

- ① Forward Bias connection
- ② Reverse Bias connection



Ans-3) single phase Half wave Rectifier  $\rightarrow$



cut में voltage source  $V_s$  apply करने पर उसका + सीरा diode के P-भाग से तथा - सीरा diode के N-भाग से जुड़ा रहता है जिससे diode forward direction में connect करता है। 1

cycle नहीं  $0(\omega t) = 0$  to  $(\omega t) = \pi$  में diode forward दिशा में रहता है जिससे voltage source  $V_s$  व current source  $I_s$  तथा output voltage  $V_o$  व output current  $I_o$  प्राप्त होता है  $(\omega t) = \pi$  पर  $V_o = 0, I_o = 0$   
 $\omega t) \pi$  to  $\omega t) = 2\pi$

2 cycle में diode की supply बदल जाती है जिससे diode का P-सीरा source के - से तथा diode का N-सीरा source के + से connect होता है इस condition में diode Reverse direction

में रहता है। वही  $v_0 = 0$  तथा  $I_0 = 0$  प्राप्त होता है -4

Diode Voltage  $V_D$  पहली + (Positive) cycle में  $V_D = \text{drop}$  voltage रहता है लेकिन दूसरी - (negative) cycle में voltage drop रहता है।

→ Average value &  $V_{avg}$  ÷  $\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_s d\omega t$

⇒  $\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_m \sin \omega t \cdot d\omega t$  ( $\because V_s = V_m \sin \omega t$ )

⇒  $\frac{V_m}{2\pi} [-\cos \omega t]_0^\pi$

⇒  $\frac{V_m}{2\pi} [-(-1-1)] \Rightarrow \frac{V_m}{2\pi} (2) \Rightarrow \boxed{\frac{V_m}{\pi}}$

→ RMS value &  $V_{RMS}$  ÷

⇒  $\sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^\pi V_m^2 \sin^2 \omega t \cdot d\omega t}$

⇒  $\left( \frac{V_m}{2\pi} \int_0^\pi \sin^2 \omega t \cdot d\omega t \right)^{\frac{1}{2}}$

⇒  $\frac{V_m}{\sqrt{2}\pi} \left[ \int_0^\pi \frac{1 - \cos 2\omega t}{2} \cdot d\omega t \right]^{\frac{1}{2}}$

⇒  $\frac{V_m}{\sqrt{2}\pi} \left[ \frac{1}{2} \int_0^\pi (1 - \cos 2\omega t) \cdot d\omega t \right]^{\frac{1}{2}}$

⇒  $\frac{V_m}{\sqrt{2}\pi} \left[ \frac{1}{2} \left( \omega t - \frac{\sin 2\omega t}{2} \right) \right]_0^\pi \right]^{\frac{1}{2}}$

⇒  $\frac{V_m}{\sqrt{2}\pi} \left[ (\pi - 0) - \frac{1}{2} (\sin 2\pi - \sin 0) \right]^{\frac{1}{2}}$

⇒  $\frac{V_m}{2\sqrt{2}\pi} \left[ \pi - \frac{1}{2} (0) \right]^{\frac{1}{2}}$

⇒  $\frac{V_m}{2\sqrt{2}\pi} (\pi)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{V_m}{2}$

∴ avg output current :-

⇒  $\frac{V_m}{\pi R}$

RMS output current :-

⇒  $\frac{V_m}{2R}$