

স্বাগতম



বেসিক ইলেকট্রনিক্স (২৬৮১১)

মোঃ ইমন হোসেন

ইন্সট্রাক্টর (টেক/ইলেকট্রনিক্স)

ঝিনাইদহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,
ঝিনাইদহ ।

১ম অধ্যায়

সোল্ডারিং এবং কালার কোডের ধারণা



ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে ব্যবহৃত অ্যাকটিভ ও প্যাসিভ ডিভাইস কাকে বলে ?

অ্যাকটিভ ডিভাইস: সার্কিটে ব্যবহৃত যে সমস্ত ডিভাইস বা কম্পোনেন্ট সমূহের মধ্য দিয়ে ইলেকট্রন প্রবাহ বৈদ্যুতিকভাবে কন্ট্রোল করা যায়, সে সমস্ত ডিভাইস সমূহকে অ্যাকটিভ ডিভাইস বলে ।



যেমন: ১। ডায়োড

২। ট্রানজিস্টর

৩। আই.সি. ইত্যাদি ।

প্যাসিভ ডিভাইসঃ সার্কিটে ব্যবহৃত যে সমস্ত ডিভাইস বা কম্পোনেন্ট সমূহের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কোন ইলেকট্রিক্যাল সিগনাল বা বাহ্যিকভাবে প্রয়োগকৃত সোর্স দিয়ে কন্ট্রোল করা যায় না, সে সমস্ত ডিভাইস সমূহকে প্যাসিভ ডিভাইস বলে ।

- **যেমনঃ**
- ১। রেজিস্টর
 - ২। ক্যাপাসিটর
 - ৩। ট্রান্সডিউসার, সেন্সর ইত্যাদি ।

* রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর ও ইন্ডাকটর বলিতে কি বুঝ ?

- **রেজিস্টর:** ইলেকট্রিক্যাল ও ইলেকট্রনিক সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহকে সীমিত রাখা, নিয়ন্ত্রণ করা এবং কারেন্ট প্রবাহের পথে বাধা সৃষ্টি করাই রেজিস্টরের কাজ। আর রেজিস্টর ও পরিবাহী পদার্থের যে ধর্মের কারণে এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয়, উক্ত বৈশিষ্ট্য বা ধর্মকে রেজিস্ট্যান্স বা রোধ বলে।
- রেজিস্ট্যান্সকে R দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- এর একক হলো – ওহম ($^{\text{TM}}$)

রেজিস্টরের প্রতিক:



RESISTOR

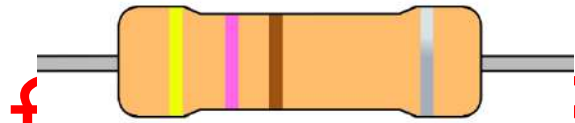


রেজিস্টরের প্রকারভেদঃ

রেজিস্টর ২ প্রকারঃ

১। ফিক্সড রেজিস্টর ও

২। ভেরিয়েবল রেজিস্টর



ফিক্সড রেজিস্টর
রেজিস্টর



ভেরিয়েবল

ক্যাপাসিটরঃ

- **ক্যাপাসিটরঃ** দুটি সমান্তরাল পরিবাহী পাতকে একটি অপরিবাহী মাধ্যম দিয়ে পৃথক করা হলে যে ডিভাইসের সৃষ্টি হয়, তাকে ক্যাপাসিটর বলে ।
- সার্কিটে ক্যাপাসিটর, সোর্স থেকে বৈদ্যুতিক এনার্জি বা চার্জ সঞ্চয় করে রাখে । ক্যাপাসিটর এর বৈদ্যুতিক শক্তি বা চার্জ সঞ্চয় করা বা ধারণ করার ধর্মকে ক্যাপাসিট্যান্স বলে ।
- ক্যাপাসিটর কে C দ্বারা প্রকাশ করা হয় ।
- ক্যাপাসিটর এর একক- ফ্যারাড (∞)

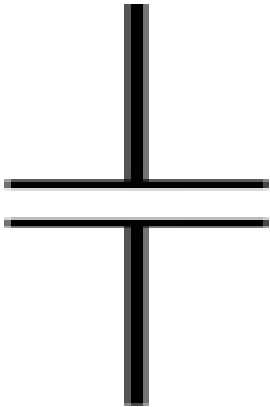
ক্যাপাসিটরের প্রকারভেদঃ

ক্যাপাসিটর 3 প্রকারঃ

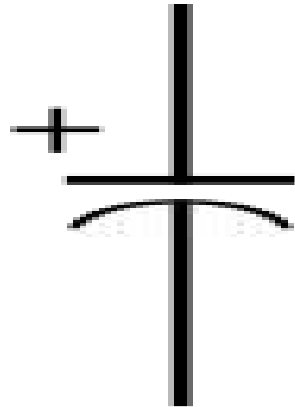
১। ফিক্সড ক্যাপাসিটর.

৩। পোলারাইজড ক্যাপাসিটর.

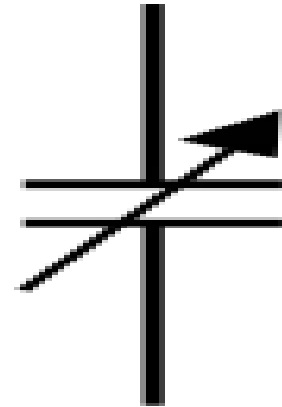
২। ভেরিয়েবল ক্যাপাসিটর



ফিক্সড
Fixed capacitor



পোলারাইজড
Polarized capacitor

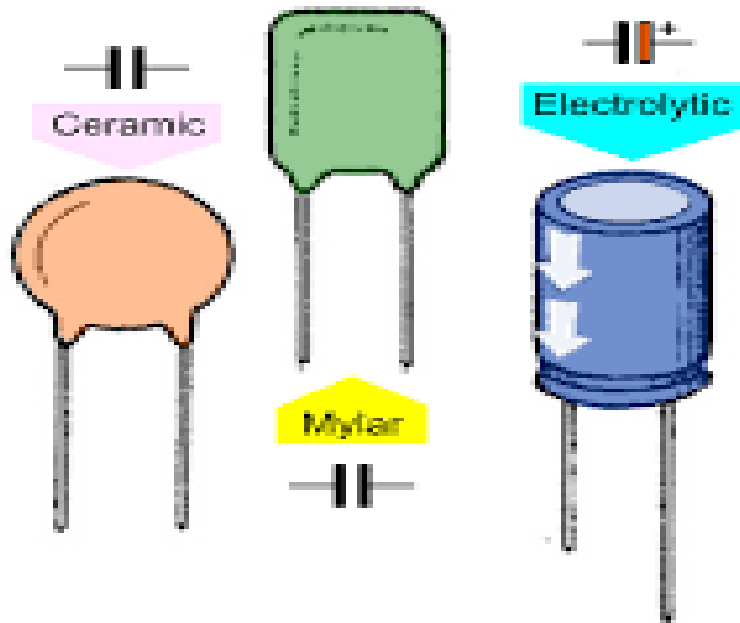


ভেরিয়েবল
Variable capacitor

বৈশিষ্ট্য অনুসারে ক্যাপাসিটর সমূহঃ

- ১। পেপার ক্যাপাসিটর (Paper Capacitor)
- ২। প্লাস্টিক ফিল্ম ক্যাপাসিটর (Plastic Film Capacitor)
- ৩। পলি কার্বনেট ক্যাপাসিটর (Poly Carbonate Capacitor)
- ৪। মাইকা ক্যাপাসিটর (Mica Capacitor)
- ৫। সিরামিক ক্যাপাসিটর (Ceramic Capacitor)
- ৬। পলিয়েস্টার ক্যাপাসিটর (Polyester Capacitor)
- ৭। স্ট্রিলোফ্লেক্স ক্যাপাসিটর (Striloflex Capacitor)

ক্যাপাসিটরের চিত্রঃ



3 most common capacitor types



ক্যাপাসিটরের বিভিন্ন মানসমূহঃ

- ১ ফ্যারাড (F) = 10^6 মাইক্রো-ফ্যারাড (μF)
- ১ মাইক্রো-ফ্যারাড (μF) = 10^{-6} ফ্যারাড (F)
- এছাড়াও ন্যানো-ফ্যারাড (nF) এবং পিকো-ফ্যারাড (pF) নামে আরও ব্যবহারিক একক আছে। পিকো-ফ্যারাড (pF) কে মাইক্রো-মাইক্রো-ফ্যারাড ($\mu\mu\text{F}$) ও বলা হয়।
- ১ ফ্যারাড (F) = 10^9 ন্যানো-ফ্যারাড (nF)
- ১ ন্যানো-ফ্যারাড (nF) = 10^{-9} ফ্যারাড (F)
- ১ ফ্যারাড (F) = 10^{12} পিকো-ফ্যারাড (pF)
- ১ পিকো-ফ্যারাড (pF) = 10^{-12} ফ্যারাড (F)

ইন্ডাকটরঃ

- **ইন্ডাকটর কাকে বলে.?**

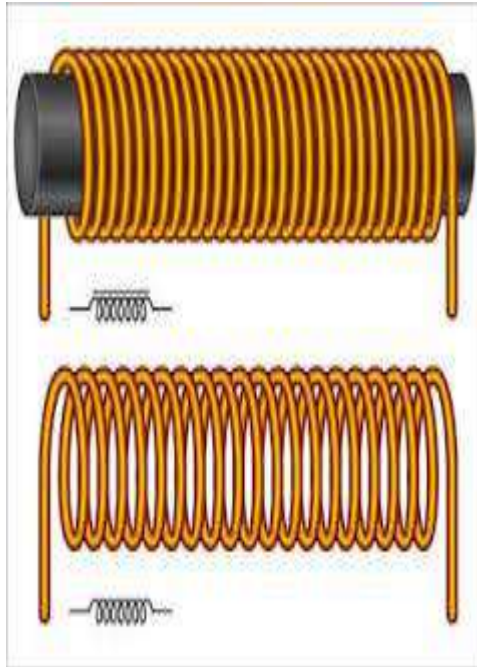
- উওর: যে ডিভাইস বা কম্পোনেন্ট কারেন্ট এবং ফ্লাক্স প্রবাহের যে কোন
- পরিবর্তনকে বাধা প্রদান করে, তাকে ইন্ডাকটর বলে।

- ইন্ডাকটরের যে ধর্মের কারণে এর মধ্য দিয়ে উক্ত প্রবাহ বাধাগ্রস্ত হয়, সেই বৈশিষ্ট্য বা ধর্মকে **ইন্ডাকট্যান্স** বলে।

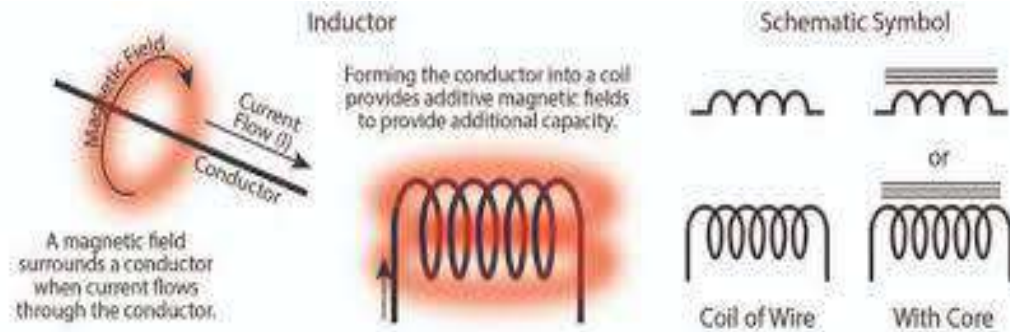
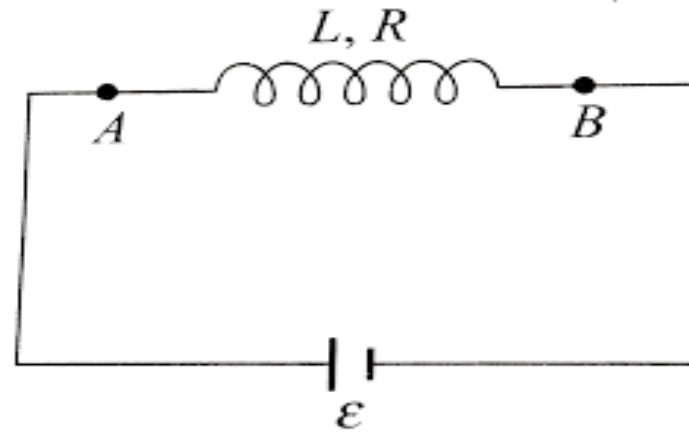
ইন্ডাকট্যান্সকে L দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ইন্ডাকট্যান্সের একক হলো- হেনরি (**TM**)

বিভিন্ন প্রকার ইন্ডাকটরঃ



shutterstock.com • 346073588



ইন্ডাকটরের প্রকারভেদঃ

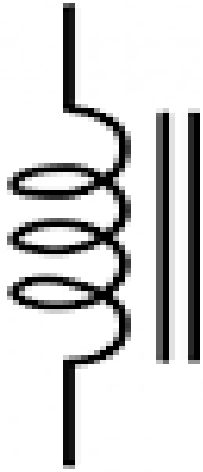
ইন্ডাকটর প্রধানত ২ প্রকারঃ

১) ফিক্সড ইন্ডাকটর

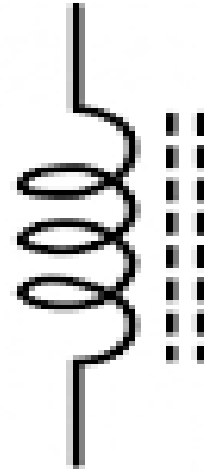
২) ভেরিয়েবল ইন্ডাকটর



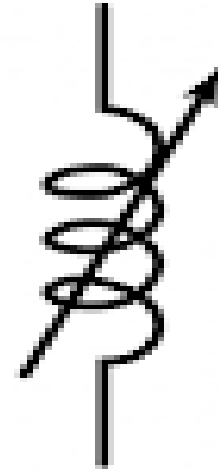
Air Core



Iron Core



Ferrite Core



Variable Core

Inductor Symbols

আজকের ক্লাশের আলোচ্য বিষয় হলো- রেজিষ্টারঃ



রেজিস্টর (Resistor)ঃ

রেজিস্টর একটি দুই টার্মিনাল বিশিষ্ট প্যাসিভ ইলেকট্রিক্যাল ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধা প্রদান করে।

রেজিস্টর সার্কিটে বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধা প্রদান করে এবং একই সাথে সার্কিটে ভোল্টেজ ড্রপ করে। রেজিস্টরের ধর্মকে রেজিস্ট্যান্স বলে। সার্কিটের বিভিন্ন পথের কারেন্ট প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে বিভিন্ন কম্পোনেন্টকে প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ প্রদান করাই রেজিস্টরের কাজ।

রেজিস্ট্যান্সের একক ওহম (Ω)। এর প্রতীক R । ওহম অনেক ছোট, তাই কিলো ওহম এবং মেগা ওহমও ব্যবহার করা হয়। রেজিস্টরের স্পেসিফিকেশনে কারেন্ট রেটিংও দেয়া থাকে। যেমনঃ 1/4 W, 1/2W, 1W, 5W বা 10W, ওয়াট যত বেশি হবে, কারেন্ট বহন ক্ষমতা তত বেশি হবে এবং আকৃতি তত বড় হবে।

কারেন্টকে কি পরিমাণ বাধা দিবে তা এর মান ও ম্যাটেরিয়ালের উপর নির্ভর করে। রেজিস্টর বিভিন্ন পদার্থ দিয়ে তৈরি হয়, তবে কার্বন দিয়ে সবচেয়ে বেশি তৈরি হয়। কার্বন রেজিস্টর ছোট এবং চিকন হয়। রেজিস্টরের দুই প্রান্তে দুটি টার্মিনাল থাকে। টার্মিনাল দুটি সার্কিটে সংযোগ করা হয়।

রেজিষ্টরের কালার কোড কি এবং কালার কোডের মাধ্যমে রেজিষ্টরের মান নির্ণয় পদ্ধতিঃ

- কালার কোডঃ রেজিস্টরের মান নির্ণয়ের জন্য এর গায়ে বিভিন্ন রং এর

চক্রাকার কতকগুলো বেষ্টনী দেখা যায় । এই রং গুলোর দ্বারা রেজিষ্টরের

মান নির্ণয় করা যায় । একে রেজিষ্টরের কালার কোড বলে ।

রেজিস্টরের এর গায়ের রং দেখে রেজিস্টরের মান নির্ণয়ের পদ্ধতিকে

কালার কোড পদ্ধতি বলে ।

রেডিষ্টেরের কালার কোডের মাধ্যমে রেডিট্যান্স নির্ণয়ের সূত্রঃ

- **সূত্র= $AB \times C^{\circ}D$**
-
- **A= ১ম ব্যান্ড**
- **B= ২য় ব্যান্ড**
- **C= ৩য় ব্যান্ড**
- **D= ৪র্থ ব্যান্ড**

রেজিষ্টরের কালার কোড

চিত্রঃ

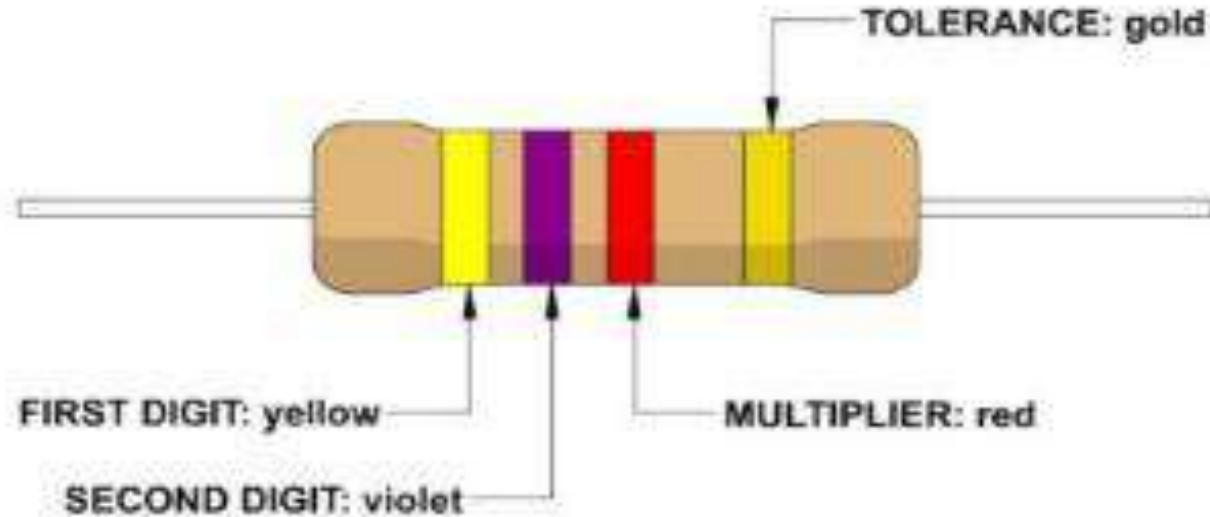
রেজিস্টরের কালার কোড চার্ট

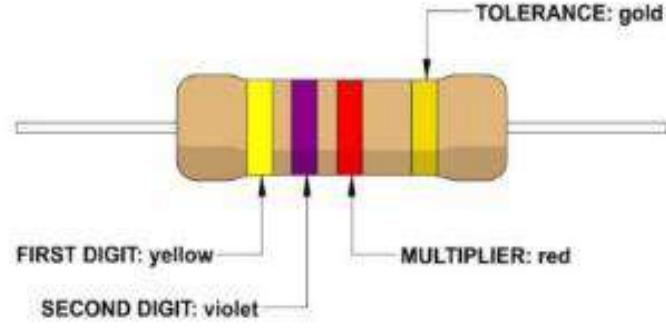
রং বা কালার	প্রথম ব্যান্ড বা রিং (প্রথম সংখ্যা)	দ্বিতীয় ব্যান্ড বা রিং (দ্বিতীয় সংখ্যা)	তৃতীয় ব্যান্ড বা রিং (গুণক রাশি) (Multiplier)	৪র্থ ব্যান্ড বা রিং টলারেন্স
কালো (Black)	0	0	$\times 10^0 = 1$	$\pm 20\%$
বাদামি (Brown)	1	1	$\times 10^1 = 10$	$\pm 1\%$
লাল (Red)	2	2	$\times 10^2 = 100$	$\pm 2\%$
কমলা (Orange)	3	3	$\times 10^3 = 1000$	$\pm 3\%$
হলুদ (Yellow)	4	4	$\times 10^4 = 10000$	
সবুজ (Green)	5	5	$\times 10^5 = 100000$	$\pm 5\%$
নীল (Blue)	6	6	$\times 10^6 = 1000000$	$\pm 6\%$
বেগুনি (Violet)	7	7	$\times 10^7 = 10000000$	$\pm 12.5\%$
ধূসর (Grey)	8	8	$\times 10^8 = 100000000$	$\pm 30\%$
সাদা (White)	9	9	$\times 10^9 = 1000000000$	$\pm 10\%$
সোনালি (Golden)	—	—	$\times 0.1$	$\pm 5\%$
রূপালি (Silver)	—	—	$\times 0.01$	$\pm 10\%$
কোন রং নেই (No colour)	—	—	—	$\pm 20\%$

কালার কোড এর মাধ্যমে কিভাবে আমরা রেজিষ্টরের মান নির্ণয় করবো ?

- **কালার ব্যান্ড:** রেজিষ্টরের গায়ে তিন রং এর তিনটি ব্যান্ড, চার রং এর চারটি ব্যান্ড অথবা পাঁচ রং এর পাঁচটি ব্যান্ড থাকে। একপু রং এর ব্যান্ডের সাহায্যে রেজিষ্টরের মান প্রকাশ করার রীতিকে কালার কোডিং বলে।
- রেজিষ্টর সাধারণত ৪ ব্যান্ডেরই বেশী ব্যবহৃত হয়ে থাকে। এর যেকোনু এক প্রান্তে সোনালী অথবা রূপালী রং এর ব্যান্ড থাকে। রেজিষ্টরের যে প্রান্তে সোনালী অথবা রূপালী রং এর ব্যান্ড থাকে, তার বিপরীত প্রান্ত থেকে রং এর হিসাব করতে হয়ঃ

৪ ব্যান্ডের রেজিস্টরের ক্ষেত্রে তিনটি ব্যান্ড রেজিস্টরের মান প্রকাশ করে এবং ৪র্থ ব্যান্ডটি রেজিস্টরের টলারেন্স ভ্যালুকে বুঝায়। টলারেন্স ভ্যালু কি সেটা নিয়ে একটু পরে বলছি। সাধারণত সোনালী (Gold) এবং রূপালী (Silver) কালার ব্যান্ড ব্যবহার করেই রেজিস্টরের টলারেন্স ভ্যালু প্রকাশ করা হয়। তাই কোন রেজিস্টরের গায়ে এই দুই কালারের যে কোন একটি কালার থাকলে সে ব্যান্ডকে আমরা ৪র্থ ব্যান্ড হিসেবে ধরবো। অর্থাৎ কালার ব্যান্ডের সিরিয়াল হবে ৪র্থ ব্যান্ড যে প্রান্তে আছে তার বিপরীত প্রান্ত থেকে। ৪র্থ কালার ব্যান্ড যেখানে আছে তার বিপরীত প্রান্ত থেকে আমাদের ১ম, ২য় ও ৩য় কালার ব্যান্ড গুলো কি সেটা দেখতে হবে। এবার ১ম ও ২য় কালার ব্যান্ডের মানকে পাশাপাশি লিখতে হবে। এরপর ৩য় কালার ব্যান্ডের মান কত তা দেখতে হবে। ৩য় কালার ব্যান্ডের মান যত ততগুলো শূন্য আমরা একটু আগে ১ম ও ২য় কালার ব্যান্ডের মান পাশাপাশি লিখে যে সংখ্যা পেয়েছি তার গায়ে লিখবো। এখন একটি কথা বলে রাখি তা হলো যদি ৩য় কালার ব্যান্ডের মান শূন্য হয় তাহলে কোন শূন্য বসাতে হবে না। আমি একটা উদাহরণ দিয়ে পুরো বিষয়টি বুজিয়ে দিচ্ছি। ধরে নিলাম, আমরা নিচের ছবিতে দেয়া রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করতে চাচ্ছি।





ছবি তে দেয়া রেজিস্টরের ৪টি কালার ব্যান্ডের মধ্যে একটি সোনালী কালারের ব্যান্ড আছে। তার মানে বুজাই যাচ্ছে এটি ৪র্থ কালার ব্যান্ড যেটি রেজিস্টরের টলারেন্স ভ্যালু প্রকাশ করে। তার মানে আমরা বিপরীত প্রান্ত থেকে ১ম, ২য় ও ৩য় ব্যান্ড হিসাব করবো। এখন দেখুন এই রেজিস্টরের ১ম ব্যান্ডের কালার হলো হলুদ যার মান হলো ৪। রেজিস্টরের ২য় ব্যান্ডটির কালার হলো বেগুনী যার মান হলো ৭। রেজিস্টরের ৩য় ব্যান্ডটি হলো লাল যার মান হলো ২। এখন ১ম ও ২য় ব্যান্ডের মানকে পাশাপাশি বসালে আমরা পাই ৪৭। এবার ৩য় ব্যান্ডটির মান যেহেতু ২ তাই আমরা ৪৭ এর সাথে ২টি শূন্য বসাবো। তাহলে সংখ্যাটি দাঁড়াবে ৪৭০০। এটাই হলো আমাদের রেজিস্টরের ভ্যালু। অর্থাৎ আমাদের ছবিতে দেখানো রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স হলো ৪৭০০ ওহম বা ৪.৭ কিলো ওহম।

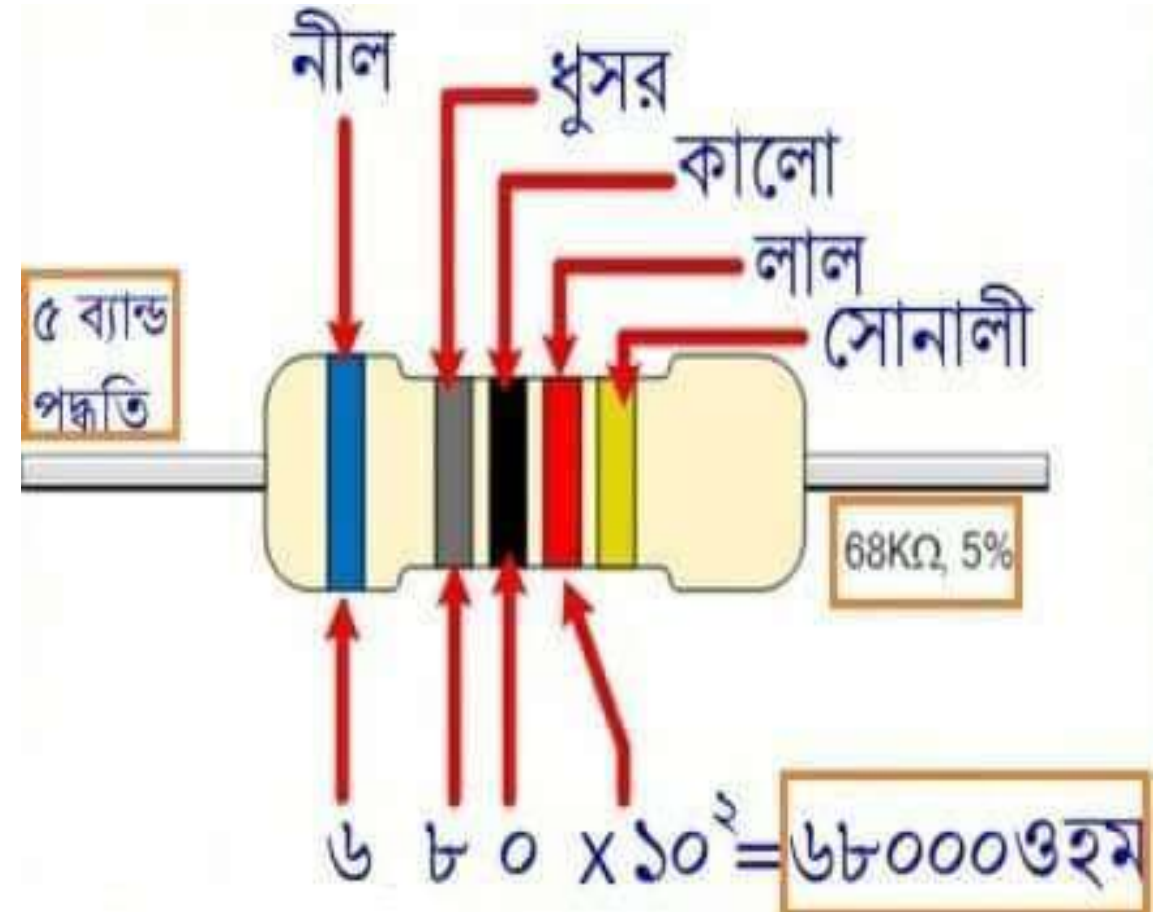
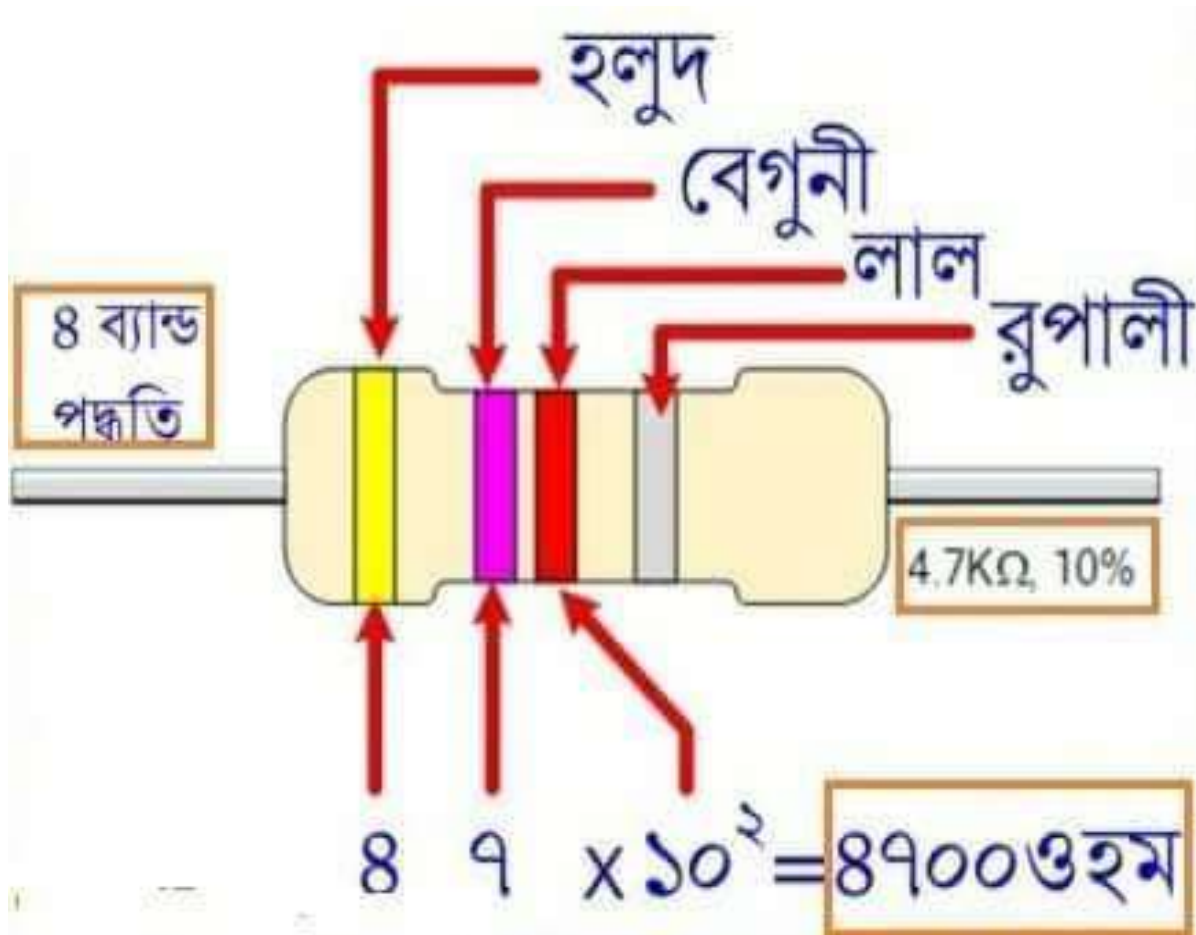
টলারেঞ্চ কিঃ

একটি রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স কতটুকু বাড়ার বা কমার সম্ভাবনা আছে তাই হলো তার টলারেঞ্চ। টলারেঞ্চ প্রকাশ করার জন্য সোনালী এবং রূপালী এ দুটি কালার ব্যান্ড হয়ে থাকে। যদি সোনালী কালার ব্যান্ড দেয়া থাকে তাহলে রেজিস্টরের যে মান হয় তার থেকে ৫% কম বা বেশি হতে পারে এটা বুজায়। আর যদি রূপালী কালার ব্যান্ড দেয়া থাকে তাহলে বুজতে হবে রেজিস্টরের যে মান তার থেকে ১০% কম বা বেশি হতে পারে। যেমন আমরা একটু আগে যে রেজিস্টরের মান বের করলাম ৪৭০০ ওহম তার টলারেঞ্চ কালার ব্যান্ড হলো সোনালী। অতএব ৪৭০০ এর ৫% অর্থাৎ ২৩৫ ওহম কম বা বেশি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এভাবেই ৪ ব্যান্ডের রেজিস্টরের রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করতে হয়।

চার ব্যান্ড পদ্ধতি:

পাঁচ

ব্যান্ড পদ্ধতি:



রেজিস্টরের লিখন পদ্ধতিঃ

পুরাতন লিখন পদ্ধতিঃ	নতুন লিখন পদ্ধতিঃ
4.7k TM	4k7
2.2M TM	2M2
0.8 TM	0R8
10 TM	10 TM
56k TM	56k

*****ধন্যবাদ*****



স্বাগতম




বেসিক ইলেকট্রনিক্স (২৬৮১১)

মোঃ ইমন হোসেন
ইন্সট্রাক্টর (টেক/ইলেকট্রনিক্স)
ঝিনাইদহ পলিটেকনিক
ইসিটিউট, ঝিনাইদহ ।

কন্ডাকটর, সেমিকন্ডাকটর ও ইনসুলেটর কাকে বলে ?

- পৃথিবীর যাবতীয় পদার্থসমূহ এই তিন ক্যাটাগরিতে বিভক্ত :

•  ⇒ **কন্ডাক্টরঃ** যে পদার্থের ড্যালেন্স ইলেকট্রন সংখ্যা ৪ এর কম তাকে কন্ডাকটর বলা হয় ।

⇒ **সেমিকন্ডাক্টরঃ** যে পদার্থের ড্যালেন্স ইলেকট্রন সংখ্যা ৪ টি তাকে সেমিকন্ডাক্টর বলা হয় ।

⇒ **ইনসুলেটরঃ** যে পদার্থের ড্যালেন্স ইলেকট্রন সংখ্যা ৪ এর বেশি তাকে ইনসুলেটর বলা হয় ।

সেমিকন্ডাকটর কত প্রকার ও কি কি ?

⇒ সেমিকন্ডাকটর দুই প্রকার। ১) খাঁটি সেমিকন্ডাকটর
২) ডেজাল সেমিকন্ডাকটর

⇒ খাঁটি সেমিকন্ডাকটরঃ ডোপিং এর পূর্বে বিশুদ্ধ
সেমিকন্ডাকটরকে খাঁটি (ওহঃৎরহংরপ) সেমিকন্ডাকটর
বলে।

ভেজাল সেমিকন্ডাকটর ঃ ডোপিং এর পরে অর্থাৎ বিশুদ্ধ
সেমিকন্ডাকটরে অপদ্রব্য মিশ্রিত করলে তাকে
ভেজাল সেমিকন্ডাকটর বলে ।

ভেজাল সেমিকন্ডাকটর আবার

০২ (দুই) প্রকার :

- ➔ ১। পি-টাইপ সেমিকন্ডাকটর
- ➔ ২। এন-টাইপ সেমিকন্ডাকটর

পি-টাইপ ও এন-টাইপ সেমিকন্ডাকটর কাকে বলে ?

⇒ **পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরঃ** কোন খাঁটি সেমিকন্ডাকটরের সাথে ভেজাল হিসেবে সামান্য পরিমাণ ত্রিযোজি মৌল যেমনঃ ইন্ডিয়াম, গ্যালিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম ইত্যাদি মিশ্রিত করা হয় তাকে পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর বলে।

⇒ **এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরঃ** কোন খাঁটি সেমিকন্ডাকটরের সাথে ভেজাল হিসেবে সামান্য পরিমাণ পঞ্চযোজী মৌল যেমনঃ আর্সেনিক, এন্টিমনি, ফসফরাস ইত্যাদি মিশ্রিত করা হয় তাকে এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর

ত্রিযোজি ও পঞ্চযোজি মৌল কাকে বলে ?

⇒ **ত্রিযোজি মৌলঃ** যে মৌলের যোজনী সংখ্যা ৩টি
তাকে ত্রিযোজি মৌল বলা হয় ।

যেমন: গ্যালিয়াম, ইন্ডিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম, বোরন
ইত্যাদি।

⇒ **পঞ্চযোজি মৌলঃ** যে মৌলের যোজনী সংখ্যা ৫টি
তাকে পঞ্চযোজি মৌল বলা হয় ।

যেমন: আর্সেনিক, অ্যান্টিমনি, ফসফরাস ইত্যাদি ।

হোল ও ইলেকট্রন কি ?

⇒ **হোলঃ** হোল বলতে এটমের মধ্যে ইলেকট্রনের ঘাটতি জনিত সৃষ্ট (+ve)চার্জের আধিক্যকে বুঝায়।

⇒ **ইলেকট্রনঃ** এটি পরমাণুর ক্ষুদ্রতম ও গুরুত্বপূর্ণ কণিকা যা নেগেটিভ চার্জ বহন করে থাকে।

ডোপিং বলিতে কি বুঝ ?

⇒ ডোপিং: খাঁটি সেমিকন্ডাকটরে ডেজাল মিশ্রিত করে এর পরিবাহিতা বৃদ্ধি করার পদ্ধতি বা কৌশলকে ডোপিং বলা হয় ।

কো-ভ্যালেন্ট বন্ড ও ভ্যালেন্স ইলেকট্রন কি ?

⇒ **কো-ভ্যালেন্ট বন্ডঃ** পরমাণুর শেষ কক্ষপাতের ইলেকট্রন সমূহ যে বন্ধনের মাধ্যমে একটি আনেকটির সাথে সংযুক্ত থাকে সেই বন্ধনকে কো-ভ্যালেন্ট বন্ড বলা হয় ।

⇒ **ভ্যালেন্স ইলেকট্রনঃ** পরমাণুর শেষ কক্ষপাতের ইলেকট্রন সমূহকে ভ্যালেন্স ইলেকট্রন বলা হয় ।

* * ধন্যবাদ * *





Welcome!

বেসিক ইলেকট্রনিক্স (২৬৮১১)

মোঃ ইমন হোসেন

ইন্সট্রাক্টর (টেক/ইলেকট্রনিক্স)

ঝিনাইদহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, ঝিনাইদহ ।

অধ্যায়: 04

বিশেষ ধরনের ডায়োড-এর ধারণা

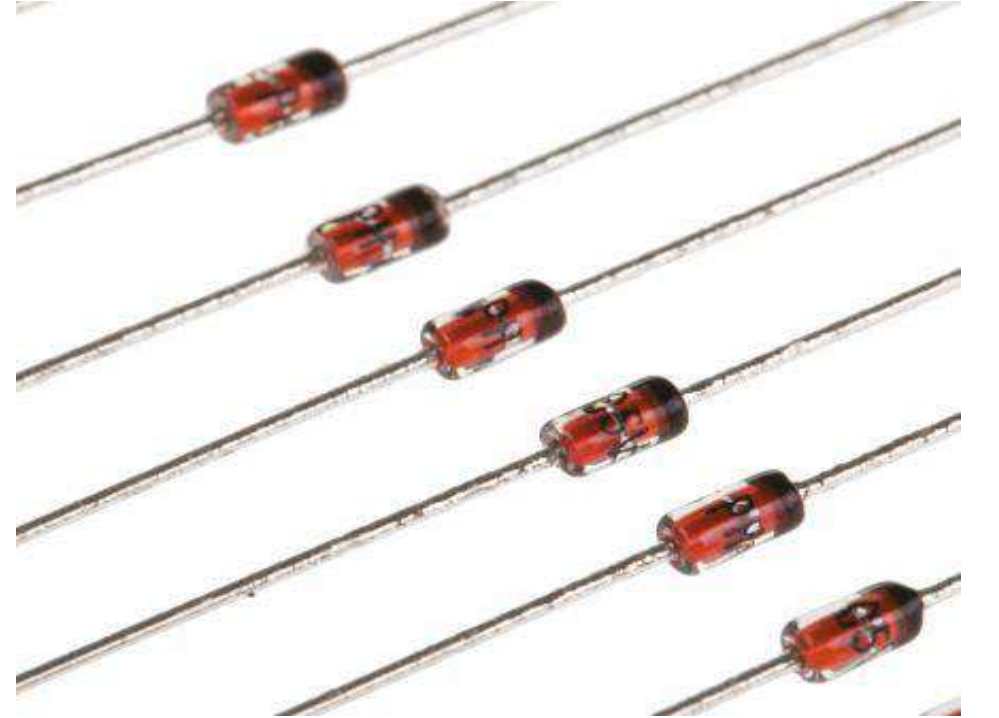
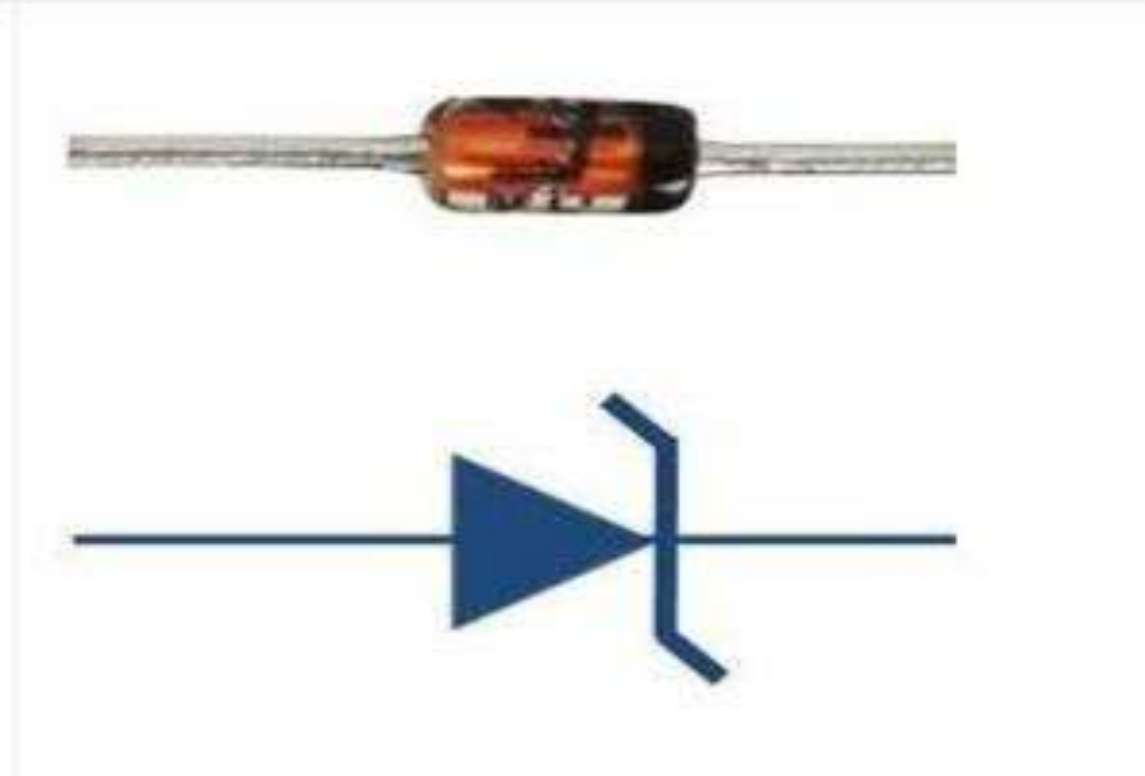


আজকের আলোচ্য বিষয়ঃ

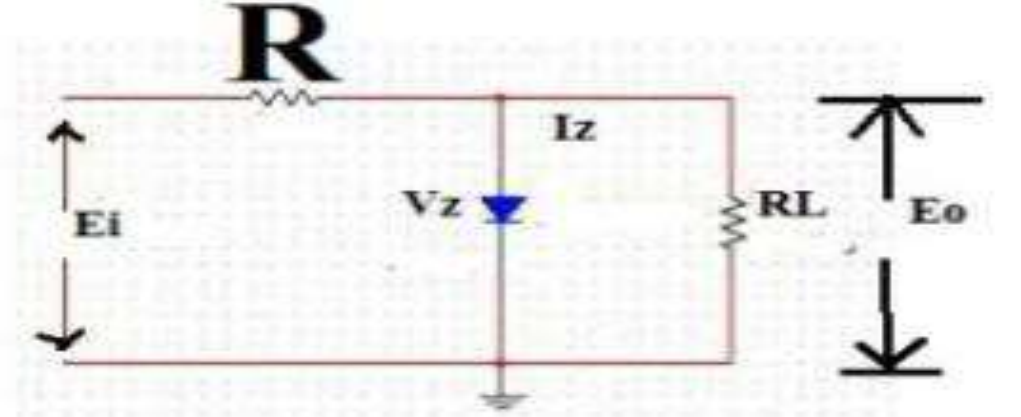
- ১। জিনার, টানেল, ভ্যারাকটর ও স্কটকি ডায়োড সম্পর্কে ধারণা লাভ করা।
- ২। জিনার, টানেল, ভ্যারাকটর ও স্কটকি ডায়োড এর বায়াসিং পদ্ধতি সম্পর্কে জানা।
- ৩। জিনার, টানেল, ভ্যারাকটর ও স্কটকি ডায়োড এর গঠন ও কার্যপ্রণালী সম্পর্কে জ্ঞানলাভ করা।
- ৪। জিনার, টানেল, ভ্যারাকটর ও স্কটকি ডায়োড এর বৈশিষ্ট্যরেখা অংকন করে ভোল্টেজ ও কারেন্টের অবস্থান সম্পর্কে জানা।

জিনার ডায়োডঃ

জিনার ডায়োডঃ জিনার ডায়োড হলো এক ধরনের উচ্চমাত্রার ডোপিংকৃত p-n জংশন ডায়োড, যা ফরওয়ার্ড এবং রিভার্স উভয় বায়াসে কাজ করে। জিনার ডায়োডকে সার্কিট রিভার্স বায়াসিং এবং লোডের সাথে প্যারালেলে সংযোগ করা হয়।



জিনার ডায়োডের অ

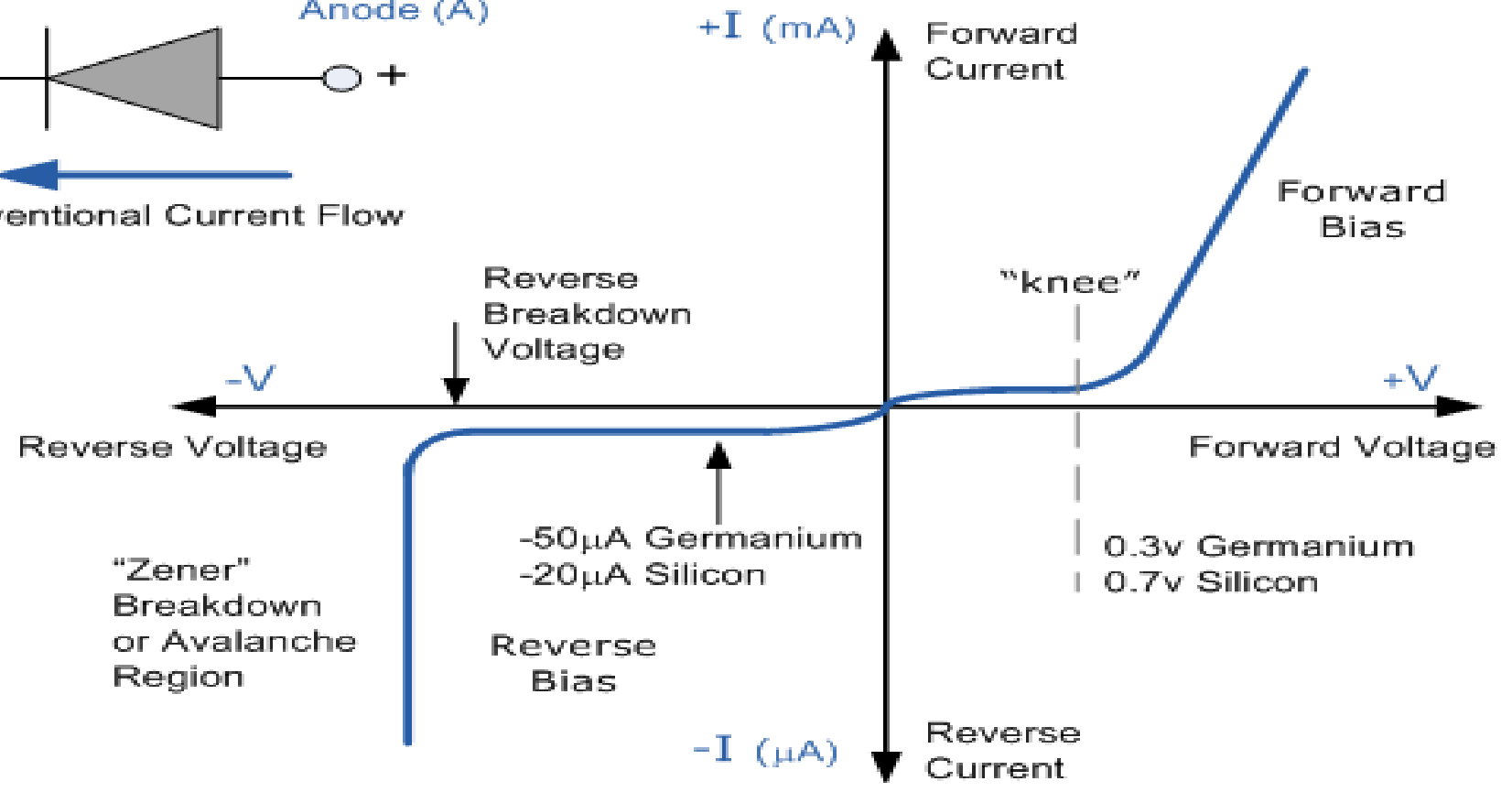
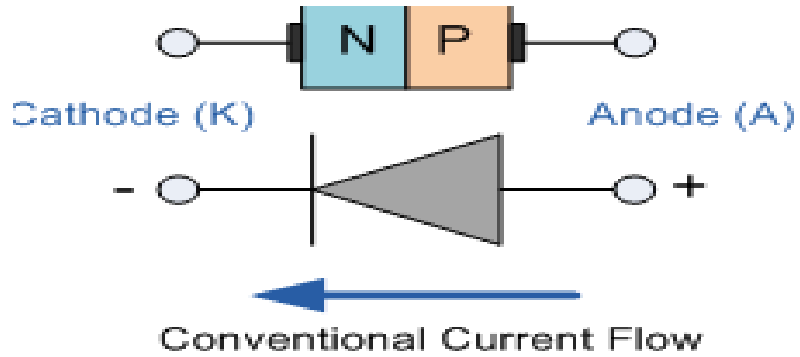


- আমরা জানি যে, প্রত্যেক জিনার ডায়োডের ভিন্ন ভিন্ন জিনার ভোল্টেজ থাকে। সুতরাং কোন সার্কিট বা লোডের যত ভোল্ট ডিসি সোর্সের প্রয়োজন, তার সঙ্গে ঠিক তত ভোল্টের জিনার রেগুলেটর সার্কিটে সংযোজ করতে হয়।
- সার্কিটে সরবরাহ ভোল্টেজ E_i এর মান V_z এর চেয়ে সামান্য বেশি হলে জিনার ডায়োড প্রয়োজন অনুযায়ী তার মধ্যদিয়ে কন্ডাকশন জিনার কারেন্ট I_z প্রবাহিত করে। ফলে লোড রেজিস্টার R_L এ মধ্যে I_L কারেন্ট প্রবাহিত হয়ে V_z পরিমাণ ভোল্টেজ প্রদান করে। বাকি ভোল্টেজ R_L এর মধ্যে ড্রপ ঘটায়। ফলে আমরা স্ট্যাবলাইজার ভোল্টেজ আউটপুটে পেয়ে থাকি। এভাবেই মূলতঃ একটি জিনার ডায়োড কাজ করে থাকে।

জিনার ডায়োডের ব্যবহার নিচে দেওয়া হলো :

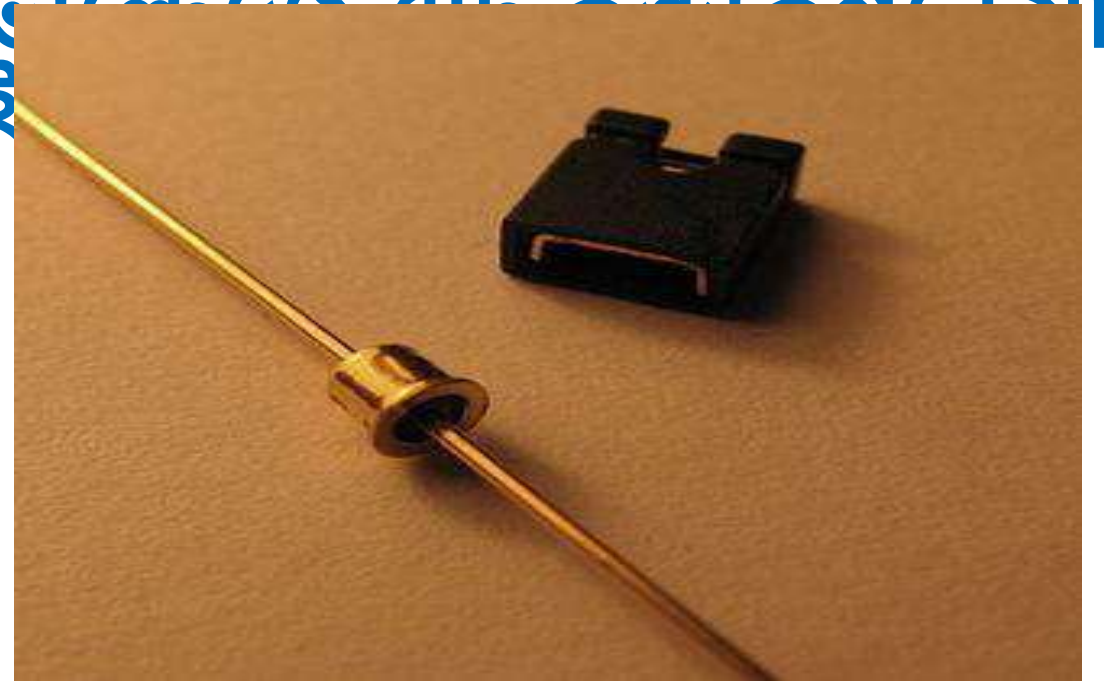
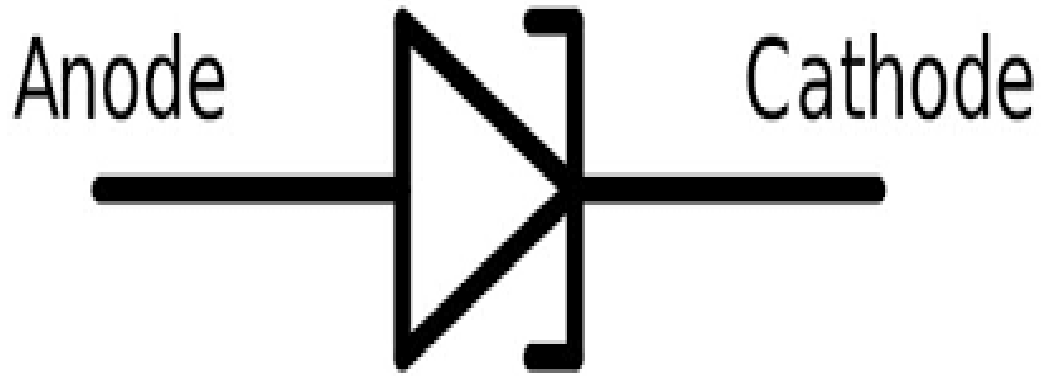
- (ক) ডিসি ভোল্টেজ স্ট্যাবিলাইজার এবং রেগুলেশন করার জন্য ।
- (খ) এসি ভোল্টেজের অ্যামপ্লিচিউড সীমাবদ্ধকরণ ।
- (গ) অ্যানালগ সার্কিটস ।
- (ঘ) পাওয়ার সার্কিটস এবং ইনভার্টার সার্কিটে ।
- (ঙ) রিভার্স ভোল্টেজ কন্ট্রোল সার্কিটে ।
- (চ) জিনার ডায়োড ক্লিপার সার্কিটে ।
- (ছ) ক্লিপার ক্ল্যাম্পার এবং প্রটেক্টর সার্কিটে জিনার ডায়োড ব্যবহার করা হয় ।

ডিনার ডায়োডের বৈশিষ্ট্যরেখা:

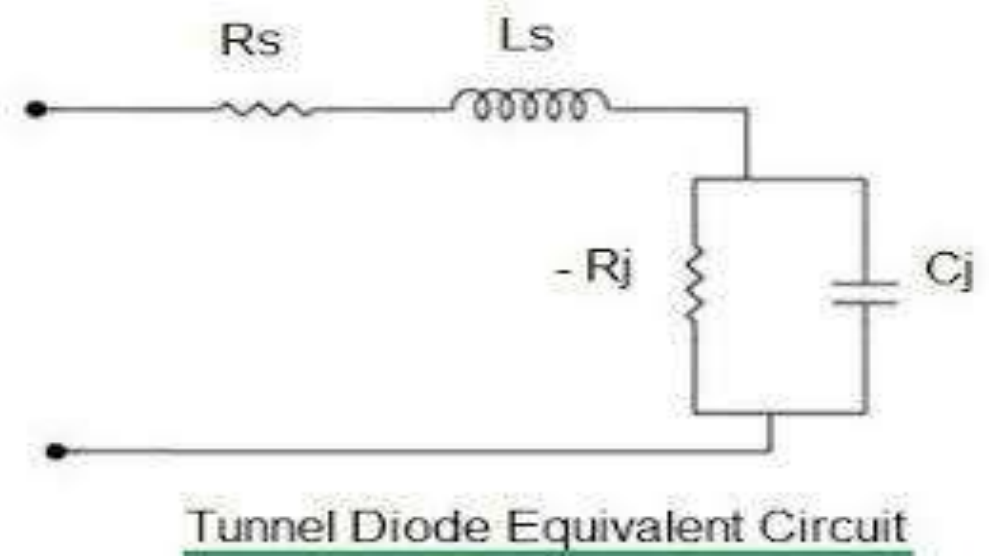


টানেল ডায়োড:

টানেল ডায়োড: টানেল ডায়োড একটি বিশেষ ধরনের পি-এন জংশন ডায়োড, যা নির্দিষ্ট ভোল্টেজ রেঞ্জ নেগেটিভ রেজিট্যান্স প্রদর্শন করে। টানেল ডায়োডে ডোপিং এর মাত্রা বেশি হওয়ার ফলে সামান্য পরিমাণ ফরোয়ার্ড ভোল্টেজে এটি কন্ডাকশন হয়।



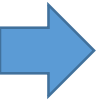
টানেল ডায়োডের অপা



➔ টানেল ডায়োড অত্যাধিক ডোপিংকৃত পি-এন সেমিকন্ডাক্টর ডায়োড। এটি সাধারণ ডায়োড হতে প্রায় 1000 গুণ বেশি মাত্রায় ডোপিং করা হয়। ফলে এর জাংশন অনেক পাতলা হয় এবং অল্প পরিমাণ রিভার্স ভোল্টেজে ব্রেক ডাউন হয়। ফরওয়ার্ড বায়াসে অল্প ভোল্টেজে কারেন্ট দ্রুত বৃদ্ধি পায়। একটি নির্দিষ্ট ভোল্টেজ পর্যন্ত কারেন্ট বৃদ্ধি পাওয়ার পর, ভোল্টেজ বৃদ্ধি করলেও কারেন্ট কমে যায়। এরপর কারেন্ট আরও বৃদ্ধি করলে সাধারণ ডায়োডের মত আচরণ করে।

টানেল ডায়োড এর

ব্যবহারঃ

- 
- ১। অতি উচ্চ গতির সুইচ হিসেবে ।
 - ২। লজিক মেমরি স্টোরেজ ডিভাইস হিসেবে ।
 - ৩। মাইক্রোওয়েভ অসিলেটর হিসেবে ।
 - ৪। রিলাক্সেশন অসিলেটর হিসেবে ।
 - ৫। সিগনাল জেনারেটর এবং ইন্টিগ্রেটেড সার্কিটে ।
 - ৬। স্পেস মিশাইল সার্কিটে ।
 - ৭। রাডার রিসিভার এবং লো নয়েজ অ্যাম্পলিফায়ার সার্কিটে ব্যবহৃত হয় ।

ভ্যারাকটর ডায়োডঃ

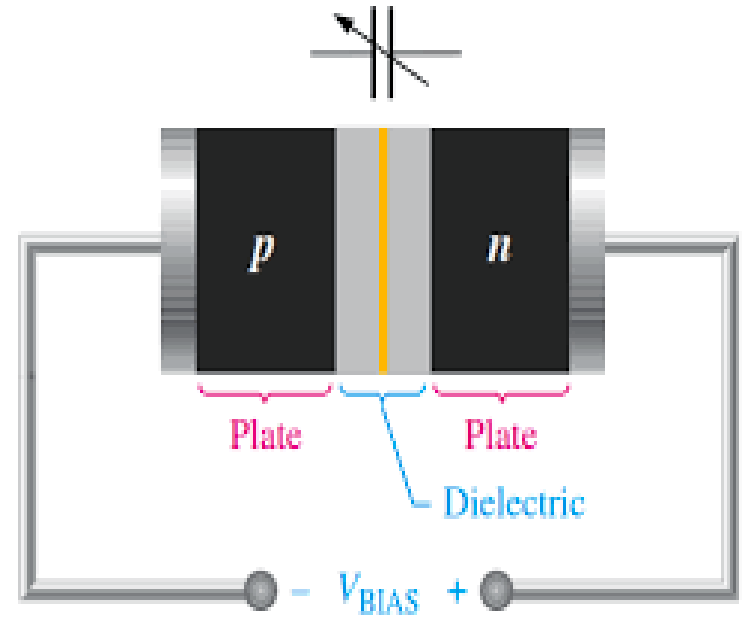
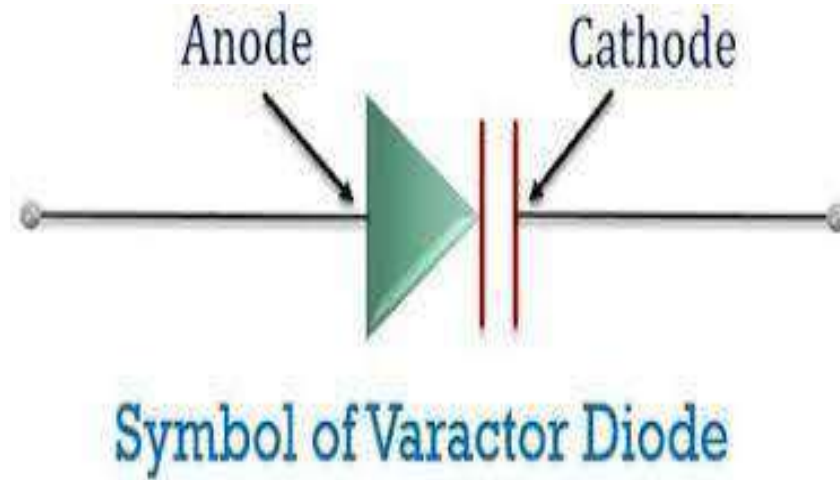
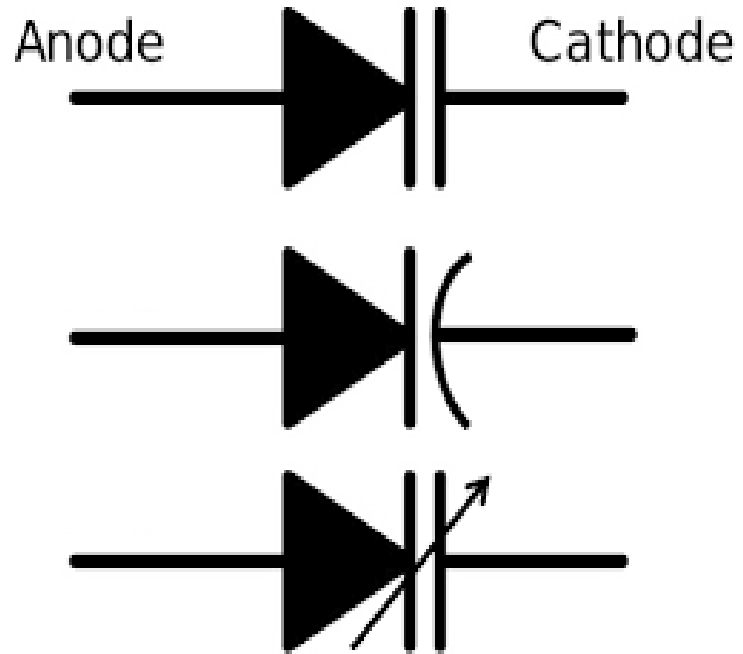
ভ্যারাকটর ডায়োড কাকে বলে?

একটি ভ্যারাকটর ডায়োড সেমিকন্ডাক্টর দিয়ে তৈরি, ভোল্টেজ ডিপেন্ডেন্ট ভেরিয়েবল ক্যাপাসিটর। ভ্যারাকটর ডায়োড মূলত একটি রিভার্স বায়াস জাংশন ডায়োড, যুর অপারেশন এর মোড, এর ট্রানজিশন ক্যাপাসিট্যান্স (Ct) এর উপর নির্ভর করে।

রিভার্স বায়াস প্রয়োগ করলে এর জাংশনের ডিপ্লেশন লেয়ার বাড়তে থাকে, ফলে জাংশনের ট্রানজিশন ক্যাপাসিট্যান্স -এর মান কমতে থাকে। সুতরাং, শুধুমাত্র রিভার্স ভোল্টেজ (Vr) প্রয়োগ করে ডায়োডের ক্যাপাসিট্যান্স পরিবর্তন করা যায়।

এজন্য একে ভ্যারিক্যাপ বা ভোল্টেজ ভেরিয়েবল ক্যাপাসিটর বলা হয়।

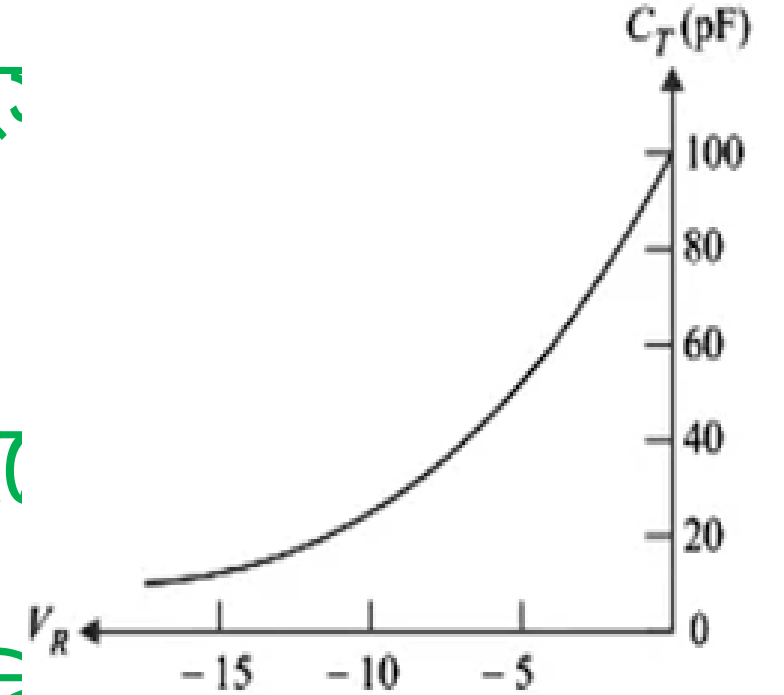
ভ্যারাকটর ডায়োড- এর চিত্রঃ



ভ্যারাকটর ডায়োড-এর ব্যবহার ও বৈশিষ্ট্যরেখা:

ব্যবহার:

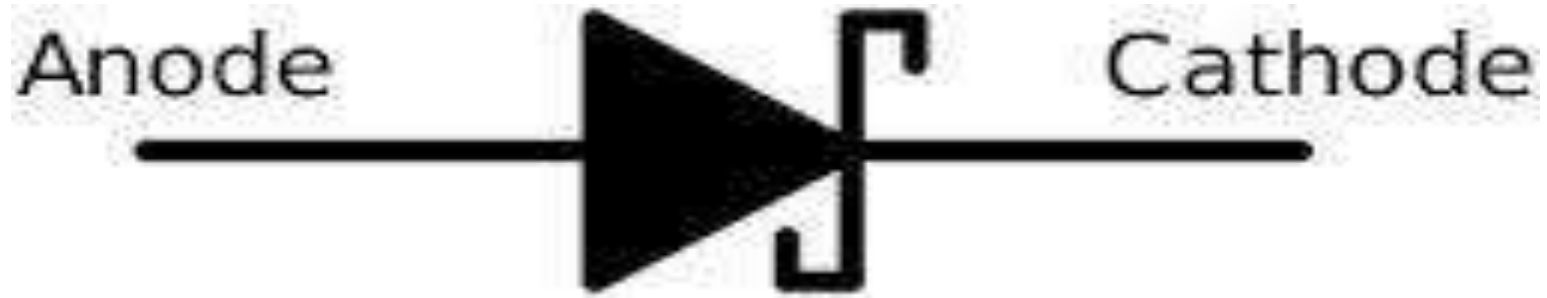
- ১। স্বয়ংক্রিয় ফ্রিকুয়েন্সি কন্ট্রোল ডিভাইস
- ২। টিভি রিসিভারের টিউনিং সার্কিটে
- ৩। এফ.এম. রিসিভারসমূহে
- ৪। অ্যাডজাষ্টেবল ব্যান্ডপাস ফিল্টার হিসেবে
- ৫। প্যারামেট্রিক অ্যাম্পলিফায়ারে
- ৬। ভোল্টেজ কন্ট্রোলড অসিলেটর সার্কিটে
- ৭। যোগাযোগ ব্যবস্থার যন্ত্রপাতিতে।



ট্রানজিশন ক্যাপাসিট্যান্স -

রিভার্স ভোল্টেজ বৈশিষ্ট্যরেখা

স্কটকি ডায়োড



স্কটকি ডায়োড কাকে বলে?

স্কটকি ডায়োডঃ

স্কটকি ডায়োড একটি বিশেষ ধরনের ডায়োড, এটি একটি ডিপ্লেশন লেয়ারবিহীন মেটাল সেমিকন্ডাক্টর জংশন ডায়োড। High এবং very high ফ্রিকুয়েন্সির সিগন্যালকে রেকটিফিকেশনের জন্য স্কটকি ডায়োড তৈরি করা হয়।

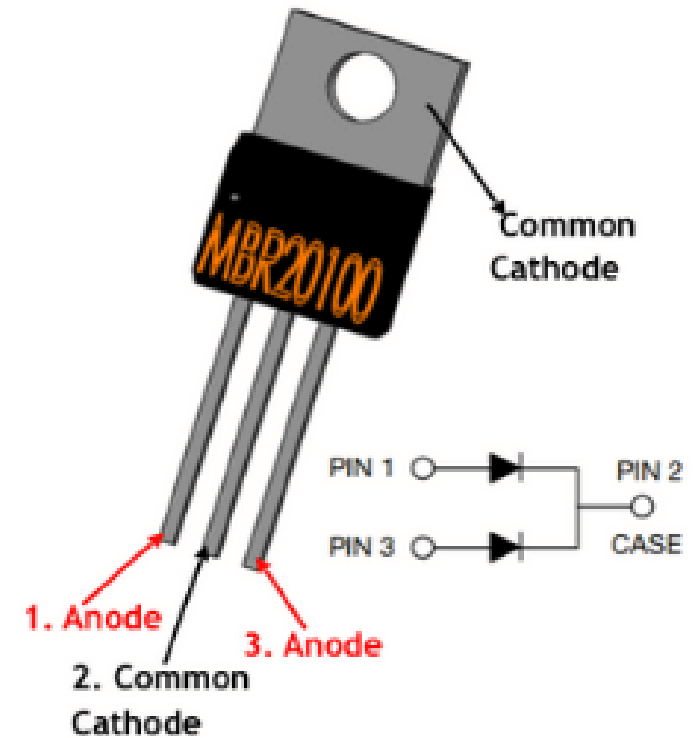
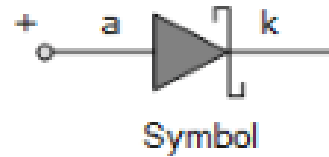
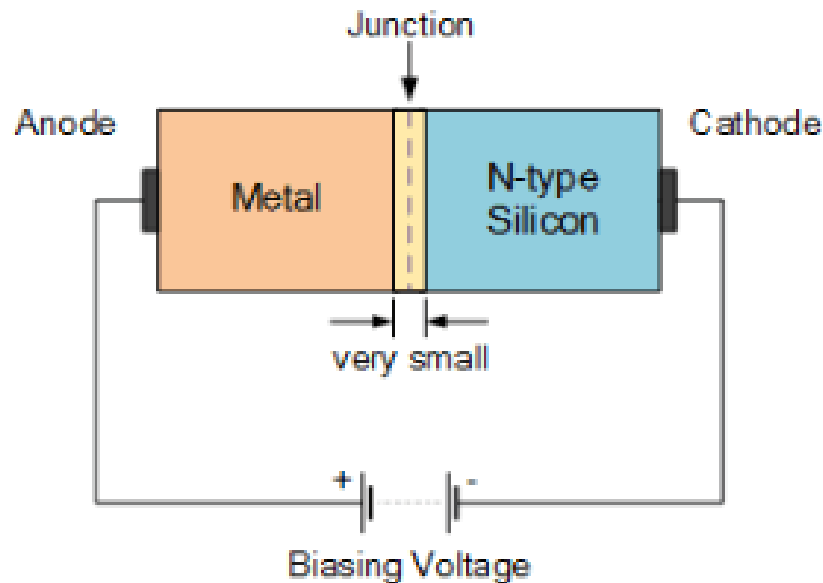
একে স্কটকি ব্যারিয়ার ডায়োড বা হট ক্যারিয়ার ডায়োডও বলা হয়।

গঠনঃ একখন্ড এন-টাইপ সিলিকন-এর সাথে অপর একখন্ড ধাতব পদার্থ (যেমন- গোল্ড, সিলভার, প্লাটিনাম, ট্যাংস্টেন ইত্যাদি) একত্রে সংযোগ করে স্কটকি ডায়োড তৈরি করা হয়।

এতে ডিপ্লেশন লেয়ার না থাকায় এতে কোন সঞ্চিত চার্জ থাকে না।

স্কটকি ডায়োড এর চিত্রঃ

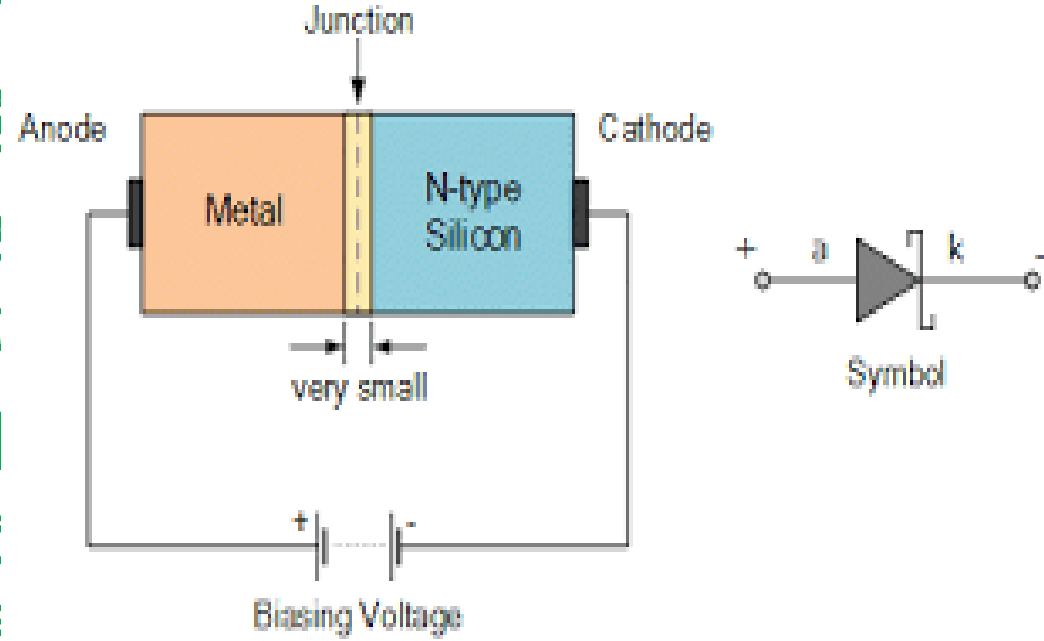
What is a Schottky Diode?



Electrical 4 U

স্কটকি ডায়োড কিভাবে কাজ করে?

বর্ণনা: ডায়োডকে বায়াস করার পূর্বে এন সাইডে ইলেকট্রনসমূহের এনার্জি লেভেল মেটালের ই এনার্জি লেভেল থেকে নিম্নতর থাকে। ফলে এ ইলেকট্রনসমূহ জাংশন ব্যারিয়ারকে অতিক্রম সাইডে যেতে পারে না। যখন ফরোয়ার্ড বায়াস তখন কন্ডাকশন ইলেকট্রনসমূহ জাংশনকে ত জন্য যথেষ্ট এনার্জি লাভ করে এবং মেটাল সাইডে করে।



ইলেকট্রনসমূহ শক্তি সহকারে দ্রুত মুক্ত করে বিধায় এদেরকে হট ক্যারিয়ার বলা হয়।

স্কটকি ডায়োডকে রিভার্স বায়াস করা হলে এন সাইডে জাংশনের ভোল্টেজ বৃদ্ধি পায়, অর্থাৎ রিভার্স কারেন্ট প্রবাহিত হয় না।

ঝর্টকি ডায়েড এর

ব্যবহারঃ

- ১। হাই ফ্রিকুয়েন্সি এবং ভেরি হাই ফ্রিকুয়েন্সির এসি সিগনালকে ডিসি সিগনালে রূপান্তর করতে ।
- ২। ২০ গিগাহার্টজ ফ্রিকুয়েন্সিতে পরিচালিত সুইচিং পাওয়ার সাপ্লাইতে ব্যবহৃত হয় ।
- ৩। কমিউনিকেশন রিসিভার এবং রাডার ইউনিটে ব্যবহার হয় ।
- ৪। মাইক্রোওয়েভ সিগনাল ডিটেকটর হিসেবে ।
- ৫। ক্লিপিং, ক্লাম্পিং সার্কিটে ব্যবহার হয় ।
- ৬। মিক্সিং সার্কিটে ব্যবহৃত হয় ।
- ৭। কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত লজিক গেইটে ।



*** (ধন্যবাদ) ***



স্বাগতম

শিক্ষক পরিচিতি

মোঃ ইমন হোসেন

ইন্সট্রাক্টর (টেক/ইলেকট্রনিক্স)

ঝিনাইদহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, ঝিনাইদহ ।

বিষয়ের নাম ও কোড:বেসিক ইলেকট্রনিক্স (২৬৮১১)



এ পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা জানতে পারবে:

#রেকটিফায়ার কাকে বলে ।

#রেকটিফিকেশন কাকে বলে ।

#রেকটিফায়ার কত প্রকার ও কি কি ।

#রেকটিফায়ার এর প্রয়োজনীয়তা ।

#রিপল ফ্যাক্টর কাকে বলে ।

সেন্টার ট্যাপড ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিটের কার্যপ্রণালী
চিত্রসহ ব্যাখ্যা ।

#ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিটের কার্যপ্রণালী চিত্রসহ ব্যাখ্যা
।

#রেকটিফায়ার: যে সার্কিট অলটারনেটিং কারেন্টকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তর করে, তাকে রেকটিফায়ার বা রেকটিফায়ার সার্কিট বলে।

#রেকটিফিকেশন: যে পদ্ধতিতে অলটারনেটিং কারেন্টকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তর করে, সেই পদ্ধতিকে রেকটিফিকেশন বলে।

রেকটিফায়ার এর প্রকারভেদ:

#রেকটিফায়ার দুই ধরনের। যথা:

১। হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার

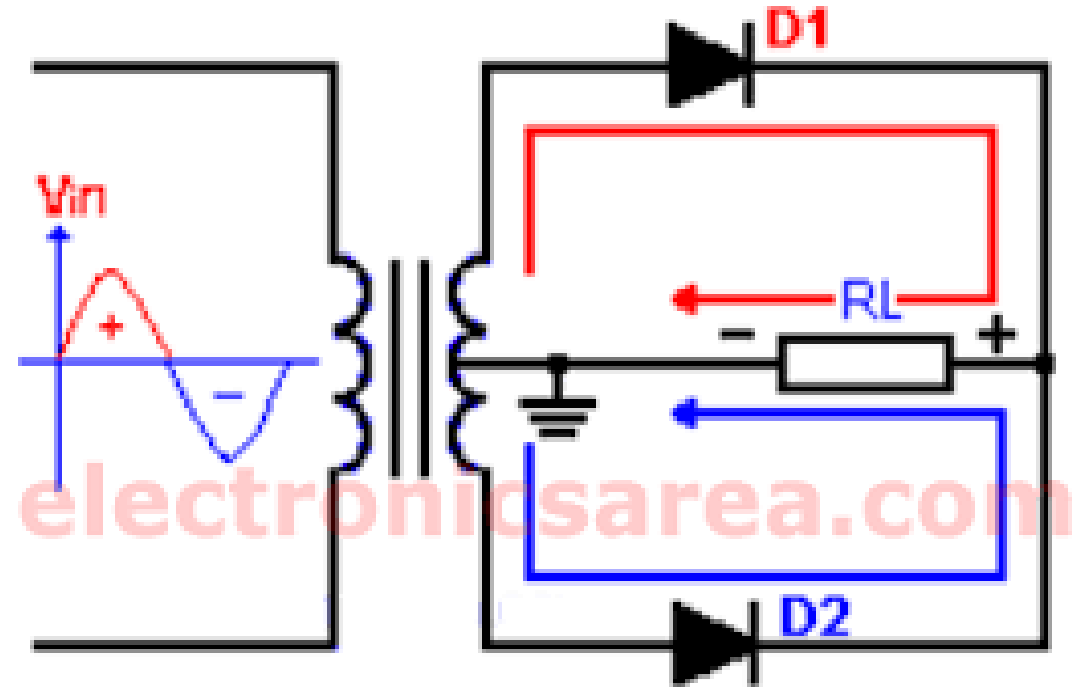
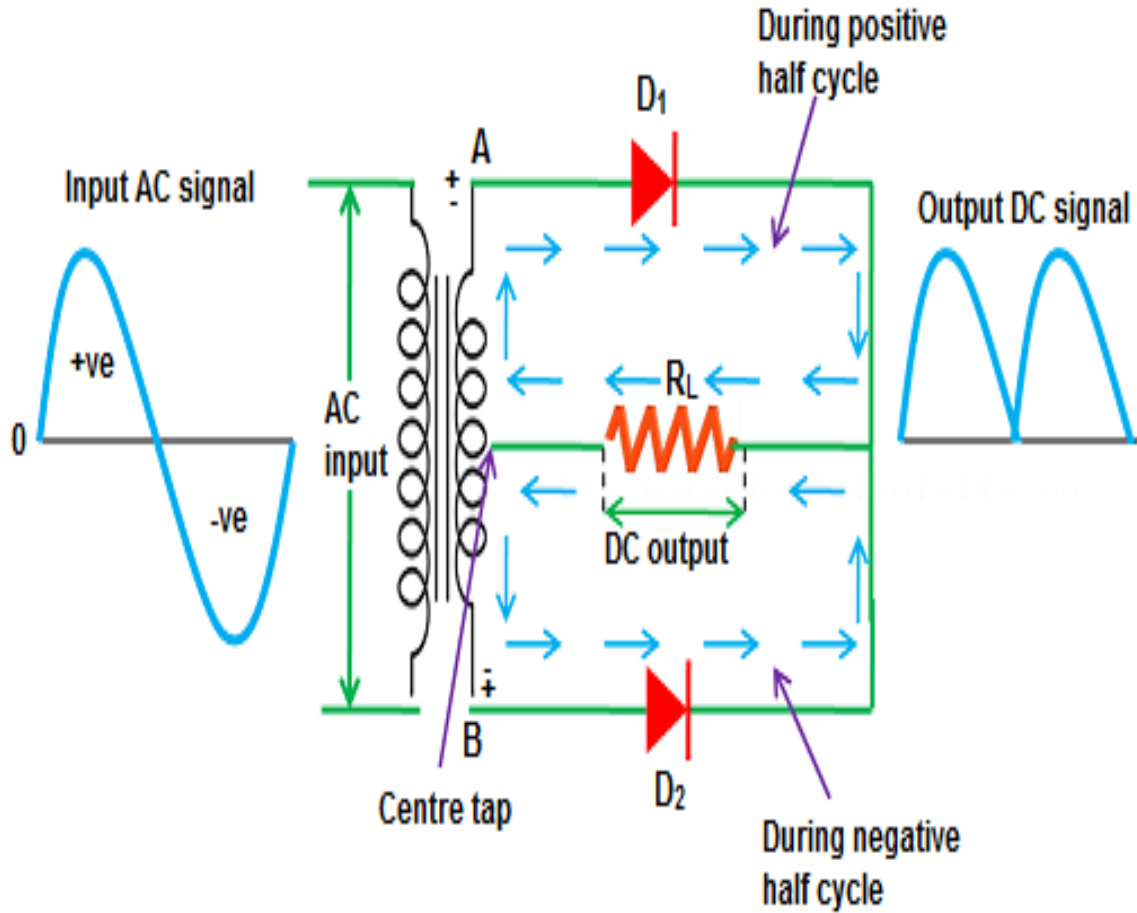
২। ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার

ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার আবার দুই প্রকার। যথা:

(ক) সেন্টার ট্যাপড ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার

(খ) ফুল ওয়েভ ব্রীজ রেকটিফায়ার

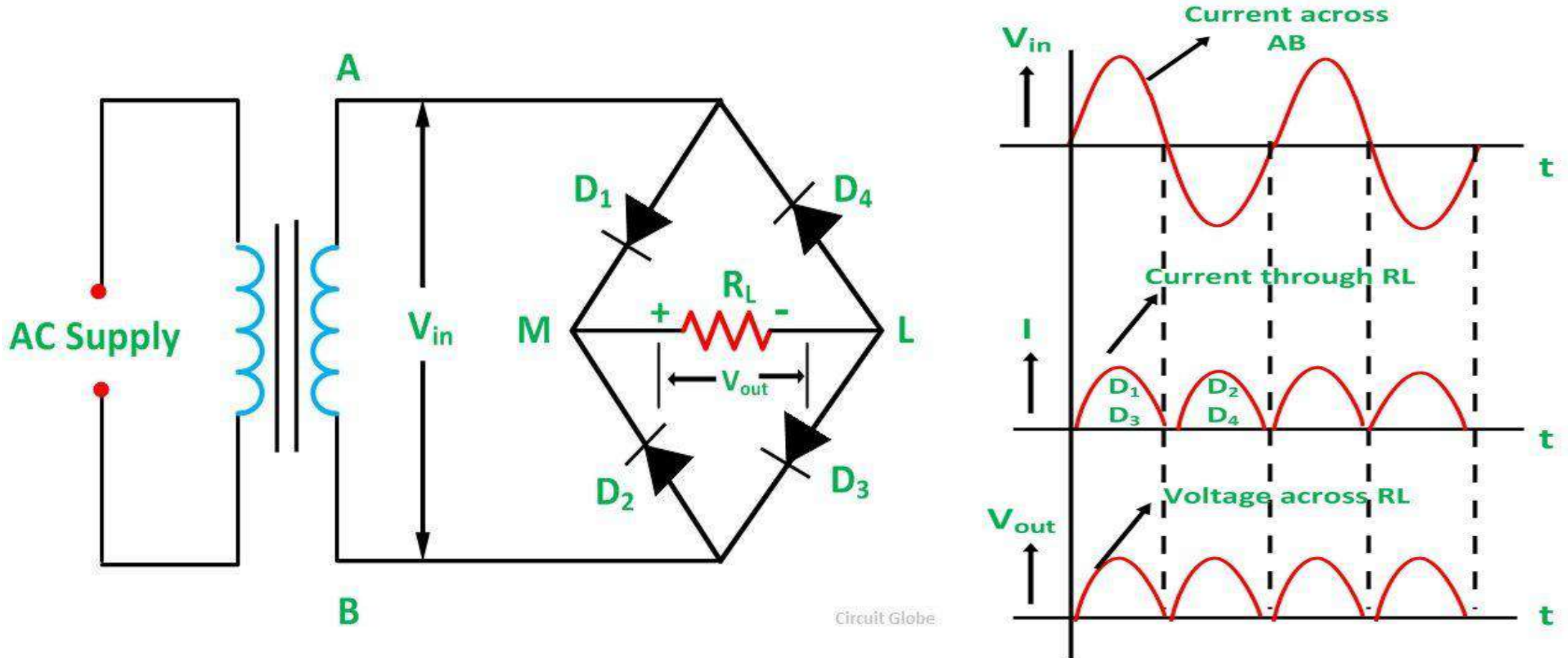
সেন্টার ট্যাপড ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার: যে সার্কিট ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পূর্ণ সাইকেলকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তর করে, তাকে ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট বলে। ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির সেন্টার পয়েন্টে একটি ট্যাগিং করে লোড রেজিস্টরকে সংযোগ করা হয়। এ জন্য এ সার্কিটকে সেন্টার ট্যাপ ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার বলা হয়।



কার্যপ্রণালি:চিত্রে সেন্টার ট্যাপড ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট দেখানো হয়েছে । ইনপুট AC সাপ্লাইয়ের পজিটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির A প্রান্ত B প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D1 ফরোয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায় । ফলে সার্কিট কারেন্ট D1 হয়ে RL এর মধ্য প্রবাহিত হয় এবং আউটপুটে ইনপুট সিগনালের পজিটিভ হাফ সাইকেল আউটপুট হিসাবে পাওয়া যায় ।

অবার যখন ইনপুট সাপ্লাইয়ের নেগেটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির B প্রান্ত A প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D2 ফরোয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায় ফলে সার্কিট কারেন্ট D2 হয়ে এর এর মধ্য প্রবাহিত হয় এবং আউটপুটে ইনপুট সিগনালের পজিটিভ হাফ সাইকেল আউটপুট হিসাবে পাওয়া যায় । সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, সার্কিটে কারেন্ট পজিটিভ এবং নেগেটিভ উভয় অর্ধ সাইকেলে একই দিকে প্রবাহিত হওয়ায় আউটপুটে ইনপুটের উভয় অর্ধ সাইকেলের জন্য একই রকম ওয়েভ পাওয়া যায় । আর এভাবেই সেন্টার ট্যাপড ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট কাজ করে ।

ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার: সিঙ্গেল ফেজ রেকটিফায়ারের ক্ষেত্রে স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার ব্যবহার হয়। সেহেতু ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ারে ব্যবহৃত ট্রান্সফরমারটি স্টেপ ডাউন টাইপ। প্রাইমারিতে $220V AC$ সরবরাহ দিলে সেকেন্ডারিতে $24V AC$ বা $12V AC$ বা এ রকম কাছাকাছি ভোল্টেজ ট্রান্সফরমার হয়। এখানে ব্রিজ সার্কিটে চার টি ডায়োড ব্যবহার করা হয়েছে।



কার্যপ্রণালি:চিত্রে ফুল ওয়েভ ব্রীজ রেকটিফায়ার সার্কিট দেখানো হয়েছে ।
ইনপুট AC সাপ্লাইয়ের পজিটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের
সেকেন্ডারির A প্রান্ত B প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D1ও
D3ফরওয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায় ।ফলে সার্কিট কারেন্ট
D1হয়ে RL এর মধ্য দিয়ে D3এর মাধ্যমে প্রবাহিত হয় এবং আউটপুটে
ইনপুট সিগনালের পজিটিভ হাফ সাইকেল আউটপুট হিসাবে পাওয়া যায়
।অবার যখন ইনপুট সাপ্লাইয়ের নেগেটিভ হাফ সাইকেলের সময়
ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির B প্রান্ত A প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায়
ডায়োড D2ও D4ফরওয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায় ফলে সার্কিট
কারেন্ট D2 হয়ে এর RL মধ্য দিয়ে D4 হয়ে ফেরত আসবে এবং
আউটপুটে ওয়েভ পাওয়া যাবে । সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, সার্কিটে কারেন্ট
পজিটিভ এবং নেগেটিভ উভয় অর্ধ সাইকেলে একই দিকে প্রবাহিত হওয়ায়
আউটপুটে ইনপুটের উভয় অর্ধ সাইকেলের জন্য একই রকম ওয়েভ পাওয়া
যায় । আর এভাবেই ফুল ওয়েভ ব্রীজ রেকটিফায়ার সার্কিট কাজ করে ।



Thank
you!!

স্বাগতম

Good morning

মোঃ ইমন হোসেন

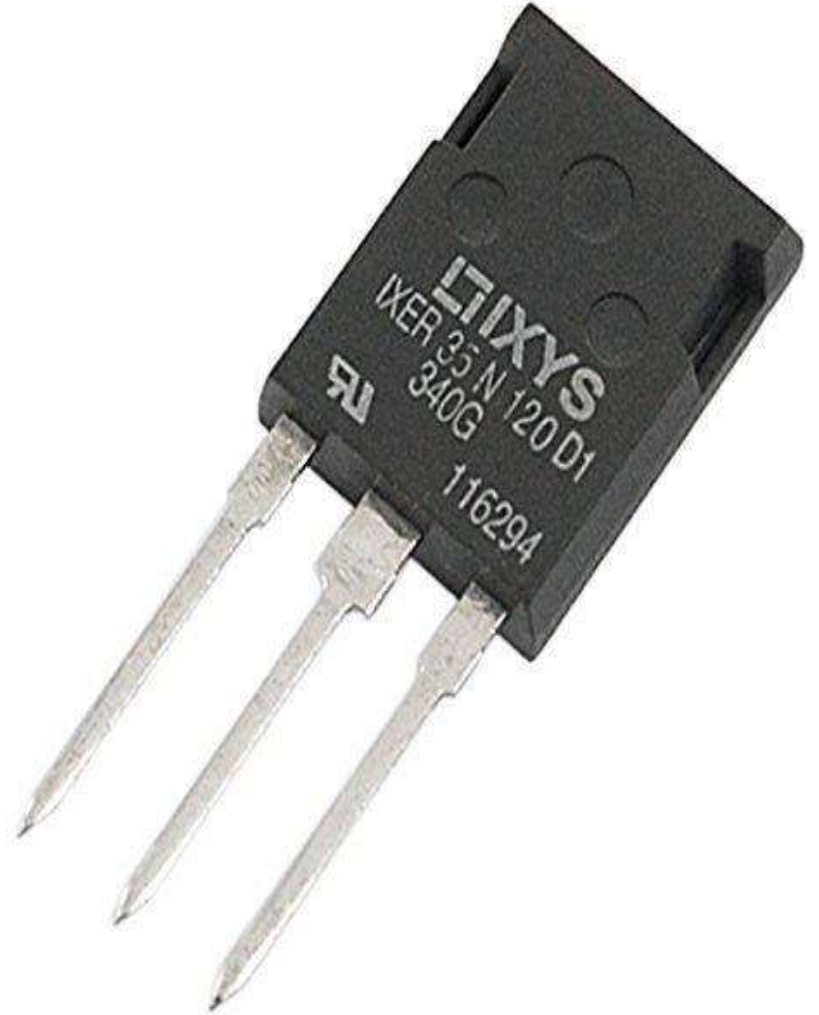
ইন্সট্রাক্টর (টেক/ইলেকট্রনিক্স)

ঝিনাইদহ পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট, ঝিনাইদহ ।

বিষয়ের নাম ও কোড:বেসিক ইলেকট্রনিক্স (২৬৮১১)

অধ্যায়- ৬

বাইপোলার জাংশন ট্রানজিস্টর

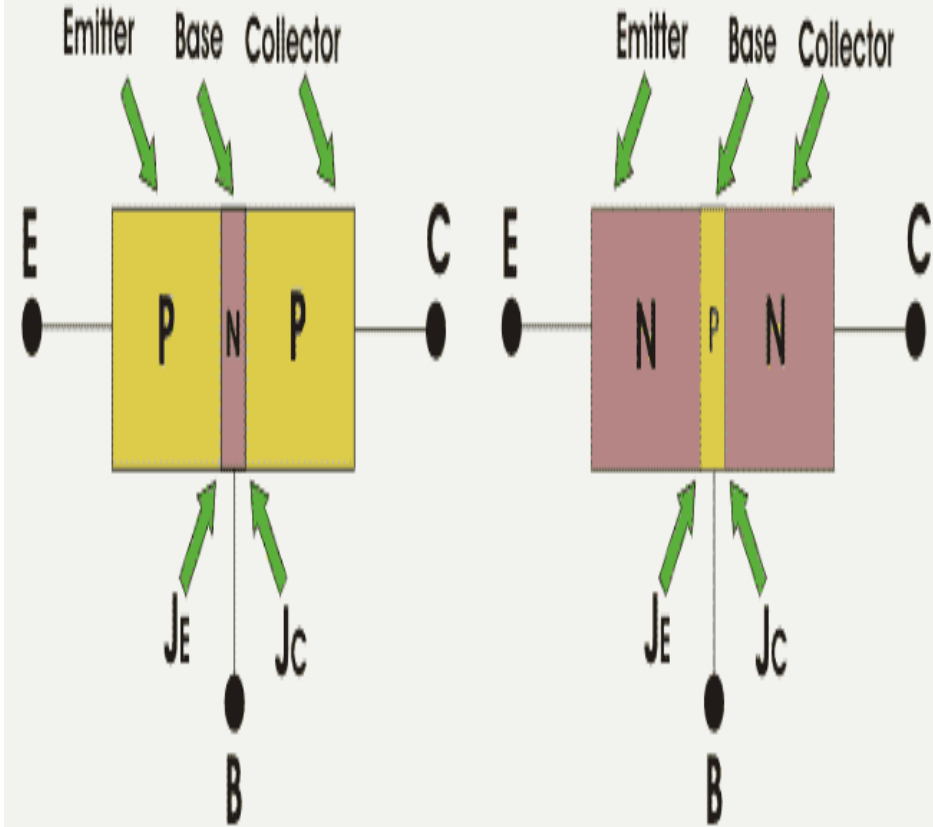


ট্রানজিস্টর এর সংজ্ঞা

ট্রানজিস্টর একটি তিন টারমিনাল তিন স্তর বিশিষ্ট ডিভাইস। এতে দুটি পি.এন. জাংশন থাকে। হোল এবং ইলেকট্রন এ দু ধরনের চার্জক্যারিয়ারদ্বারা এই এতে কারেন্ট প্রবাহিত হয় বলে একে বাইপোলার জাংশন ট্রানজিস্টর বলা হয়। একটি পাতলা পি-টাইপ অথবা এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের উভয় পাশে একটি করে বিপরীত টাইপের (এন অথবা পি) সেমিকন্ডাক্টর সংযোগ করে ট্রানজিস্টর তৈরি করা হয়। ট্রানজিস্টরের তিনটি স্তরের একটিকে ইমিটার (Emitter), মধ্যের স্তরকে বেস (Base) এবং অপরটিকে কালেক্টর (collector) বলা হয়।

পিএনপি ও এনপিএন ট্রানজিস্টরের গঠন

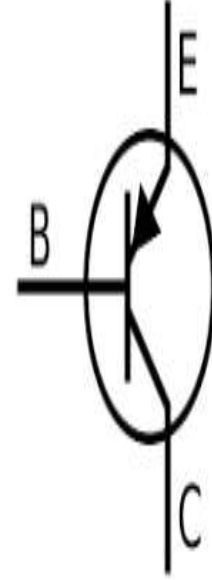
- একটি পাতলা এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টরের উভয়পাশে একটি করে পিটাইপ সেমিকন্ডাক্টর সংযোগ করে পিএনপি ট্রানজিস্টর তৈরি করা হয়। এর এক প্রান্তের পি স্তরকে ইমিটার, অপর প্রান্তের পি স্তরকে কালেক্টর এবং মাঝের এন স্তরকে বেস বলা হয়।



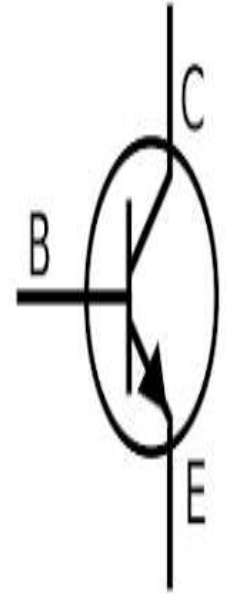
ইমিটার: ট্রানজিস্টরের যে অংশ ইলেকট্রন বা হোল সাপ্লাই করে তাকে ইমিটার বলে। ইমিটারকে সব সসয় বেসের তুলনায় ফরোয়ার্ডবায়াস প্রয়োগ করা হয় এবং বেস ও কালেক্টরের তুলনায় একে বেশি পরিমাণে ডোপিং করা হয়। এটি প্রচুর পরিমাণে মেজরিটি ক্যারিয়ার সাপ্লাই দিতে পারে।



Typical Bipolar
Junction Transistor



PNP BJT



NPN BJT

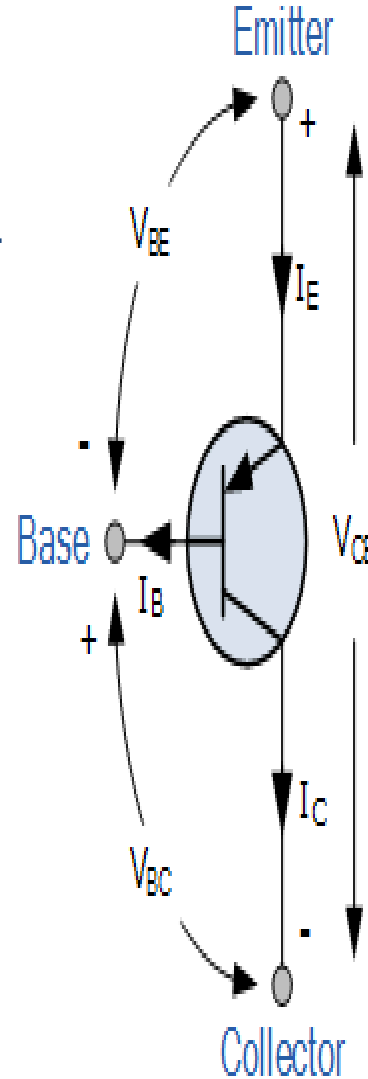
Introduction to BJT

কালেক্টর: ট্রানজিস্টরের যে অংশ
ইলেকট্রন বা হোল সংগ্রহ (Collect)

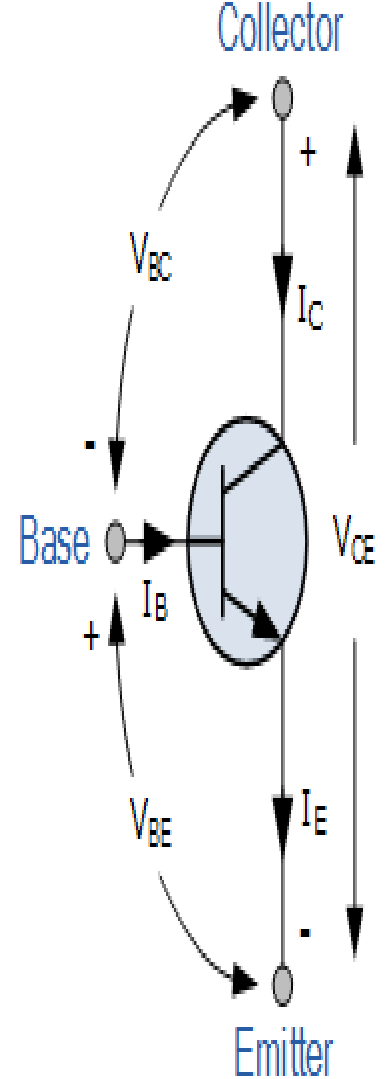
করে তাকে কালেক্টর বলে।

কালেক্টরে সবসময় রিভার্সিয়াস
প্রয়োগ করা হয়। এটি বেস-কালেক্টর
জাংশন থেকে ইলেকট্রন বা হোল
সংগ্রহ করে বাইরের বর্তনীতে
কারেন্ট প্রবাহ ঘটায়। কালেক্টরকে
ইমিটারের তুলনায় কম এবং বেসের
তুলনায় বেশি পরিমাণে ডোপিং করা
হয়।

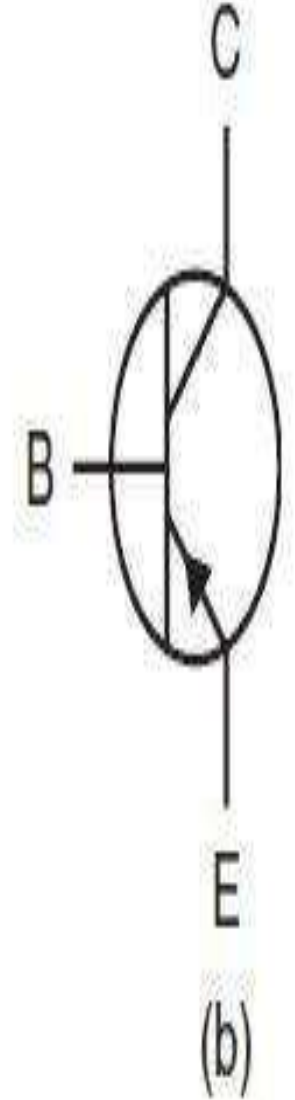
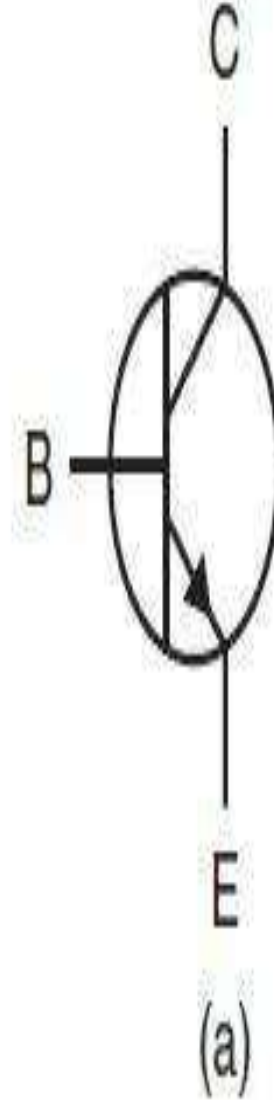
PNP Transistor



NPN Transistor

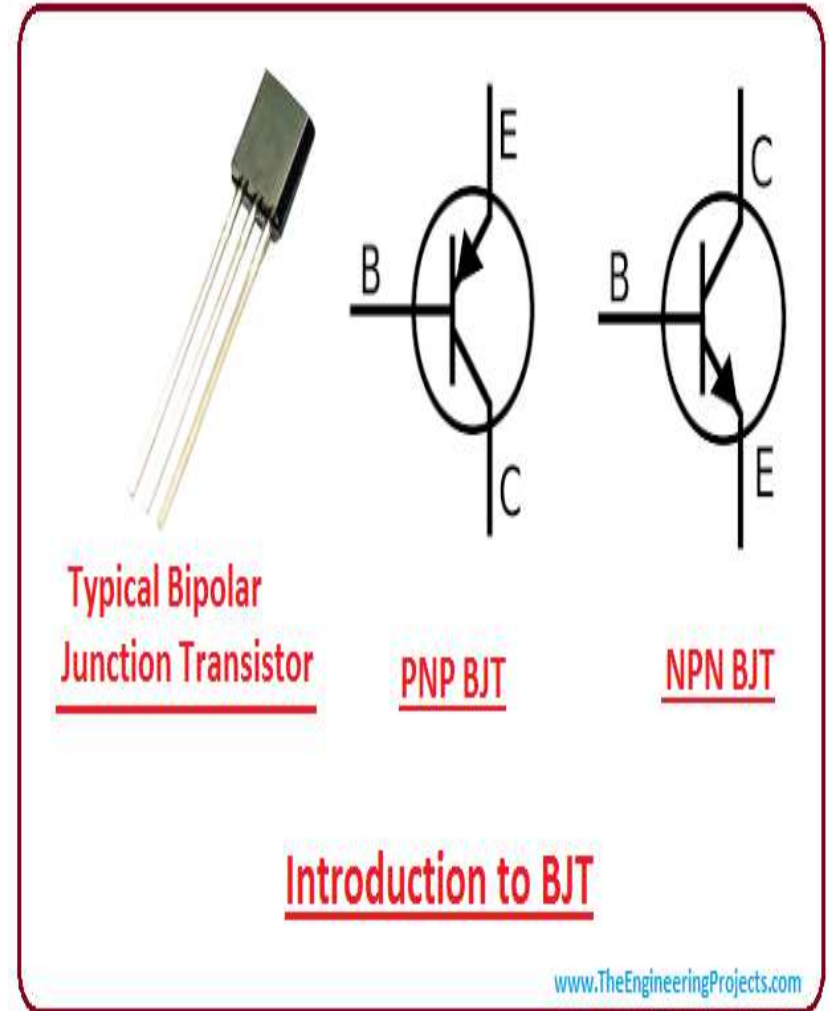


বেস: ইমিটার এবং কালেক্টরের মধ্যে
স্তরকে বেস বলে। বেস স্তর খুব
পাতলা এবং হালকাভাবে ডোপিং
করা থাকে। ট্রানজিস্টরের বেস-
ইমিটার জাংশনে সবসময়
ফরোয়ার্ডবায়াস এবং বেস-কালেক্টর
জাংশনে সবসময় রিভার্সবায়াস
প্রয়োগ করা হয়।



নিচে ট্রানজিস্টরে শ্রেণি বিন্যাস করা হল-

- ১। বাইপোলার জংশন ট্রানজিস্টর-
- (a) PNP ট্রানজিস্টর
- (b) NPN ট্রানজিস্টর



ট্রানজিস্টরের বৈশিষ্ট্য:

- ১। তিনটি সেমিকন্ডাক্টর স্তর থাকে।এরা হল ইমিটার, বেস, কালেক্টর।দুটি PN জাংশন থাকে।
- ২।বেসের দুই পাশে ইমিটার এবং কালেক্টর স্যালাউইচিং করে ট্রানজিস্টর তৈরিকরা হয়।
- ৩। ইমিটারের তুলনায় বেস পাতলা কিন্তু কালেক্টর প্রশস্ত থাকে।
- ৪।বেসে কালেক্টরের তুলনায় ডোপিং কম থাকে।তবে ইমিটারে সবচেয়েবেশিডোপিং থাকে।
- ৫। বেস ইমিটার জাংশনে ফরোয়ার্ডবায়াস এবং বেস কালেক্টর জাংশনে রিভার্সবায়াস প্রয়োগ করা হয়।
- ৬।বায়াসিং অবস্থায় ইমিটার জাংশনে রেজিস্ট্যান্স কম ($100\Omega-1K\Omega$) কিন্তু কালেক্টর জাংশনে রেজিস্ট্যান্স বেশি 100Ω এর বেশি হয়।

ট্রানজিস্টরের ব্যবহার:

- ১। অ্যামপ্লিফায়ার হিসাবে
- ২। স্ট্যাটিক সুইচ হিসাবে
- ৩। অসিলেটর হিসাবে
- ৪। ভোল্টেজ রেগুলেটর হিসাবে
- ৫। শর্টসার্কিট প্রটেকশন
- ৬। মডুলেটরে।

ট্রানজিস্টর বায়াসিং এর বিভিন্ন পদ্ধতি

ট্রানজিস্টরকে মূলত অ্যামপ্লিফায়ার হিসাবে ব্যবহার করা হয়। যে অ্যামপ্লিফায়ারের ইনপুটে প্রয়োগকৃত আউটপুটে বর্ধিত আকারে হুবুহু ইনপুট সিগনালের। ট্রানজিস্টরের ইনপুট জাংশনে ইনপুট সিগনালের সকল সময়ের জন্য সঠিক ফরোয়ার্ড বায়াস আউটপুট জাংশনকে রিভার্স বায়াস অবস্থায় প্রকিয়াকে। ব্যাটারি বা বায়াসিং সার্কিট ব্যবহার করে ট্রানজিস্টরকে বায়াসিং করা যায়।

বাইপোলার জংশন ট্রানজিস্টর বায়াসিং

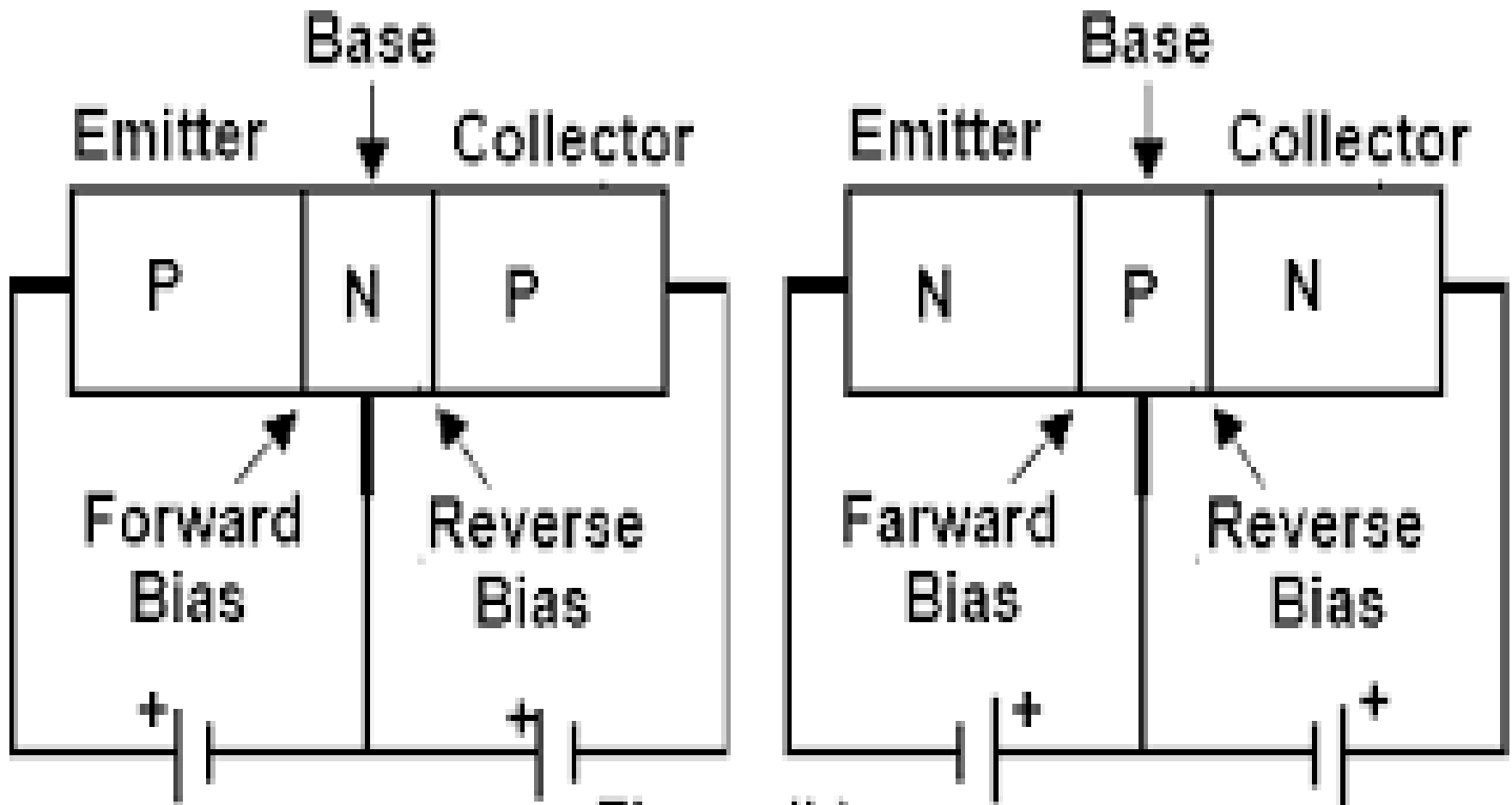


Figure (b)

ট্রানজিস্টর এর বায়াসিং এর প্রয়োজনীয়তাঃ

ট্রানজিস্টর হতে সঠিক কাজ পেতে হলে একে
বায়াস করতে হয় ।

যেমনঃ

১.ইমিটার বেস জাংশন কে ফরোয়ার্ড বায়াস

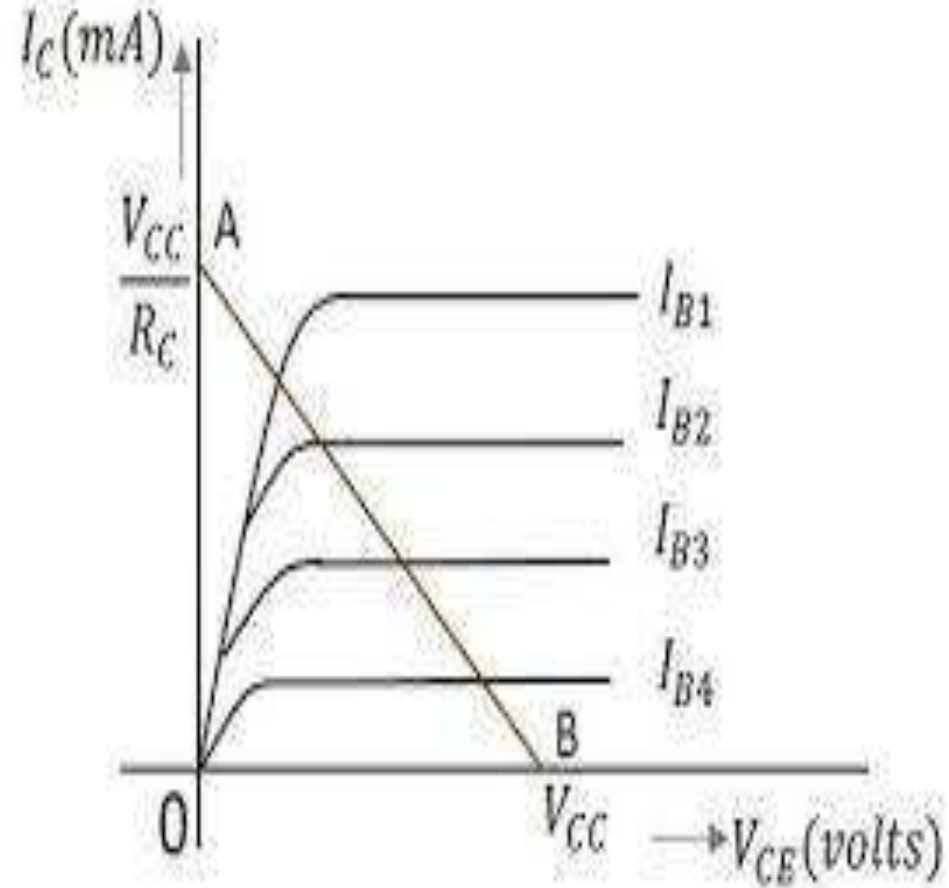
এবং

২.কালেক্টর বেস জাংশন কে কিভার্স বায়াস

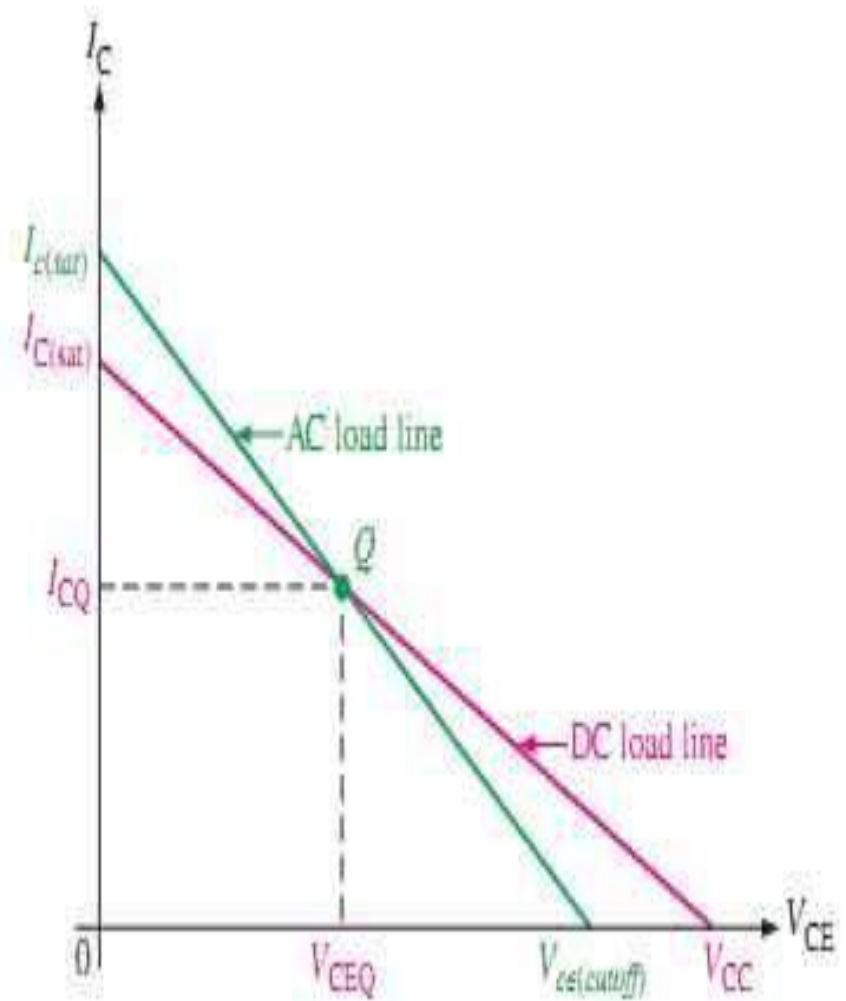
করতে হয়

লোড লাইন অংকনের বননাঃ

- লোড লাইন সাধারণত দুই প্রকার । যথাঃ
- ডিসি লোড লাইন



- এসি লোড লাইন



(a)

(b)

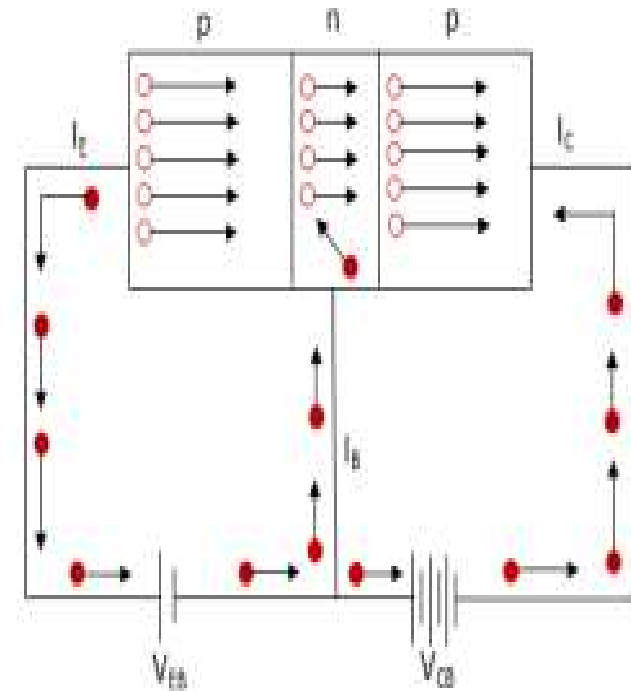
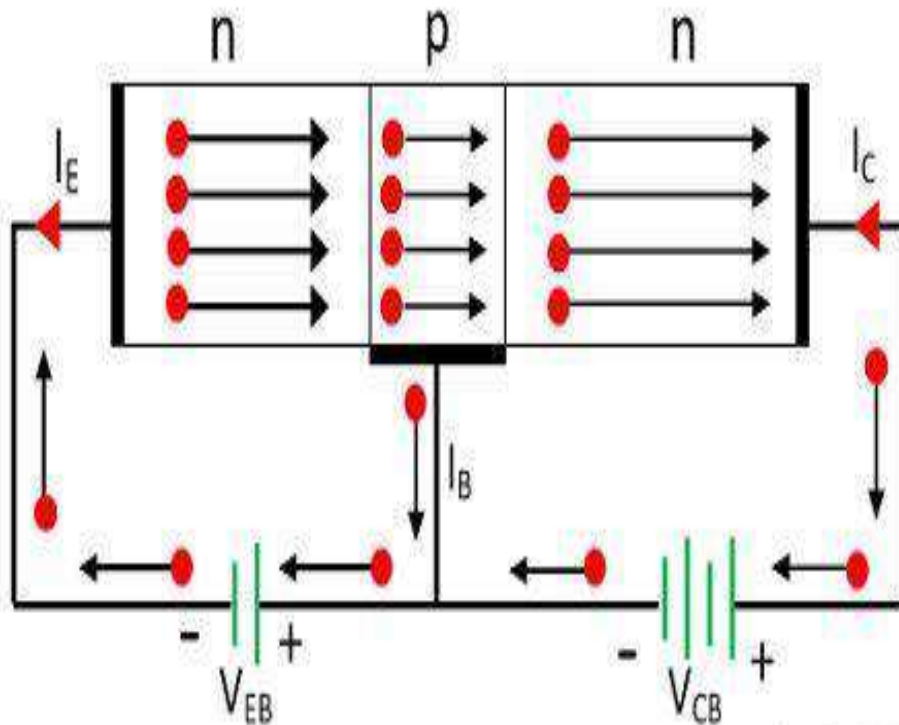
ট্রানজিস্টর এর কারেন্ট প্রবাহ কৌশল : ট্রানজিস্টর হতে সঠিক

কাজ পেতে হলে ইমিটার বেস জাংশন কে ফরওয়ার্ড বায়াস এবং কালেক্টর বেস জাংশন কে কিভার্স বায়াস করতে হয়

$$+I_e + (-I_b) + (-I_c) = 0$$

$$I_e - I_b - I_c = 0$$

$$I_e = I_b + I_c$$



ট্রানজিস্টর কনফিগারেশন:

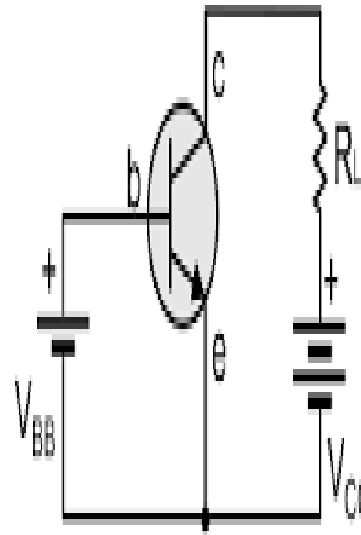
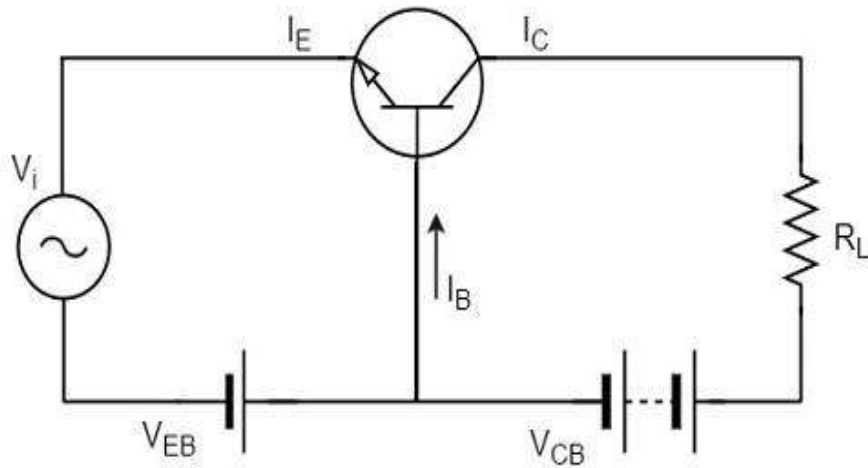
১. কমন বেস কনফিগারেশন

২. কমন ইমিটার কনফিগারেশন

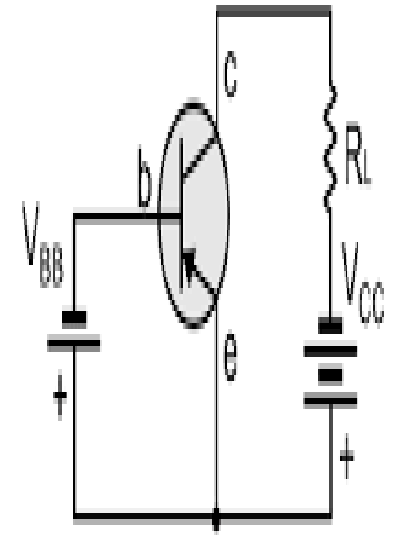
৩. কমন কালেক্টর কনফিগারেশন

• $\alpha = I_c / I_e$

$\beta = I_c / I_b$



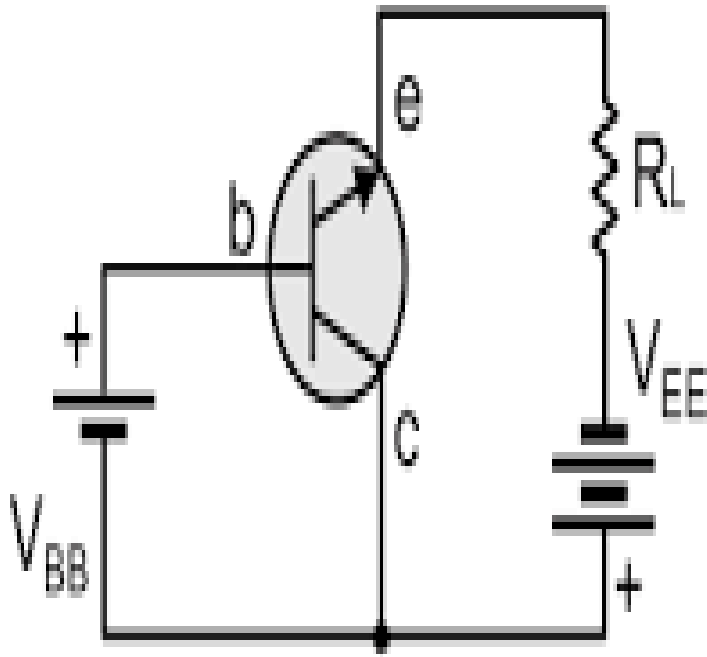
COMMON EMITTER (NPN)



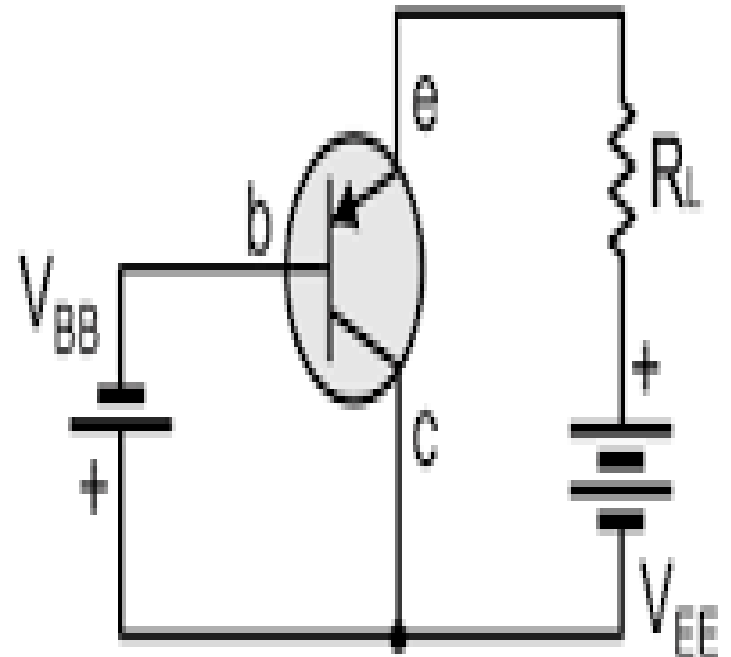
COMMON EMITTER (PNP)

কমন কালেক্টর কনফিগারেশন

- $\gamma = I_e / I_b$



COMMON COLLECTOR (NPN)



COMMON COLLECTOR (PNP)

Alpha(α), Beta(β) & Gamma(γ)

ALPHA (α): It is a large signal current gain in common base configuration. It is the ratio of collector current (output current) to the emitter current (input current).

$$\alpha = \frac{\text{Collector current}}{\text{Emitter current}}$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

Beta (β): It is a current gain factor in the common emitter configuration. It is the ratio of collector current (output current) to base current (input current).

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

Bipolar Transistor Characteristics

• Current Relationships

- Emitter current equals base current plus collector current

$$I_E = I_B + I_C$$

- Alpha (α): Ratio of Collector Current to Emitter Current

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

- Typically 0.95 – 0.98

- Beta (β): Ratio of Collector Current to Base Current

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

- Ranges from 40 to >100 depending on application

- Gamma (γ): Ratio of Emitter Current to Base Current

$$\gamma = \frac{I_E}{I_B}$$

- Slightly greater than β

$$\gamma = \beta + 1$$

Transistor Equations

■ Alpha Factor

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E}$$

■ Current Gain

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

■ Kirchhoff's Current Rule

$$I_E = I_C + I_B$$

Relationship between α_{dc} and β_{dc}

For an NPN transistor

$$I_E = I_B + I_C$$

Dividing each term by I_C we get

$$\frac{I_E}{I_C} = \frac{I_B}{I_C} + \frac{I_C}{I_C}$$

or

$$\frac{I_E}{I_C} = \frac{I_B}{I_C} + 1$$

$$\frac{1}{\alpha_{dc}} = \frac{1}{\beta_{dc}} + 1$$

$$\frac{1}{\alpha_{dc}} = \frac{1 + \beta_{dc}}{\beta_{dc}}$$

$$\alpha_{dc} = \frac{\beta_{dc}}{1 + \beta_{dc}}$$

Similarly, we can prove that

$$\beta_{dc} = \frac{\alpha_{dc}}{1 - \alpha_{dc}}$$

গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্নাবলি:

১. ট্রানজিস্টর কাকে বলে?
২. ট্রানজিস্টরের বায়াসিং কি?
৩. ট্রানজিস্টরের কয়েকটি ব্যবহার লেখ।
৪. বায়পোলার ট্রানজিস্টর বলতে কি বুঝায়?
৫. পিএনপি বা এনপিএন ট্রানজিস্টরের কারেন্ট প্রবাহ কৌশল বর্ণনা কর।
৬. . ট্রানজিস্টরের এসি এবং ডিসি লোড লাইন ব্যাখ্যা কর।
৭. ট্রানজিস্টরের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ।
৮. বিভিন্ন প্রকার ট্রানজিস্টর কনফিগারেশন চিত্র অঙ্কন কর।
৯. ট্রানজিস্টরের ক্ষেত্রে α এবং β এর মাঝে সম্পর্ক নির্ণয় কর।
১০. ট্রানজিস্টরের অপারেটিং পয়েন্ট বা Q পয়েন্ট কাকে বলে?



Thank you!