Welcome To

Mymensingh Polytechnic Institute

Sub. Name: Basic Electronics

Sub. Code: 26811

Chapter–01

Engr. A.K.M. Shahaj Uddin
Instructor-Electronics

26811 BASIC ELECTRONICS

OBJECTIVES:

To provide the understanding skill on Electronic Components, Electronic measuring and testing equipment.

To provide understanding and skill on the basic concept of semiconductor junction and to identify physically a range of semiconductor diodes.

To develop comprehensive knowledge and skill on special diodes and devices.

To develop the abilities to construct different rectifier circuits.

To provide understanding of the basic concept and principle of transistor and to identify physically a range of transistor.

To provide understanding and skill on the basic concept of logic gates.

SOLDERING AND COLOR CODE

1.1 Define soldering.

1.2 List the materials of soldering.

1.3 Describe the steps of soldering.

1.4 Mention the properties of a good soldering joint.

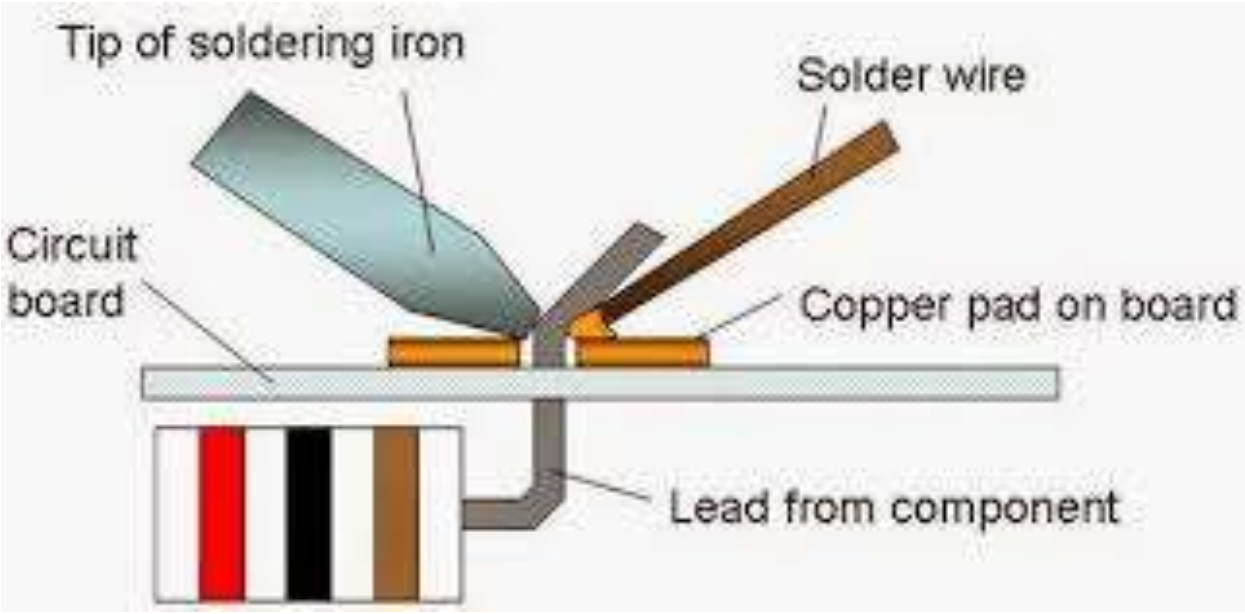
1.5 Describe the active and passive components used in electronic circuits.

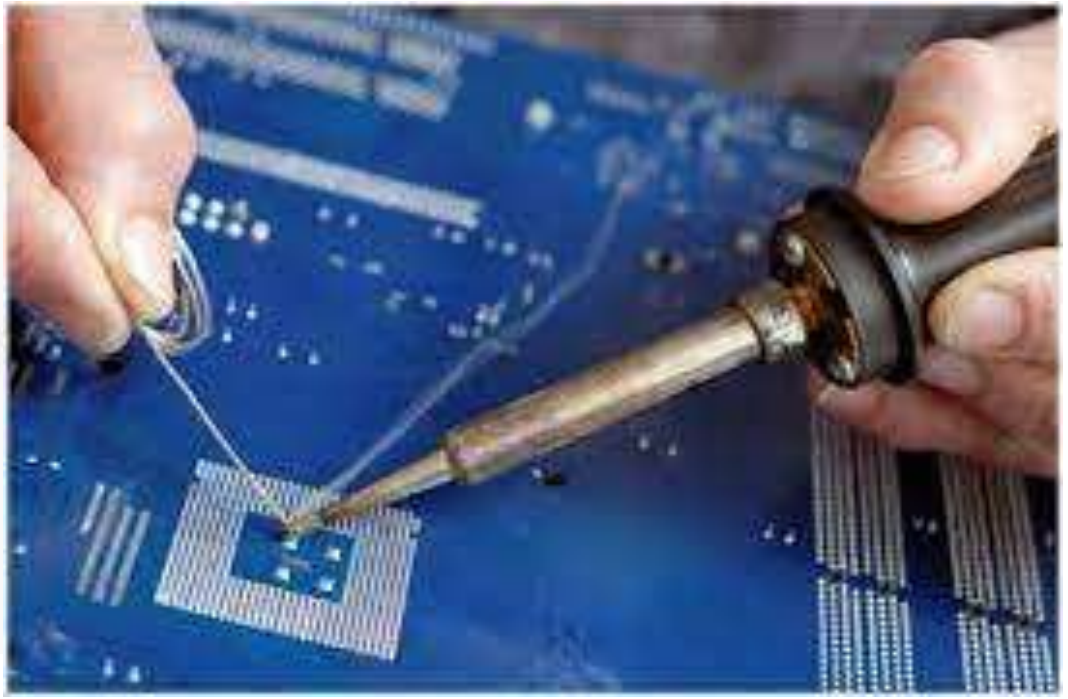
1.6 Mention the function of resistor, capacitor and inductor in electronic circuits.

1.7- Describe the procedure of determining the value of Capacitor, & Resistor using numeric and color code

1.1 Define soldering.

সোল্ডারিং শব্দের অভিধানিক অর্থ ঝালাই করা। দুই বা ততোধিক পরিবাহী পদার্থ বা ধাতব পদার্থকে উত্তপ্ত সোল্ডারিং আয়রনের সাহায্যে সোল্ডার (লিড) গলিয়ে জোড়া দেওয়ার পদ্ধতিকে সোল্ডারিং বলা হয়।





1.2 List the materials of soldering.

সেল্ডারিং করার উপাদানঃ

সোল্ডারিং কাজ সঠিকভাবে সম্পন্ন করতে যে সকল যন্ত্রপাতি ও কাঁচামাল প্রয়োজন হয় তাই সোল্ডারিং করার উপাদান। নিম্নে তা উল্লেখিত হলোঃ

১। সোল্ডারিং আয়রন (স্থানীয় ভাষায় তাঁতাঁল)/সোল্ডারিং স্টেশন

২। ফিলার ম্যাটেরিয়াল বা সোল্ডার যাকে স্থানীয় ভাষায় রাং বলা হয়

৩। সোল্ডারিং ফ্লাক্স (পেস্ট অথবা গাম রজন)

৪। ওয়ার্কপিচ (পিসিবি ও সার্কিট কম্পোনেন্ট)

৫। টুইজার, ব্লেড, কাটিং প্লায়ার

১। সোল্ডারিং আয়রনঃ

সোল্ডারিং আয়রন একটি হ্যান্ডটুল যা সোল্ডারিং করার কাজে ব্যবহৃত হয়। ইহা সোল্ডারিং সারফেসে প্রয়োজনী তাপ সরবরাহ করে যাতে ফিলার মেটাল গলনের মাধ্যমে ওয়ার্কপিচ সমূহের সংযোগ পয়েন্টে প্রবাহিত হয়ে শক্ত বৈদূতিক সংযোগ সৃষ্টি করে।

বৈদ্যুতিক সোল্ডারিং আয়রন

সোল্ডারিং আয়রনের কয়েল/হিটিং ইলিমেন্ট

আধুনিক সোল্ডারিং স্টেশনঃ

সোল্ডারিং স্টেশন বর্তমান সময়ের আধুনিক সোল্ডারিং সিস্টেম।

এর সাথে সোল্ডারিং আয়রন রয়েছে, হট এয়ার গান রয়েছে এবং তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রন ব্যবস্থা রয়েছে।

সোল্ডারিং স্টেশনগুলির একটি বড় সুবিধা হলো এর তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রন ব্যবস্থা।

তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রক নবটি ঘুরিয়ে/পরিবর্তন করে আপনার কাজের জন্য প্রয়োজনীয় তাপমাত্রা নির্বাচন করতে পারবেন।

আধুনিক সোল্ডারিং স্টেশন

এছাড়া যে সকল সুক্ষ স্থানে সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহার করা যায়না সেথায় সোল্ডারিং ও ডিসোল্ডারিং করার জন্য হট এয়ার গান খুবই উপযোগী। এয়ারগান হতে নির্গত গরম বাতাস সহজেই সোল্ডারকে গলিয়ে সোল্ডারিং ও ডিসোল্ডারিং সম্পন্ন করে।

২। ফিলারঃ

সোল্ডারিং কাজে ব্যবহৃত মেলটিং উপাদানকে ফিলার (Filler Metal) বলে। অর্থাত যে ধাতুকে গলনের মাধ্যমে অপর দুটি ধাতুকে জোড়া লাগানো হয় তাকে ফিলার বলে। ফিলারের গলনাংক ওয়ার্কপিচসমূহ হতে কম হয়ে থাকে। ইলেকট্রনিক কাজে ব্যবহৃত ফিলার উপাদানকে সোল্ডার বলা হয়।

মোটা ব্যাস বিশিষ্ট সোল্ডার

সোল্ডার একটি (Metal Alloy) ধাতব মিশ্রণ বা সংকর ধাতু।
দেখতে রূপালী বর্ণের, খুবই নমনীয় ও বিদ্যুৎ সু-পরিবাহী পদার্থ। বাজারে যে সোল্ডার পাওয়া যায় তা দেখতে অনেকটা বৈদ্যুতিক তারের মত।
ইলেকট্রনিক কাজে যে বিশেষ সোল্ডার ব্যবহার করা হয় তা সাধারণতঃ দুটি ধাতুর মিশ্রণ আর তা হলো টিন (Sn) ও সীসা (Pb)। এই টিন ও সীসাকে বিভিন্ন অনুপাতে মিশিয়ে সোল্ডার তৈরী করা হয়। অনুপাতকে সর্বদা টিন/সীসা এভাবে প্রকাশ করা হয় অর্থাত ৬০/৪০ এর অর্থ হলো ৬০% টিন এবং ৪০% সীসা।

চিকন ব্যাস বিশিষ্ট সোল্ডার

৩। সোল্ডারিং ফ্লাক্সঃ

সোল্ডারিং করার সময় এক ধরণের রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করা হয় যা সোল্ডারিং করার সময় উত্তপ্ত সোল্ডার ও ওয়ার্কপিচের উপর দিলে সোল্ডার ও ওয়ার্কপিচ হতে অক্সাইড দুর করে ধাতব তলের সুক্ষ ছিদ্র পথে সোল্ডারকে প্রবাহিত করে শক্ত সংযোগ সৃষ্টি করতে সাহায্য করে।

এই রাসায়ণিক দ্রব্যসমূহকে সোল্ডারিং ফ্লাক্স বলা হয়।

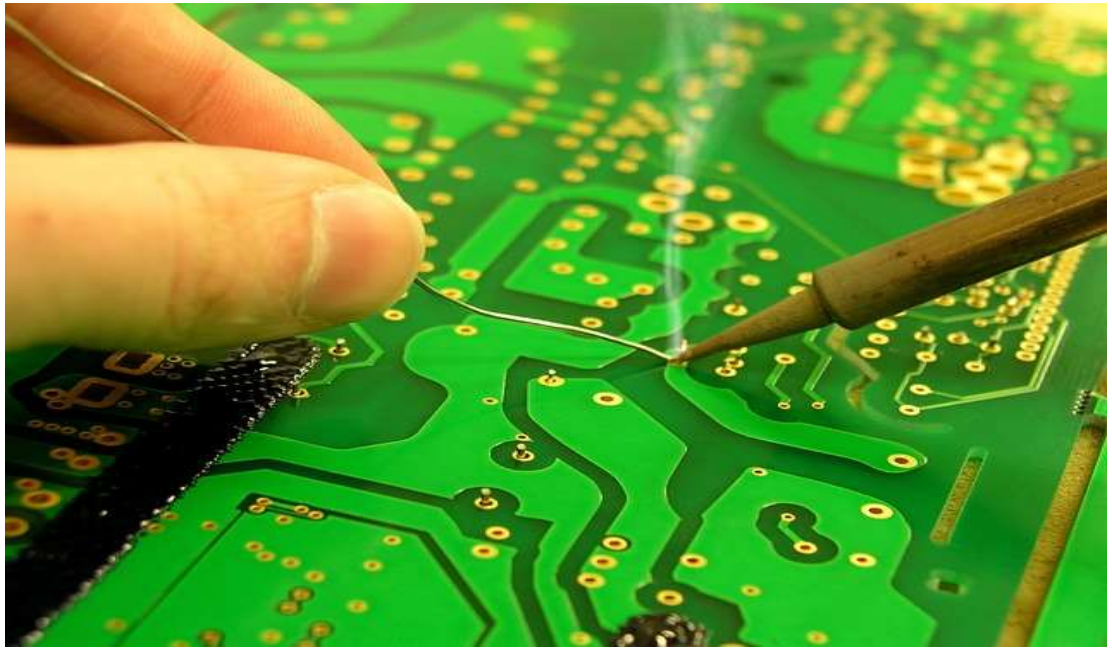
গাম রজন

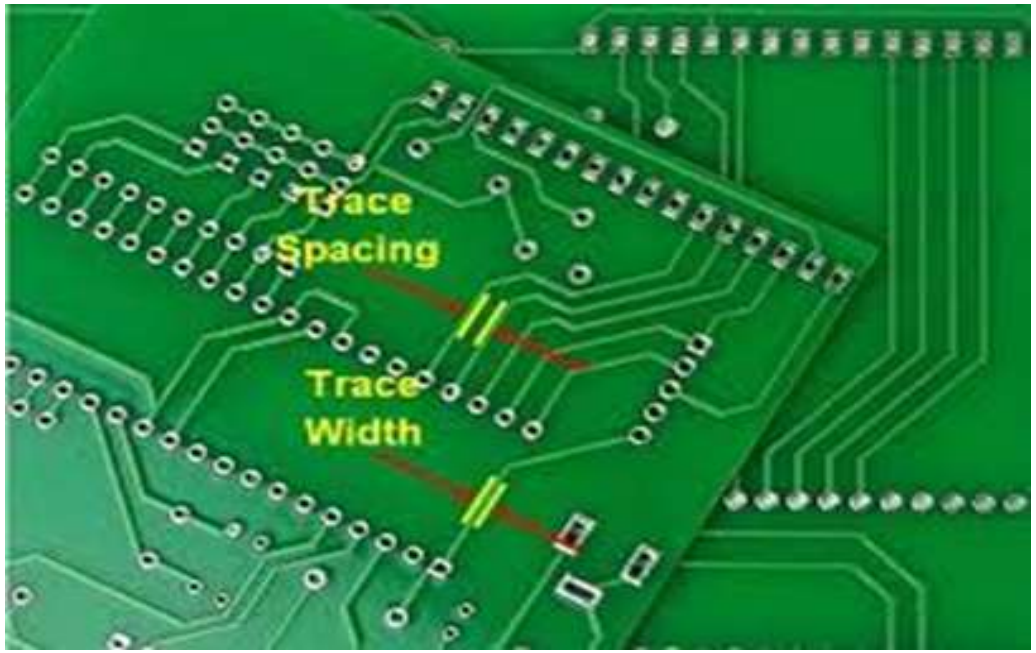
তরল রজন ফ্লাক্স

পাইন গাছ হতে নির্গত রস

৪। ওয়ার্কপিচঃ

ইলেকট্রনিক সোল্ডারিং এর ক্ষেত্রে ওয়ার্কপিচ হলো সার্কিট কম্পোনেন্টের টার্মিনাল এবং পিসিবির কপার ট্রেস।





কম্পোনেন্টঃ রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর, ইন্ডাকটর, ডায়োড, আইসি ইত্যাদি ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট সোল্ডারিং কাজের ওয়ার্কপিচ বলা হয়।

বিভিন্ন ধরণের ইলেকট্রনিক কম্পোনেন্ট

৫। কিছু হ্যান্ডটুলসঃ

1.3 Describe the steps of soldering.

সোল্ডারিং এর ধাপ বা পদক্ষে সমূহ নিুরূপ:

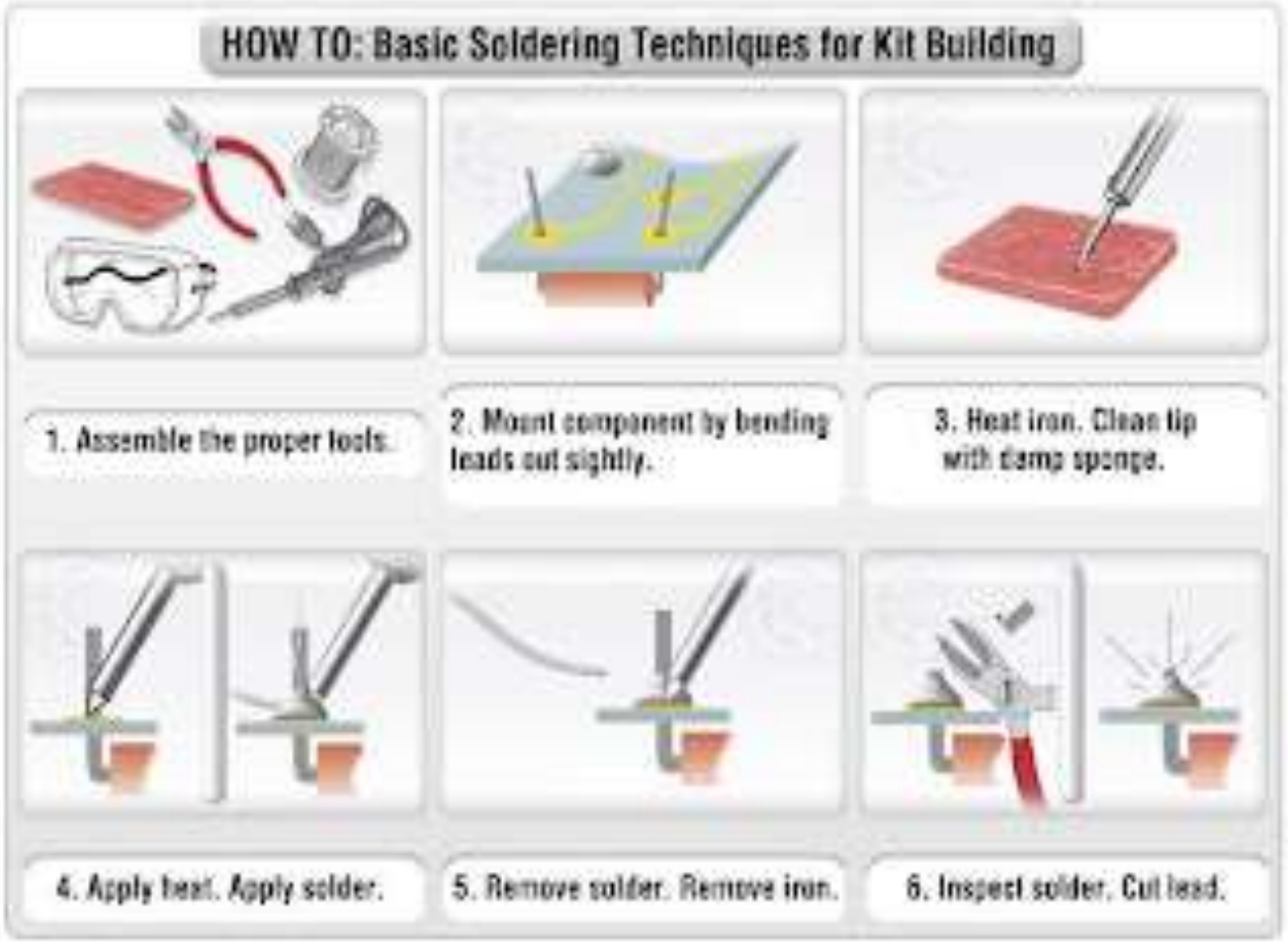
১) তার নির্বাচন ও প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্য কর্তন।

২) সোল্ডারিং আয়রন, সোল্ডারিং ট্যাগ এবং লিড নির্বাচন।

৩) সোল্ডারিং ট্যাগ ও আয়রন টিপ পরিচ্ছন্নকরণ।

৪) দুটি তার যান্ত্রিকভাবে জোড়া দেয়া বা সোল্ডারিংকরণ।

৫) জয়েন্ট পরীক্ষা করতে হয়।



1.4 Mention the properties of a good soldering joint.

1.5 Describe the active and passive components used in electronic circuits.

একটিভ কম্পনেন্ট

Active একটি ইংরেজি শব্দ যার বাংলা অর্থ হচ্ছে সক্রিয়। Component শব্দের বাংলা অর্থ হচ্ছে উপাদান। একটিভ কম্পনেন্ট হচ্ছে সক্রিয় উপাদান।**যে সকল ডিভাইস সার্কিটে পাওয়ার / এনার্জি প্রদান করে থাকে তাদেরকে একটিভ কম্পনেন্ট বলে।**

উদাহরণ - **ব্যাটারি, ডায়োড, ট্রানজিস্টর, অপ-এম্প ইত্যাদি।**

একটিভ কম্পনেন্ট

Passive শব্দের বাংলা অর্থ নিষ্ক্রিয় / জড়। **যে সকল কম্পনেন্ট এনার্জি প্রদান করতে পারে না কিন্তু জমা রাখতে পারে বা সার্কিটের পাওয়ারকে কাজে লাগায় সেগুলোই প্যাসিভ কম্পনেন্ট।**

উদাহরণ - **রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর, ইন্ডাক্টর ইত্যাদি।**

VS

1.6 Mention the function of resistor, capacitor and inductor in electronic circuits.

রেজিস্টর

- **যে ডিভাইস বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধা প্রদান করে তাকে রেজিস্টর বলে।**
- এর একক **ওহম (Ω)**। একে **R** দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
- রেজিস্টর ইলেকট্রিক্যাল ডিভাইস বা সার্কিট ইলিমেন্ট যা এর সামর্থ্য অনুযায়ী বিদ্যুৎ প্রবাহকে বাধা দিতে পারে। রেজিস্টরের বৈশিষ্ট্যকে রেজিস্ট্যান্স বলা হয়।
- অর্থাত রেজিস্টর হলো ডিভাইসের নাম এবং রেজিস্ট্যান্স হলো ঐ ডিভাইসের গুণ বা বৈশিষ্ট।

প্রতীক	অর্থ
	স্থির মানের রেজিস্টর
	পরিবর্তনশীল মানের রেজিস্টর
	পটেনশিওমিটার
	আলোক সংবেদনশীল রেজিস্টর
	তাপ সংবেদনশীল রেজিস্টর

ইলেকট্রোলাইটক ক্যাপাসিটরের বাহ্যিক রূপ

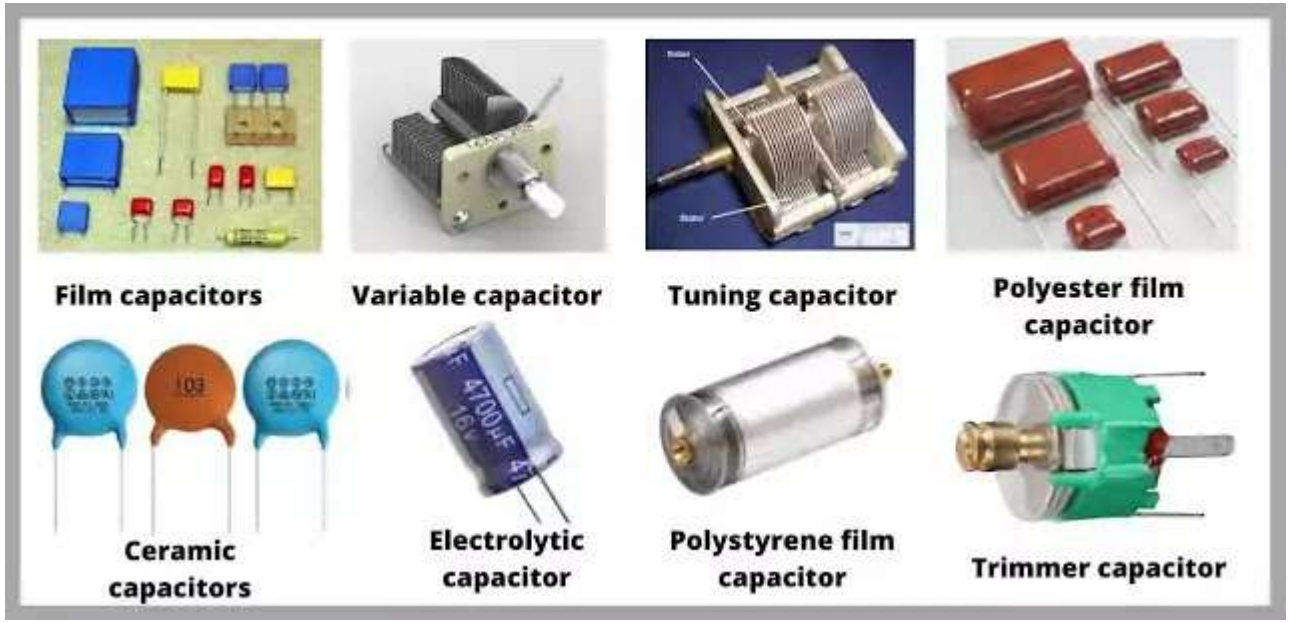
ইলেকট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরের অভ্যন্তরীন গঠন

ক্যাপাসিটর

দুটি পরিবাহী প্লেটের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ (Dielectric) রেখে প্লেট দ্বয়কে পৃথক করলে যে ডিভাইস তৈরী হয় তাকে ক্যাপাসিটর বলে। ক্যাপাসিটর একটি বৈদ্যুতিক প্যসিভ ডিভাইস যা চার্জ সংরক্ষণ করতে পারে এজন্য অতীত দিনগুলিতে এই ডিভাইসকে ইলেকট্রিক্যাল কন্ডেনসার বলা হতো। বাংলা ভাষায় একে ধারক নামে অভিহিত করা হয়।

- ক্যাপাসিটর হলো ডিভাইস বা সার্কিটের উপাদান এবং ক্যাপাসিট্যান্স হলো উক্ত ডিভাইসের বৈশিষ্ট বা গুণ,
- কোন ক্যাপাসিটরের ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থের চার্জ ধারণ করার সামর্থ্যকে ক্যাপাসিট্যান্স বলা হয়।
- যে ক্যাপাসিটরের চার্জ ধারণ ক্ষমতা বেশী তার ক্যাপাসিট্যান্স বেশী এবং চার্জ ধারণ ক্ষমতা কম হলে ক্যাপাসিট্যান্স কম।

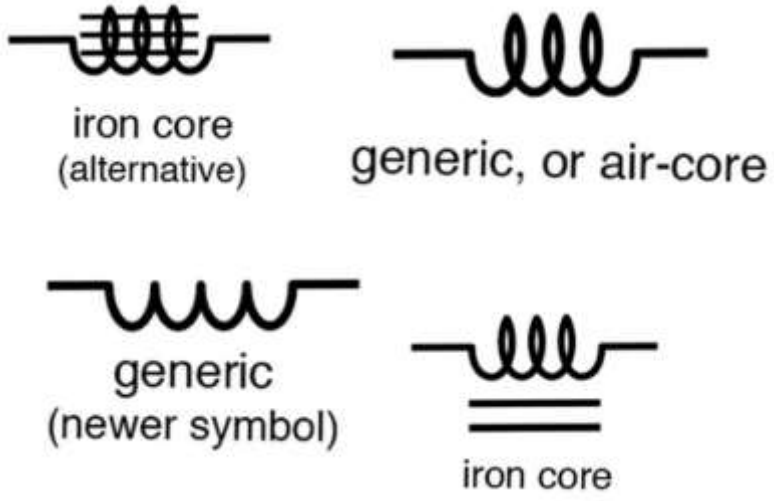
বর্তমানে ক্যাপাসিট্যান্সের এসআই একক ফ্যারাড (Farad), একে ইংরেজী F অক্ষর দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
কিন্তু ফ্যারাড একটি বৃহৎ একক ফলে ব্যবহারিক ক্ষেত্রে মাইক্রোফ্যারাড µF এবং পিকোফ্যারাড pF রেঞ্জের একক ব্যবহার করা হয়।



ক্যাপাসিটর	প্রতীক
+ অথবা	স্থির মানের পোলার ক্যাপাসিটর
	স্থির মানের নন পোলার ক্যাপাসিটর
	পরিবর্তনশীল মানের ক্যাপাসিটর

Inductor
(ইন্ডাক্টর)

যে ডিভাইস বা কম্পোনেন্ট কারেন্ট এবং ফ্লাক্স প্রবাহের যে কোন পরিবর্তনকে বাধা প্রবান করে, তাকে ইন্ডাকটর বলে।



কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে পরিবর্তনশীল কারেন্ট প্রবাহের কারণে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রবল্য পরিবর্তনের ফলে ঐ পরিবাহীতে ভোল্টেজ আবিষ্ট হওয়ার সামর্থ্যকে ইন্ডাক্ট্যান্স বলা হয়। এবং উক্ত পরিবাহীকে ইন্ডাক্টর বলা হয়।

ইন্ডাক্টর একটি প্যাসিভ ইলেক্ট্রিক্যাল ডিভাইস এবং ঐ ডিভাইসের বৈশিষ্ট বা গুন, যে গুনের কারণে পরিবাহীতে ভোল্টেজ আবিষ্ট হয়।

একে ইংরেজিতে L দ্বারা প্রকাশ করা হয়।

ইন্ডাক্টরের S.I. একক হেনরী একে ইংরেজি H অক্ষর দ্বারা

1.7 Describe the procedure of determining the value of Capacitor & Resistor using numeric and color code.

Resistor এর মান নির্নয় করার পদ্ধতিঃ

রেজিস্টরের মানকে লিপিবদ্ধ করার জন্য বিভিন্ন পদ্ধতি রয়েছে। রেজিস্টরের আকার প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন পদ্ধতি গ্রহন করা হয়। সাধারণতঃ রেজিস্টরের আকার বড় হলে ডেসিম্যাল সংখ্যার মাধ্যমে মান লিখে প্রকাশ করা হয়। ক্ষুদ্রাকৃতির রেজিস্টর যেমন কর্বন কম্পোজিশন রেজিস্টর, কার্বন ফিল্ম রেজিস্টর ইত্যাদির ক্ষেত্রে রঙ্গীন কোড ব্যবহার করে মান লিপিবদ্ধ করা হয়। নিচে রেজিস্টরের মান লিপিবদ্ধ করার কয়েকটি প্রচলিত পদ্ধতি দেখানো হলোঃ

১। কালার কোডিং পদ্ধতি

২। ডেসিম্যাল নাম্বার পদ্ধতি

৩। চীপ রেজিস্টর কোডিং বা নাম্বার কোডিং পদ্ধতি

১। কালার কোডিং পদ্ধতিঃ

এই পদ্ধতিতে রেজিস্টরের গায়ে ভিন্ন ভিন্ন রঙ্গের কতকগুলি কোড (Strip) প্রিন্ট করা থাকে, এগুলিকে কালার ব্যান্ড বা কালার কোড বলা হয়।

প্রত্যেক রঙ্গের জন্য একটি করে মান নির্দিষ্ট করা আছে।

পাশাপাশি অবস্থিত কোডসমূহ মিলে বিশেষ নিয়মে একটি মান প্রকাশ করে যা দ্বারা ঐ রেজিস্টরের ওহমিক মান উপস্থাপিত হয়।

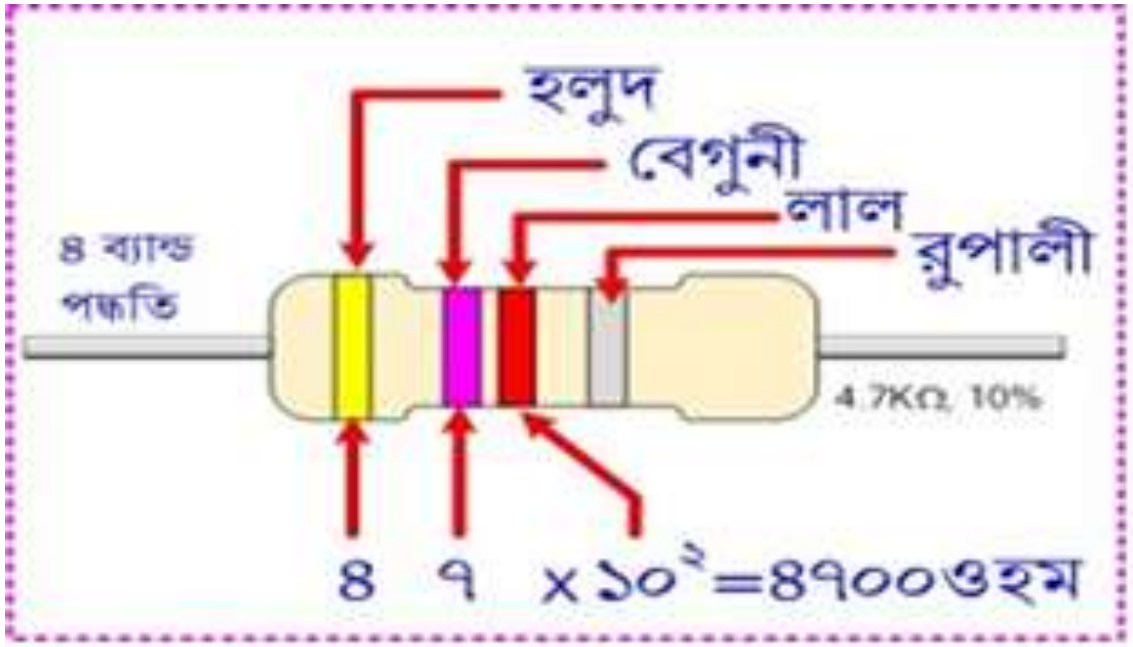
কালার কোডিং পদ্ধতিটি আবার কয়েক ধরণের হয়ে থাকে।

ক) ৪ ব্যান্ড পদ্ধতি
খ) ৫ ব্যান্ড পদ্ধতি

রং	কালার ব্যান্ডের মান	গুণক	টলারেন্স
কালো	০	$১০^{০}$	-
বাদামী	১	$১০^{১}$	±১%
লাল	২	$১০^{২}$	±২%
কমলা	৩	$১০^{৩}$	-
হলুদ	৪	$১০^{৪}$	-
সবুজ	৫	$১০^{৫}$	±০.৫%
নীল	৬	$১০^{৬}$	±০.২৫%
বেগুনী	৭	$১০^{৭}$	±০.১%
ধূসর	৮	$১০^{৮}$	-
সাদা	৯	$১০^{৯}$	-
সোনালী	-	$১০^{-১}$	±৫%
রূপালী	-	$১০^{-২}$	±১০%
বর্ণহীন	-	-	±২০%

৪ ব্যান্ড পদ্ধতিঃ

৪ ব্যান্ড পদ্ধতিতে মোট ৪টি ব্যান্ড থাকে। প্রথম দুটি ব্যান্ড ওহমিক মানের প্রথম দুই ডিজিট প্রকাশ করে। তৃতীয় ব্যান্ড গুণক রাশি হিসাবে ব্যবহৃত হয়। ৪র্থ ব্যান্ডটি রেজিস্টরের টলারেন্স মানের জন্য নির্ধারিত। প্রথম দুটি ব্যান্ডের মান পর্যায়ক্রমে বসিয়ে প্রাপ্ত সংখ্যাকে গুণক রাশির মান দ্বারা গুণ করলে রেজিস্টরের ওহমিক মান পাওয়া যায়।



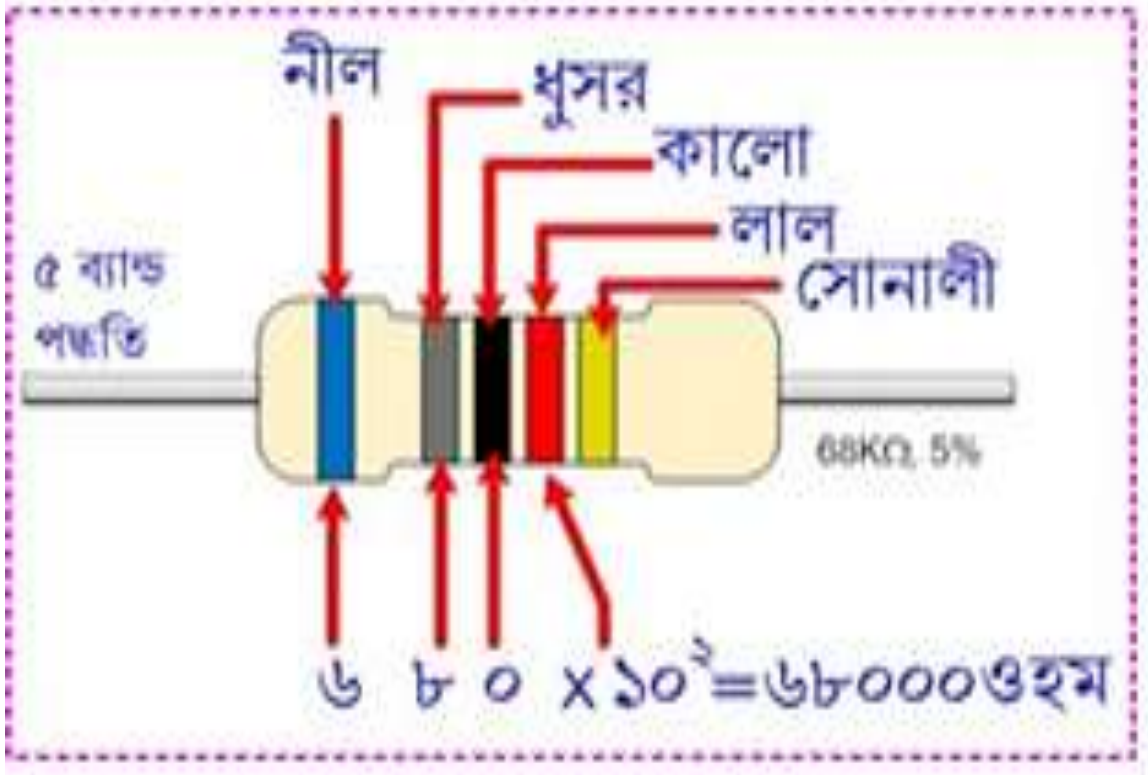
চিত্রের উদাহরণটি লক্ষ করি – এখানে প্রথম ব্যান্ড হলুদ, এর মান ৪ এবং ২য় ব্যান্ড বেগুনী এর মান ৭ পর্যায়ক্রমে বসিয়ে পেলাম ৪৭, এবার ৩য় ব্যান্ডের লাল রঙের জন্য গুণক রাশির মান ১০২ তাই ৪৭ সংখ্যাটিকে গুণক রাশির মান দ্বারা গুণ করে পাই ৪৭x১০২ = ৪৭০০।

একক অবশ্যই ওহম। ৪র্থ ব্যান্ডে রয়েছে রূপালী রং যার টলারেন্স মান ±১০%। সুতরাং রেজিস্টরের সর্বোচ্চ মান হবে ৪৭০০+৪৭০০x১০/১০০ = ৫১৭০ ওহম এবং সর্বনিম্নমান হবে ৪৭০০–৪৭০০x১০/১০০ = ৪২৩০ ওহম। অর্থাত রেজিস্টরটির মান ৪২৩০ হতে ৫১৭০ ওহমের মধ্যে যে কোন মান হতে পারে।

৫ ব্যান্ড পদ্ধতিঃ

৪ ব্যান্ড পদ্ধতির একটি বড় সীমাবদ্ধতা হলো এই পদ্ধতিতে অতি সূক্ষ ওহমিক মানগুলি প্রকাশ করা যায় না। যেমন কোন রেজিস্টরের মান ৬.৮৫ ওহম। এই মানটি প্রকাশের জন্য ৪ ব্যান্ড পদ্ধতি উপযুক্ত নয়। ৪ ব্যান্ড পদ্ধতিতে এক দশমিক স্থান পর্যন্ত খন্ডিত মান প্রকাশ করা যায়, কিন্তু দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত খন্ডিত মান প্রকাশ করা যায় না। এ জন্য ৫ ব্যান্ড পদ্ধতির প্রচলন হয়েছে। এই পদ্ধতিতে দুই দশমিক স্থান পর্যন্ত ওহমিক মান প্রকাশ করা যায়। তাই বলা যায় ৫ ব্যান্ড পদ্ধতিতে ৪ব্যান্ড পদ্ধতির তুলনায় ১০ গুণ সূক্ষ ওহমিক মান উপস্থাপন করা যায়।

৫ ব্যান্ড পদ্ধতিতে প্রথম তিনটি ব্যান্ড রেজিস্টরের ওহমিক মানের প্রথম তিনটি ডিজিট উপস্থাপন করে। চতুর্থ ব্যান্ডটি গুণক রাশি হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এবং ৫ম ব্যান্ডটি টলারেন্স মান প্রকাশ করে। প্রথম ৩টি ব্যান্ডের মান পর্যায়ক্রমে বসিয়ে প্রাপ্ত সংখ্যাকে গুণক রাশির মান দ্বারা গুণ করলে রেজিস্টরের ওহমিক মান পাওয়া যায়।



চিত্রের উদাহরণটি লক্ষ করি – এখানে প্রথম ব্যান্ড নীল, এর মান ৬ এবং ২য় ব্যান্ড ধূসর এর মান ৮, তৃতীয় ব্যান্ডের কালো রঙের জন্য ০ পর্যায়ক্রমে বসিয়ে পেলাম ৬৮০, এবার চতুর্থ ব্যান্ডে লাল রঙের জন্য গুণক রাশির মান ১০২ তাই ৬৮০ সংখ্যাটিকে গুণক রাশির মান দ্বারা গুণ করে পাই ৬৮০x১০২ = ৬৮০০০। একক অবশ্যই ওহম।

৫ম ব্যান্ডে রয়েছে সোনালী রং যার টলারেন্স মান ±৫%, অর্থাত মূল ওহমিক মানের ±৫% টলারেন্স নির্ধারণ করতে হবে। সুতরাং রেজিস্টরের সর্বোচ্চ মান হবে ৬৮০০০+৬৮০০০x১০/১০০ = ৭৪৮০০ ওহম এবং সর্বনিম্নমান হবে ৪৭০০– ৪৭০০x১০/১০০ = ৬১২০০ ওহম। অর্থাত রেজিস্টরটির মান ৭৪৮০০ হতে ৬১২০০ ওহমের মধ্যে যে কোন মান হতে পারে।

প্রথম ব্যান্ডটি নির্ধারণের কৌশলঃ

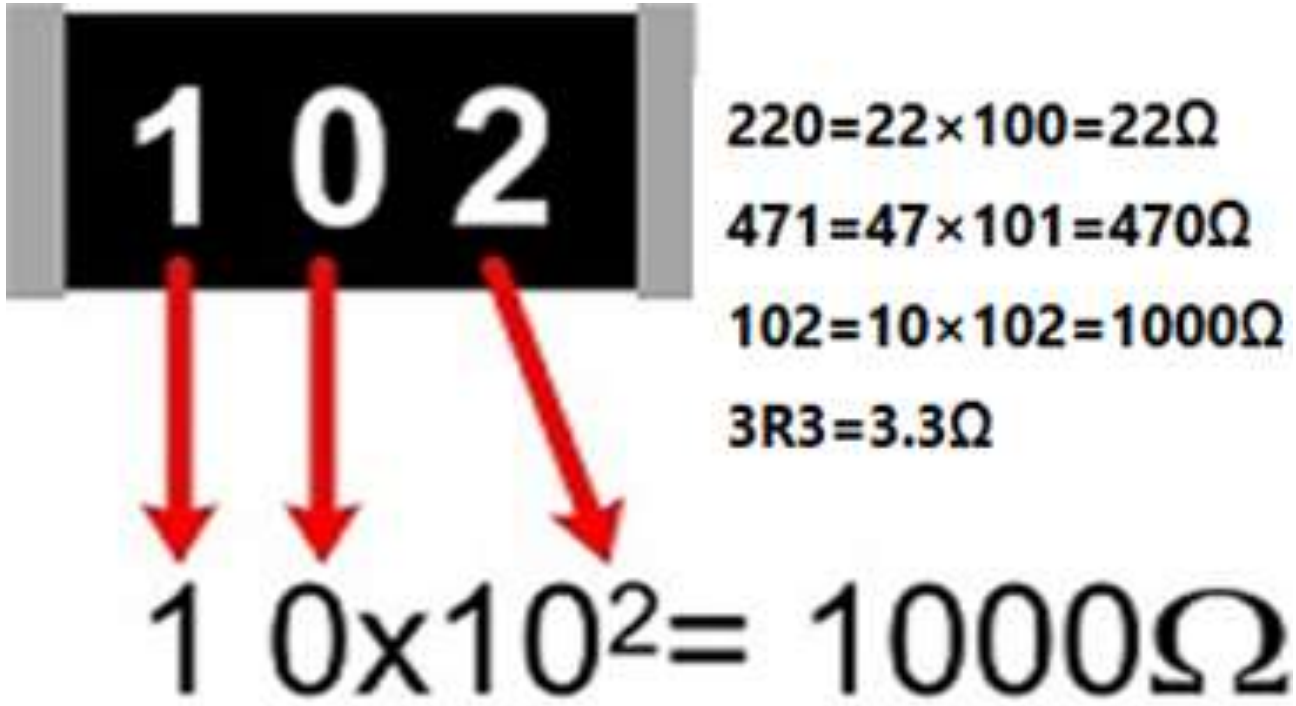
১ম কৌশলঃ আমরা জানি প্রথম ব্যান্ডে কখনোই কালো, সোনালী, রূপালী এই রংগুলি ব্যবহার হয় না। তাই এই রংগুলি রেজিস্টরের প্রান্তীয় ব্যান্ডে পাওয়া গেলে সেটি হবে শেষ ব্যান্ড এবং তার বিপরীত প্রান্তীয় ব্যান্ডটি হবে প্রথম ব্যান্ড।

২য় কৌশলঃ ১ম ব্যান্ড প্রান্ত হতে নিকটবর্তী হয় এবং শেষ ব্যান্ডটি তার প্রান্ত হতে দূরবর্তী হয়। এক্ষেত্রে যে প্রান্তীয় ব্যান্ডটি প্রান্ত হতে বেশী নিকটবর্তী তা-ই প্রথম ব্যান্ড হিসাবে বিবেচিত। বিষয়টি একটি চিত্রের মাধ্যমে বুঝি।

প্রথম ব্যান্ডকে সর্ববামে রেখে রেজিস্টরটি ধরলে পর্যায়ক্রমে ডান দিকে ২য়, ৩য়, ৪র্থ ও ৫ম ব্যান্ড নির্ধারিত হবে।

চীপ রেজিস্টর কোডিং পদ্ধতি

চীপ রেজিস্টর ৩ ডিজিট এবং ৪ ডিজিট কোডে মান প্রকাশ করে থাকে।



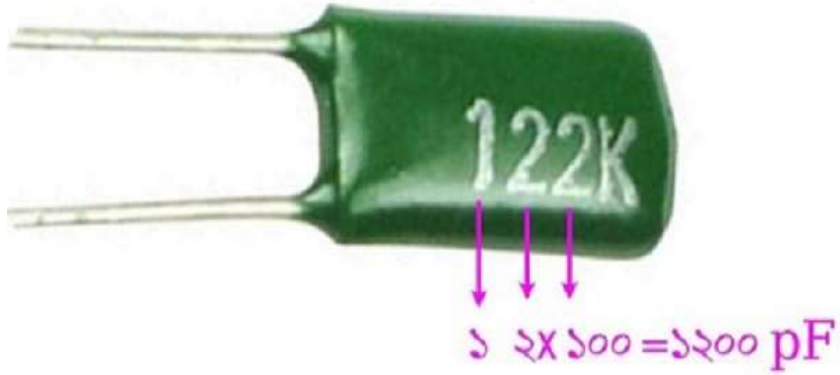
মান লিপিবদ্ধ করার পদ্ধতি:

ইলেকট্রোলাইটিক ক্যাপাসিটরের মান সাধারণতঃ ক্যাপাসিটরের গায়ে মাইক্রোফ্যারাড কিংবা পিকোফ্যারাড রেঞ্জে লিখা থাকে। মাইলার এবং ডিস্ক সিরামিক ক্যাপাসিটরের মান ক্যাপাসিটরের গায়ে সরাসরি মাইক্রোফ্যারাড কিংবা পিকোফ্যারাড রেঞ্জে না লিখে কোডিং পদ্ধতিতে লিখা হয়। ইলেকট্রনিক ইন্ডাসট্রিজ এলিয়েন্স কর্তৃক নির্ধারিত এই কোডিং পদ্ধতি নিচে দেয়া হলোঃ

মাইলার ক্যাপাসিটরের কোড:

গুণক		টলারেন্স		
সংখ্যা	গুণকের মান	বর্ণ/অক্ষর	10 pF এর নিচে	10 pF এর উপরে
0 1	1 10	B C	±0.1 pF ±0.25 pF	-
2 3	100 1000	D F	±0.5pF ±1.0pF	±1%
4 5	10000 100000	G H	±2.0pF	±2% ±3%
4	0.01	J K	-	±5% ±10%
9	0.1	M	-	±20%

নিচের উদাহরণ চিত্রটি লক্ষ করি:



উদাহরণঃ কোড 122K=12×100=1200 pF এর টলারেন্স K = ±10%

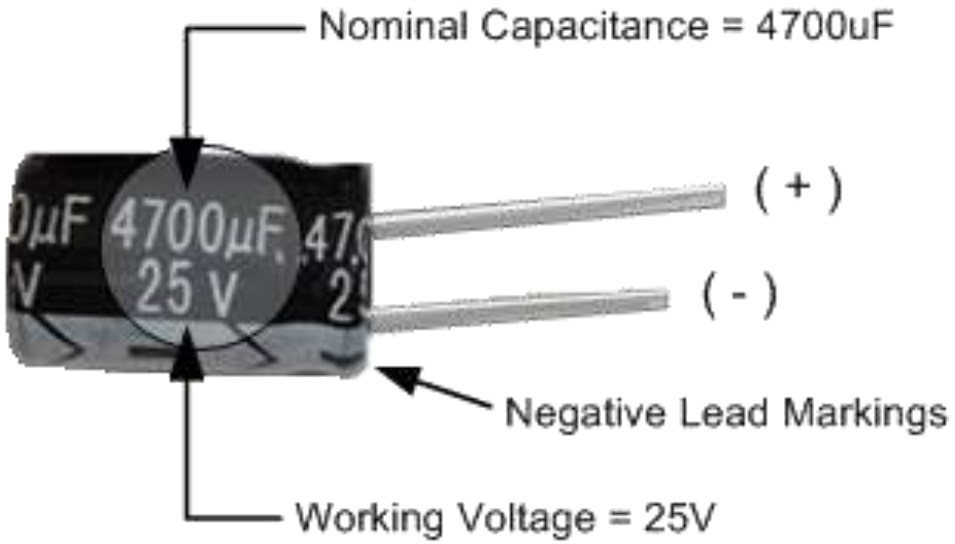
সিরামিক ক্যাপাসিটরের কোডঃ

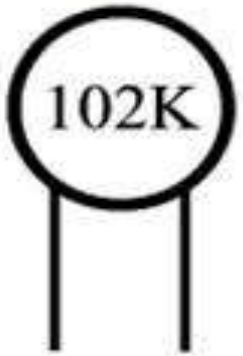
নিচে একটি নমূনা সিরামিক ক্যাপাসিটর দেখানো হয়েছে এবং কোড পরিচিতি দেখানো হয়েছে। কোডগুলির পরিচয় জেনে নিন

ক্যাপাসিট্যান্সের মান নির্ধারণী টেবিল:

গুণক		টলারেন্স		
সংখ্যা	গুণকের মান	বর্ণ/অক্ষর	10 pF এর নিচে	10 pF এর উপরে
0 1	1 10	B C	±0.1 pF ±0.25 pF	-
2 3	100 1000	D F	±0.5pF ±1.0pF	±1%
4 5	10000 100000	G H	±2.0pF	±2% ±3%
4	0.01	J K	-	±5% ±10%
9	0.1	M	-	±20%

উদাহরণঃ 104J = 10 × 10000
= 100000 pF টলারেন্স = ±5%





102K = 1,000pF @ 10%

1st Significant Digit
2nd Significant Digit
Multiplier
Tolerance

ক্যাপাসিটর নিউম্যারিক কোডঃ 101

মান হবে= 10×10^{1}

= 10×10=100 p.f/ পি.এফ/ পিকো ফ্যারাড

ক্যাপাসিটর নিউম্যারিক কোডঃ 103

103 হলে মান হবে= 10×10^{3}

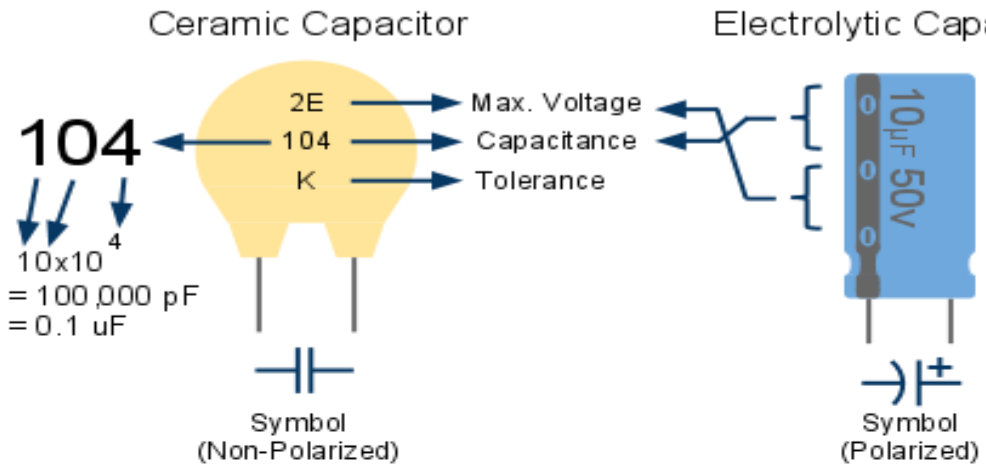
= 10×1000=10000 p.f/ পিকো ফ্যারাড

ক্যাপাসিটর নিউম্যারিক কোডঃ 104

104 হলে মান হবে= 10×10^{4}

= 10×10000=100000 p.f/ পিকো ফ্যারাড

Capacitors



Capacitance Conversion Values

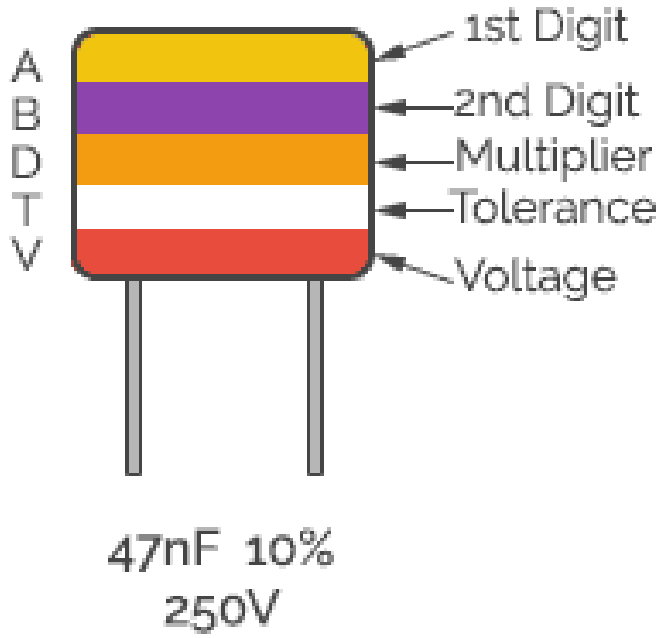
Microfarads (µF)	Nanofarads (nF)	Picofarads (pF)
0.000001 µF	0.001 nF	1 pF
0.00001 µF	0.01 nF	10 pF
0.0001 µF	0.1 nF	100 pF
0.001 µF	1 nF	1,000 pF
0.01 µF	10 nf	10,000 pF
0.1 µF	100 nF	100,000 pF
1 µF	1,000 nF	1,000,000 pF
10 µF	10,000 nF	10,000,000 pF
100 µF	100,000 nF	100,000,000 pF

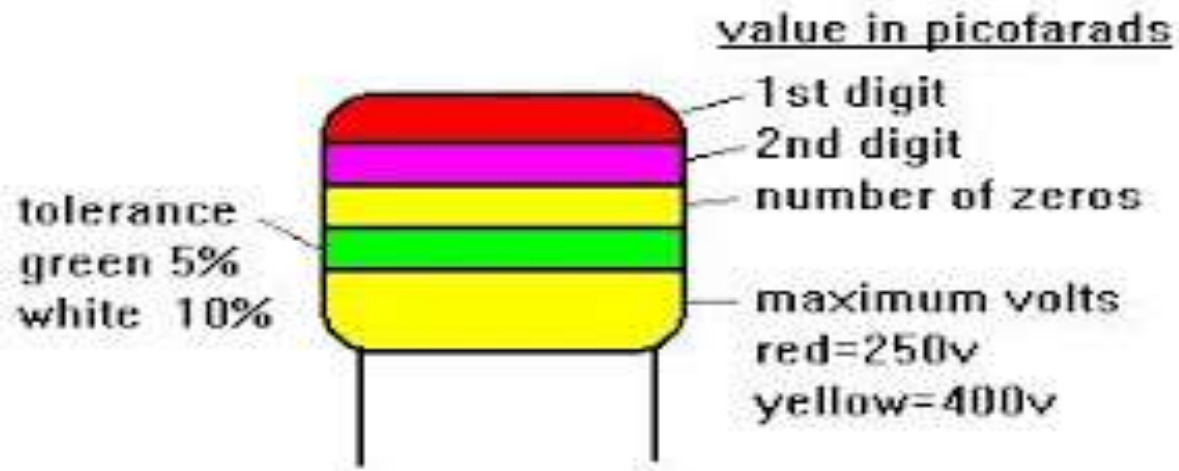
Max. Operating Voltage

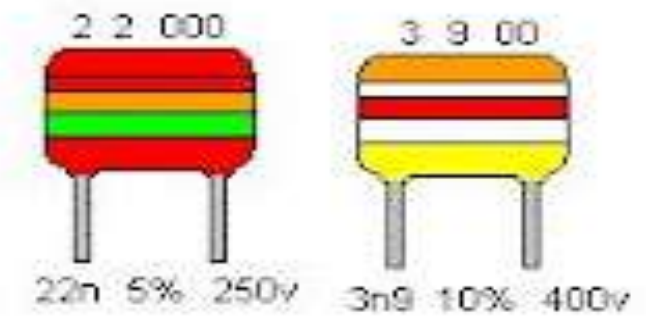
Code	Max. Voltage
1H	50V
2A	100V
2T	150V
2D	200V
2E	250V
2G	400V
2J	630V

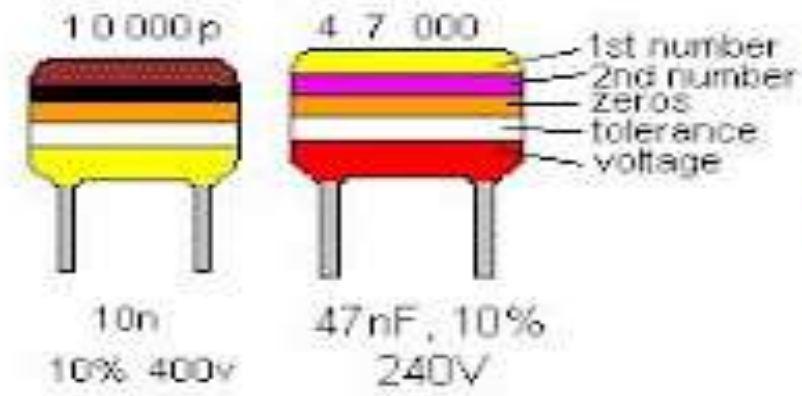
Tolerance

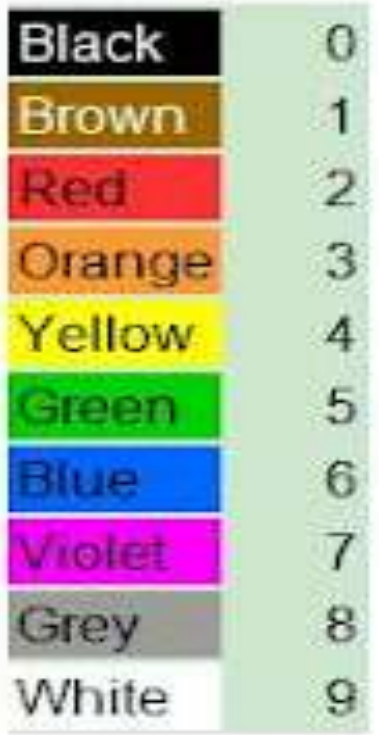
Code	Percentage
B	± 0.1 pF
C	±0.25 pF
D	±0.5 pF
F	±1%
G	±2%
H	±3%
J	±5%
K	±10%
M	±20%
Z	+80%, -20%


A
B
D
T
V
1st Digit
2nd Digit
Multiplier
Tolerance
Voltage
47nF 10%
250V


value in picofarads
tolerance
green 5%
white 10%
1st digit
2nd digit
number of zeros
maximum volts
red=250v
yellow=400v


2 2 000
22n 5% 250v
3 9 00
3n9 10% 400v


1 0 000 p
10n
10% 400v
4 7 000
1st number
2nd number
zeros
tolerance
voltage
47nF, 10%
240V


Black 0
Brown 1
Red 2
Orange 3
Yellow 4
Green 5
Blue 6
Violet 7
Grey 8
White 9

রেজিস্টর সাধারনত দুই প্রকার

১.লিনিয়ার রেজিস্টরঃ যে রেজিস্টর এর মান এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট এর পরিবর্তনের সাথে পরিবর্তন হয় না,তাকে লিনিয়ার রেজিস্টর বলে।

২. ননলিনিয়ার রেজিস্টরঃ

লিনিয়ার রেজিস্টর আবার দুই প্রকার

১.ফিক্সড রেজিস্টর
২.ভেরিয়েবল রেজিস্টর

ফিক্সড রেজিস্টর

যে রেজিস্টর এর মান ফিক্সড থাকে বা যে রেজিস্টরের মান তৈরির সময় নির্দিষ্ট করে দেওয়া হয় এবং যার মান পরিবর্তন করা সম্ভব না তাকে ফিক্সড বা অপরিবর্তনশীল রেজিস্টর বলা হয়ে থাকে।

*কার্বন কম্পোজিট *কার্বন পাইল *কার্বন ফিল্ম
*প্রিন্টেড কার্বন *থিক এবং ফিল্ম *মেটাল ফিল্ড
*মেটাল অক্সাইড ফিল্ড *ওয়্যার উন্ড *ফয়েল

ভেরিয়েবল রেজিস্টর

যে রেজিস্টরের মান প্রয়োজন অনুসারে কমানো-বাড়ানো সম্ভব তাকে ভেরিয়েবল রেজস্টর বা পরিবর্তনশীল রেজিস্টর বলে।

*এডজাস্টেবল বক্স

*পটেনশিওমিটার

*রেজিস্ট্যান্স ডিকেড

রেজিস্টর কিভাবে কাজ

যে সার্কিটে কারেন্ট প্রবাহ বাধা প্রধান করা বা ভোল্টেজ ড্রপ ঘটানো রেজিস্টরের প্রধান কাজ। এখন প্রশ্ন আসতে পারে কেন সার্কিটে বা কোন পার্টসকে কম ভোল্ট বা কারেন্ট প্রবাহে বাধা প্রধান করার প্রয়োজন পরে।

তাহলে একটি উদাহরন এর মাধ্যমে বলি, ধরুন একটা সার্কিটে এল ই ডি আছে (লাইট ইমেটিং ডায়োড) যার ভোল্টেজ রেঞ্জ ১.৫ থেকে ৩ ভোল্ট। কোন কারনে যদি সোর্স ভোল্টেজ ৩ ভোল্টের বেশি চলে আসে তখন কম্পোনেন্ট (এল ই ডি) টি নষ্ট হয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

এটি যাতে না ঘটে সে জন্য রেজিস্টর ব্যবহার করা হয়। রেজিস্টর এল ই ডি ক্ষেত্রে ৩ ভোল্টের বেশি ভোল্টেজ কে ড্রপ করে দিবে। রেজিস্টর প্রয়োজন মোতাবেক কারেন্ট ও ভোল্টেজ সরবরাহ করে থাকে।

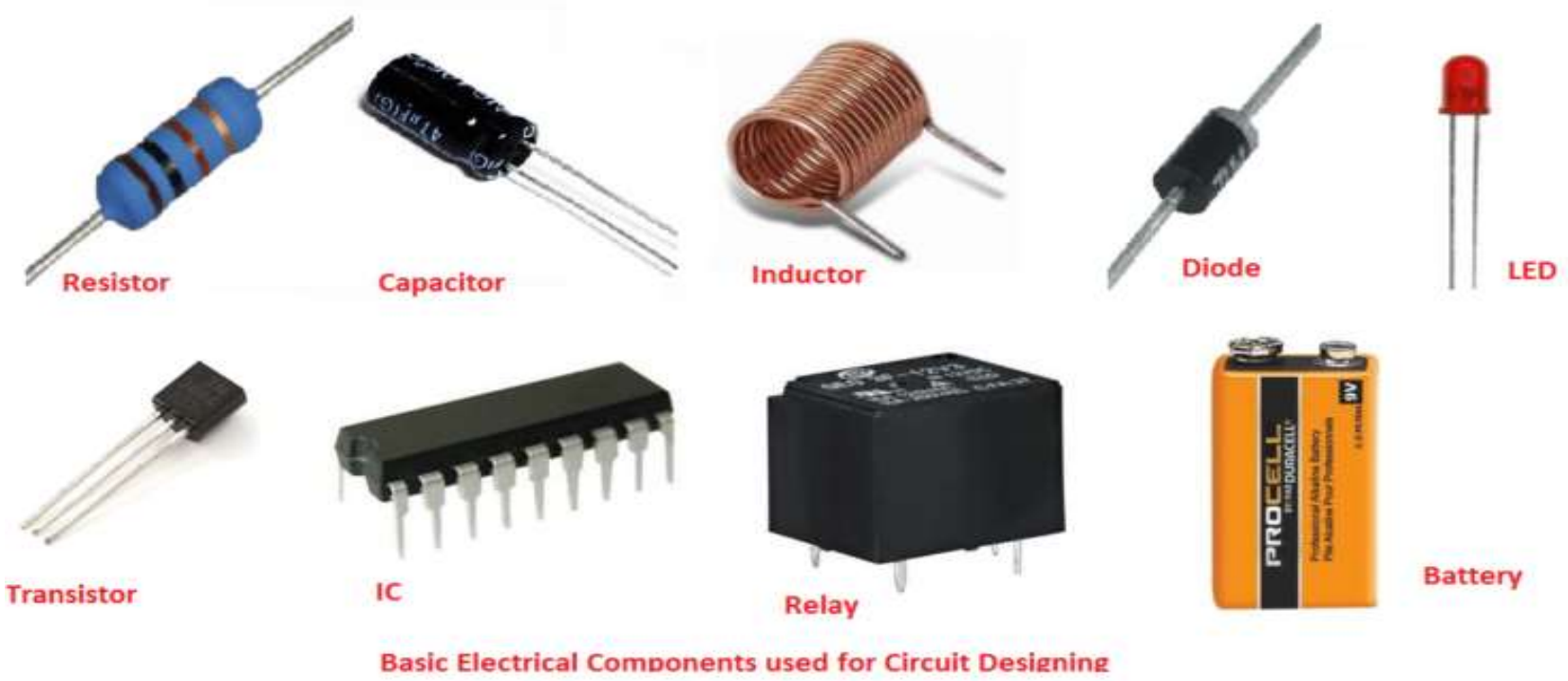
ইলেকট্রিক্যাল

ইলেকট্রিক্যাল হচ্ছে বিজ্ঞানের সেই শাখা যেখানে পরিবাহীর (Conductor) ইলেকট্রনের প্রবাহ এবং পরিবাহী দ্বারা তৈরী বস্তু (যেমনঃ মোটর, জেনারেটর, ট্রান্সফর্মার, সুইচগিয়ার, ম্যাগনেটিক কন্ট্যাক্টর, সার্কিট ব্রেকার ইত্যাদি) নিয়ে আলোচনা করা হয়।

ইলেকট্রনিক্স

1.1 Define electronics.

ইলেকট্রনিক্স হচ্ছে বিজ্ঞানের সেই শাখা যেখানে অর্ধপরিবাহী (Semi-Conductor), অর্ধপরিবাহীর ভিতর দিয়ে চার্জ তথা ইলেকট্রন ও হোল এর প্রবাহ এবং সেমিকন্ডাক্টর দ্বারা তৈরী বস্তু বা এর মত আচরণকারী (যেমনঃ ইলেকট্রনিক টিউব, ভ্যাকুয়াম টিউব, ডায়োড, ট্রানজিস্টর, মসফেট, জে-ফেট, এস.সি.আর, ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (আই.সি), এমপ্লিফায়ার, অসিলেটর, ফ্লিপফ্লপ, লজিকগেট, মাইক্রোকন্ট্রোলার ইত্যাদি) নিয়ে আলোচনা করা হয়।



1.2 Describe the scope of electronics.

- **Telecommunications providers** – mobile phones, radio, TV and satellite companies
- **Manufacturers and providers** - of PCs, tablets and ATM machines
- **Scientific research** – acoustics, optics, physics and nanotechnology
- **Medical device** and medical instrument manufacturers
- **Aviation and aerospace** companies
- **The manufacturing sector** – programmable logic controls (PLCs) and industrial machinery developers

CHAPTER-2

UNDERSTAND THE CONCEPT OF SEMICONDUCTOR

Content

2.1 Define Conductor, Semiconductor and Insulator.

2.2 Describe Semiconductor with atomic structure.

2.3 Describe the effect of temperature on conductivity of Semiconductor.

2.4 Classify Semiconductor.

2.5 List the commonly used semiconductor.

2.6 Describe the formation of P-type & N-Type semiconductor.

2.7 Describe the charge on P-type & N-Type semiconductor.

2.8 Describe the majority & minority charge carrier of P-type & N-Type semiconductor.

2.1 Define Conductor, Semiconductor and Insulator.

cwievwnZvi Dci wfwË K‡i c`v_© 3(wZb)cÖKvi h_v:

1. **cwievwn (conductor)**
2. **Aa©-cwievwn (Semiconductor)**
3. **Acwievwn(Insulator**

Conductors:

‡h mKj c`v‡_©i ga¨w`‡q Lye mn‡RB we`ÿr cÖevwnZ n‡Z cv‡i, Zv‡K KÛv±i e‡j| †hgb:-

Zvgv

ifcv

†mvbv

Semiconductor:

‡h mKj c`v_© cwievwn I Acwievwn G `yÕai‡bi c`v‡_©i gvSvgvwS ¸Y m¤úbœ, Zv‡`i‡K ‡mwgKÛv±i e‡j|

wmwjKb

Rvi‡gwbqvg

Insulator:

‡h mKj c`v‡_©i ga¨w`‡q G‡Kev‡iB we`ÿr cÖevn n‡Z cv‡i bv (A_©vr cÖev‡ni mgq cÖPÛ evavi m¤§~Lxb nq,)Zv‡K Acwievwn e‡j| †hgb:-

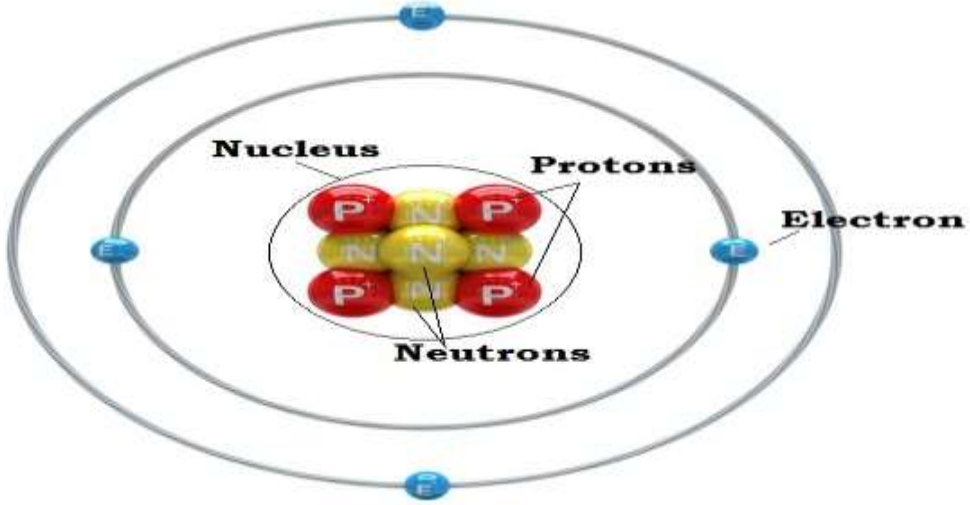
2.2 Describe Semiconductor with atomic structure.

cigvYyi MVb

mKj c`v‡_©i cigvYyB wZbwU ¯’vqx g~j KwYKv wb‡q MwVZ|

Giv n‡jv-

1. **B‡jKUªb(- PvR©),**
2. **‡cÖvUb(+ PvR©)**
3. **wbDUb(PvR© wbi‡cÿ)|**



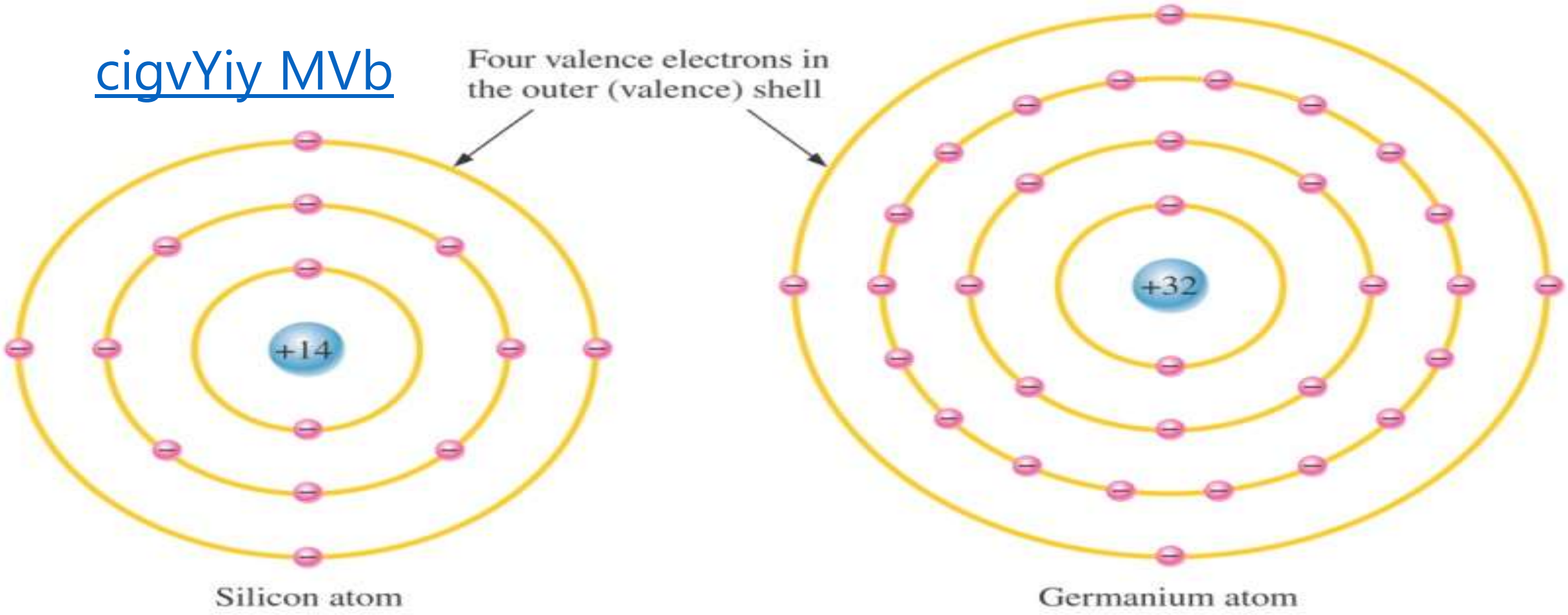
- **cÖwZwU cigvYy‡Z B‡jKUªb I ‡cÖvUb msLv mgvb|**
- **cigvYyi †K‡›`ª _v‡K wbDwK¬qvm-hv †cÖvUb I wbDUª‡bi mgš^‡q MwVZ|**
- **G wbDwK¬qvm‡K †K›`ª K‡i wewfbœ Kÿc‡_ B‡jKUªb¸‡jv Nyi‡Z _v‡K|**

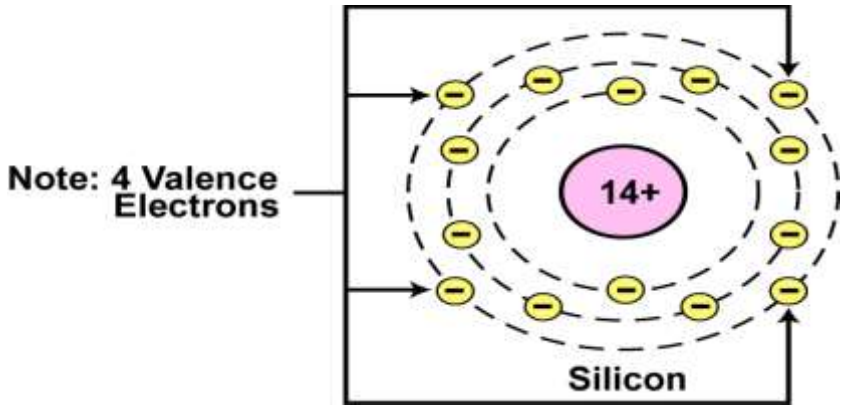
- cÖwZwU Kÿc‡_ $2n^2$ msLK B‡jKUªb _v‡K|GLv‡b n n‡jv কক্ষc_ msLv Ges n= 1,2,3 BZvw`|
- cÖwZwU Kক্ষে m‡ev©”P 18wU B‡jKUªb _vK‡Z cv‡i|
- me©‡kl কক্ষc_কে ejv nq fv‡jÝ evÛ

  -Avi GB কক্ষc‡_ m‡ev©”P 8wU B‡jKUªb _vK‡Z cv‡i|

  -GB ev‡Ûi B‡jKUªb‡K ejv nq fv‡jÝ B‡jKUªb|

cigvYiy MVb


Four valence electrons in the outer (valence) shell
+14
+32
Silicon atom
Germanium atom

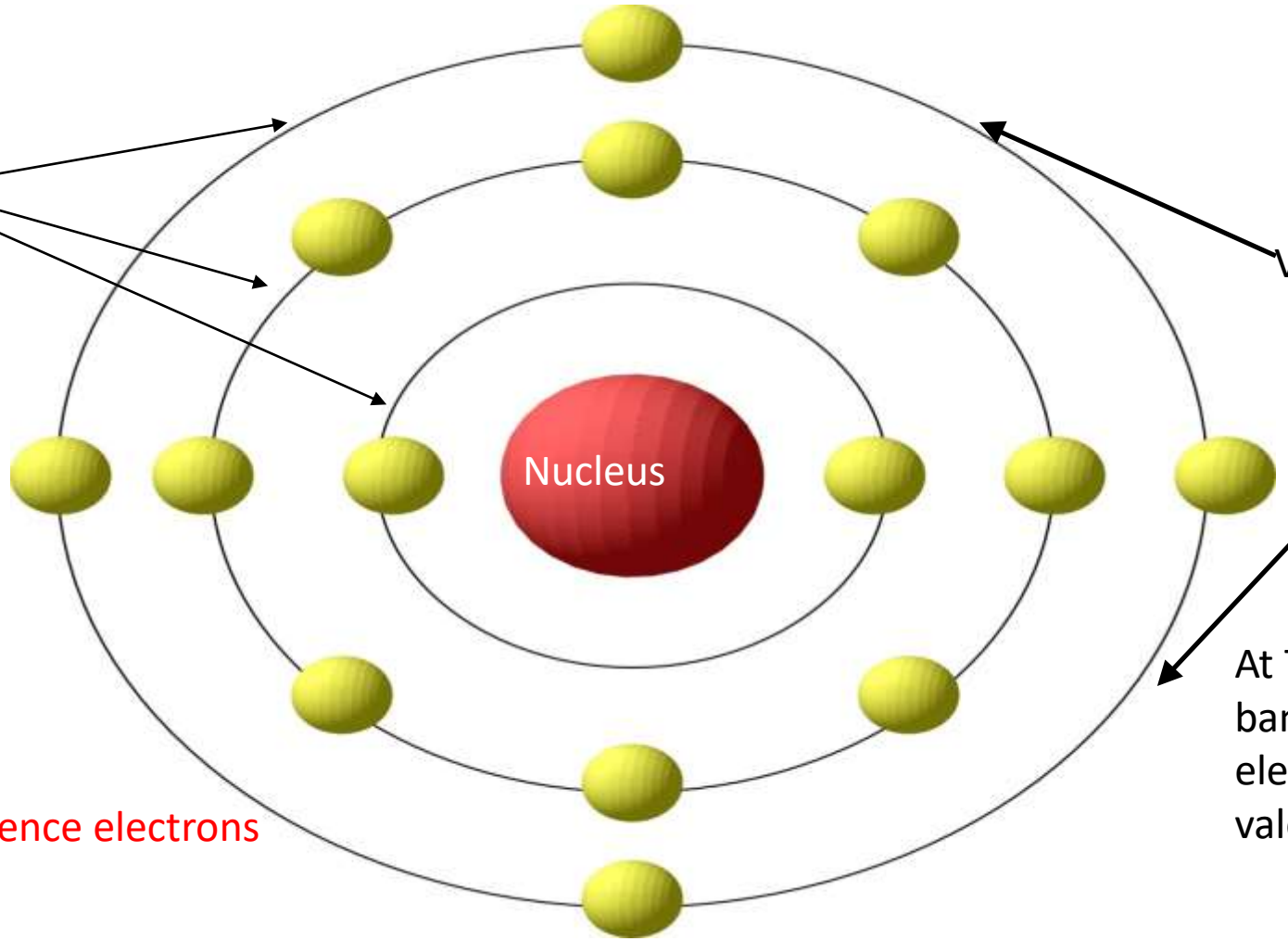

Note: 4 Valence Electrons
14+
Silicon

Silicon

Silicon is the primary semiconductor used in VLSI systems

Si has 14 Electrons

Energy Bands
(Shells)

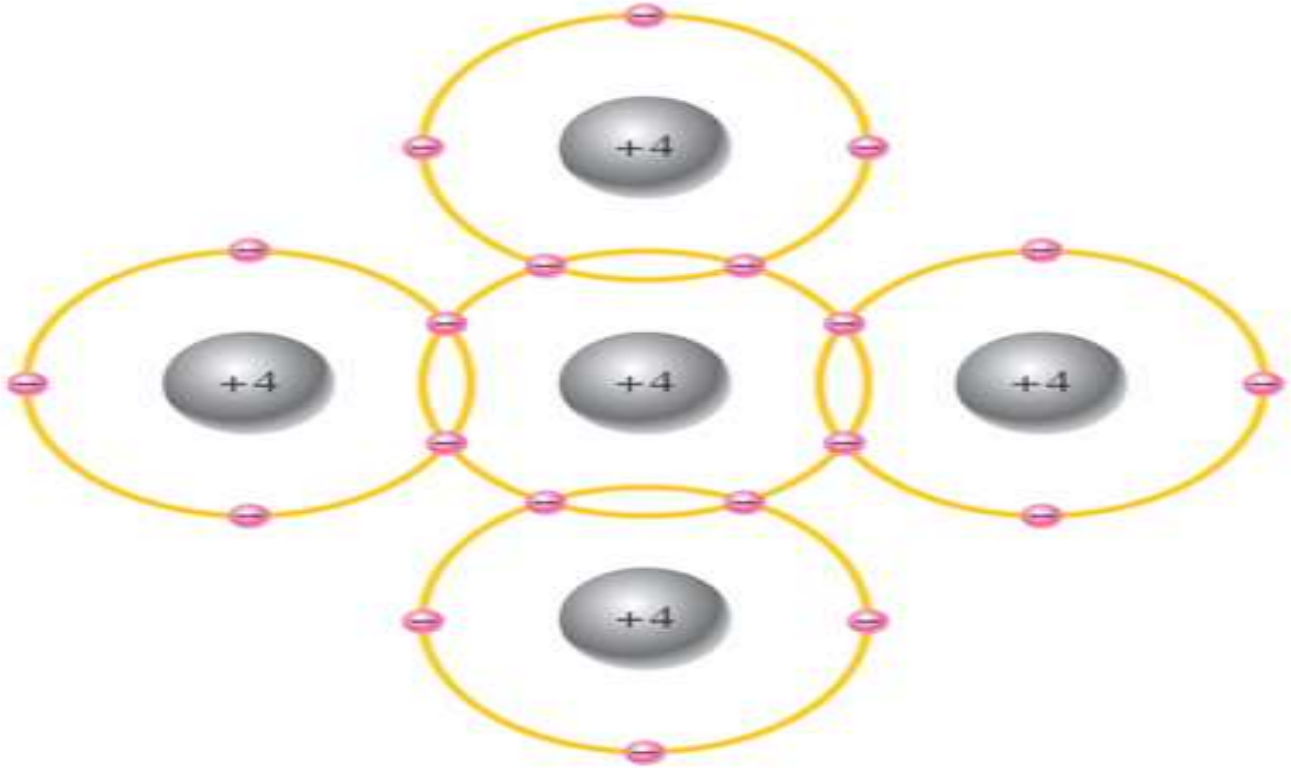


Valence Band

At T=0K, the highest energy band occupied by an electron is called the valence band.

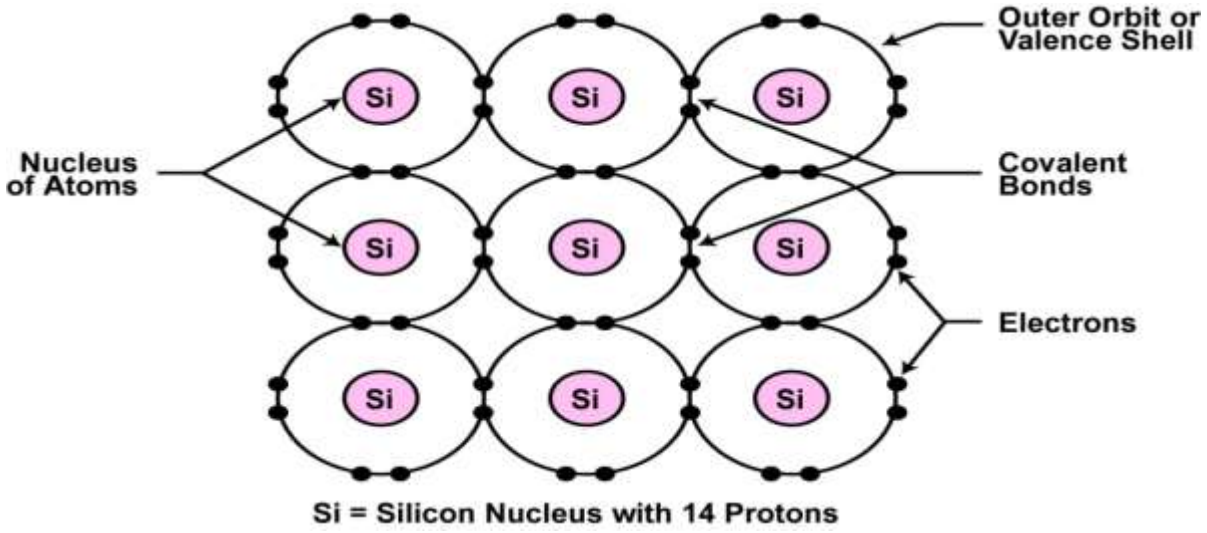
Silicon has 4 outer shell / valence electrons

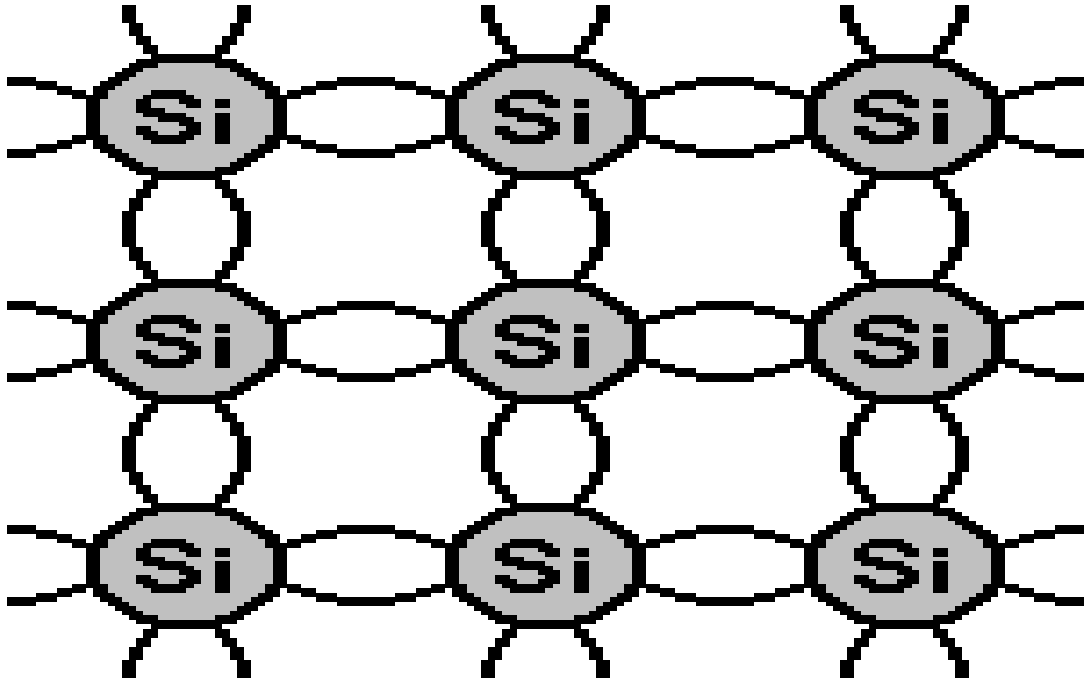
Semiconductor Valence Orbit



- ‡mwgKÛv±‡ii me©‡kl K¶c‡_-4(Pvi)wU B‡jKUªb _v‡K|

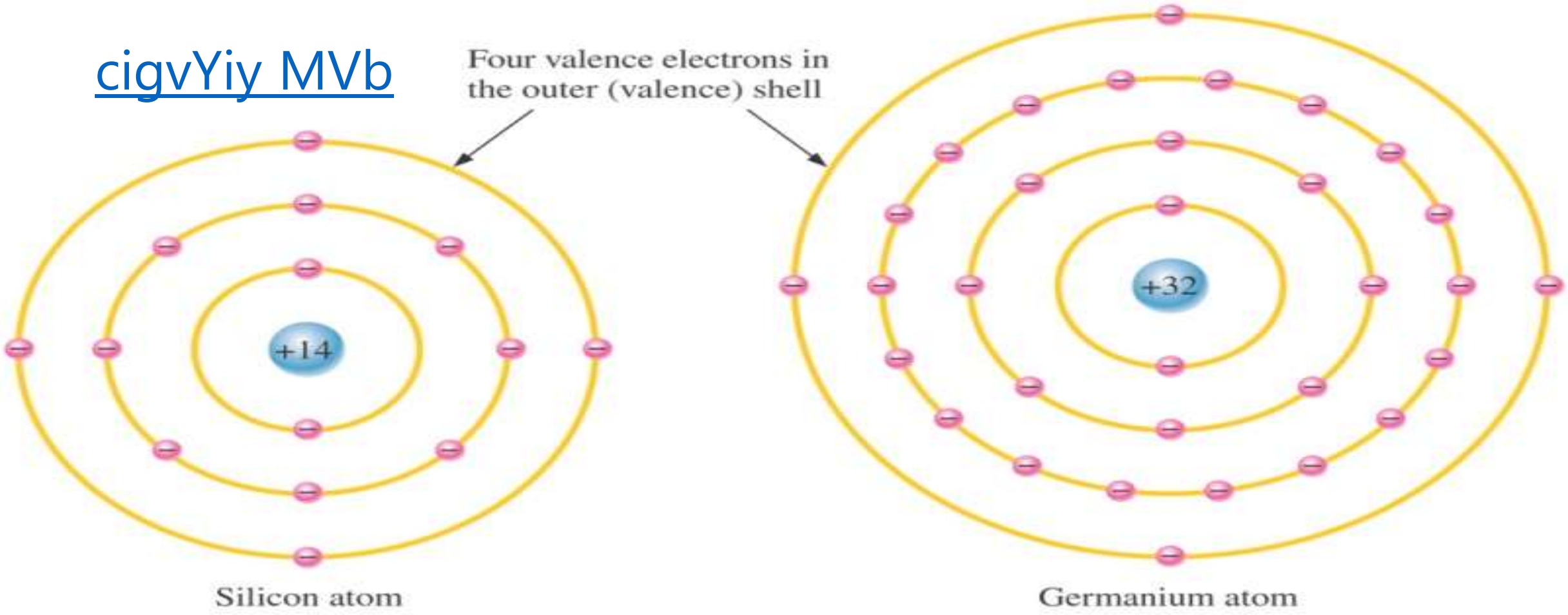
Crystal Lattice Structure

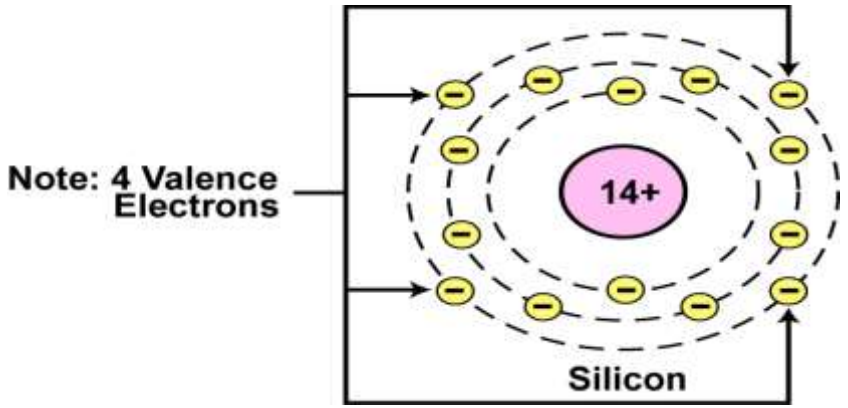




- ‡mwgKÛv±‡ii me©‡kl K¶c‡_ -4(Pvi)wU B‡jKUªb _vKvq Giv wb‡R‡`i g‡a¨‡Kvfv‡j›U eÛ MVb Ki‡Z cv‡i|
- ‡mwgKÛv±‡ii G MVb‡K Crystal Lattice Structure e‡j|

cigvYiy MVb


Four valence electrons in the outer (valence) shell
+14
+32
Silicon atom
Germanium atom

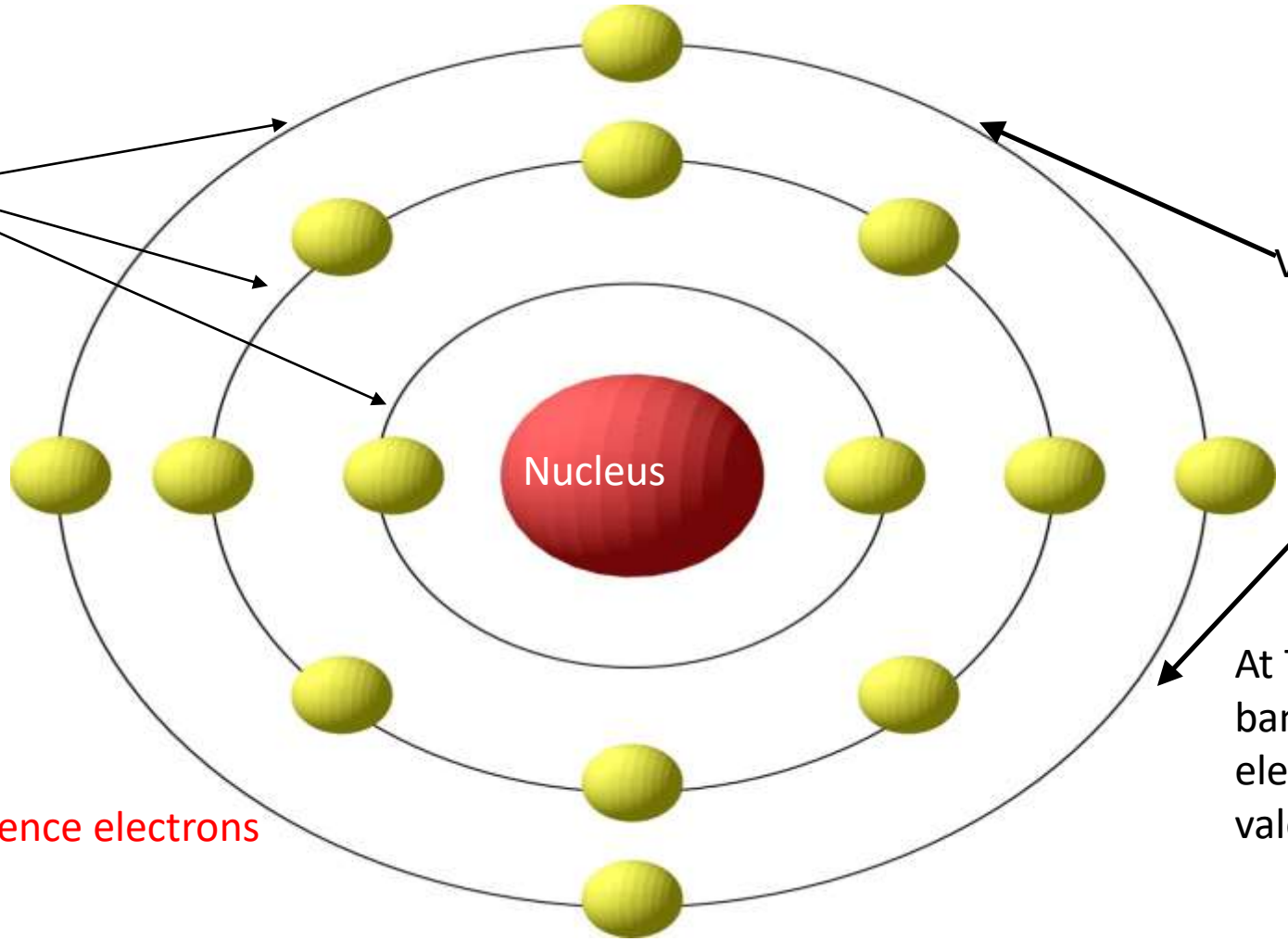

Note: 4 Valence Electrons
14+
Silicon

Silicon

Silicon is the primary semiconductor used in VLSI systems

Si has 14 Electrons

Energy Bands
(Shells)

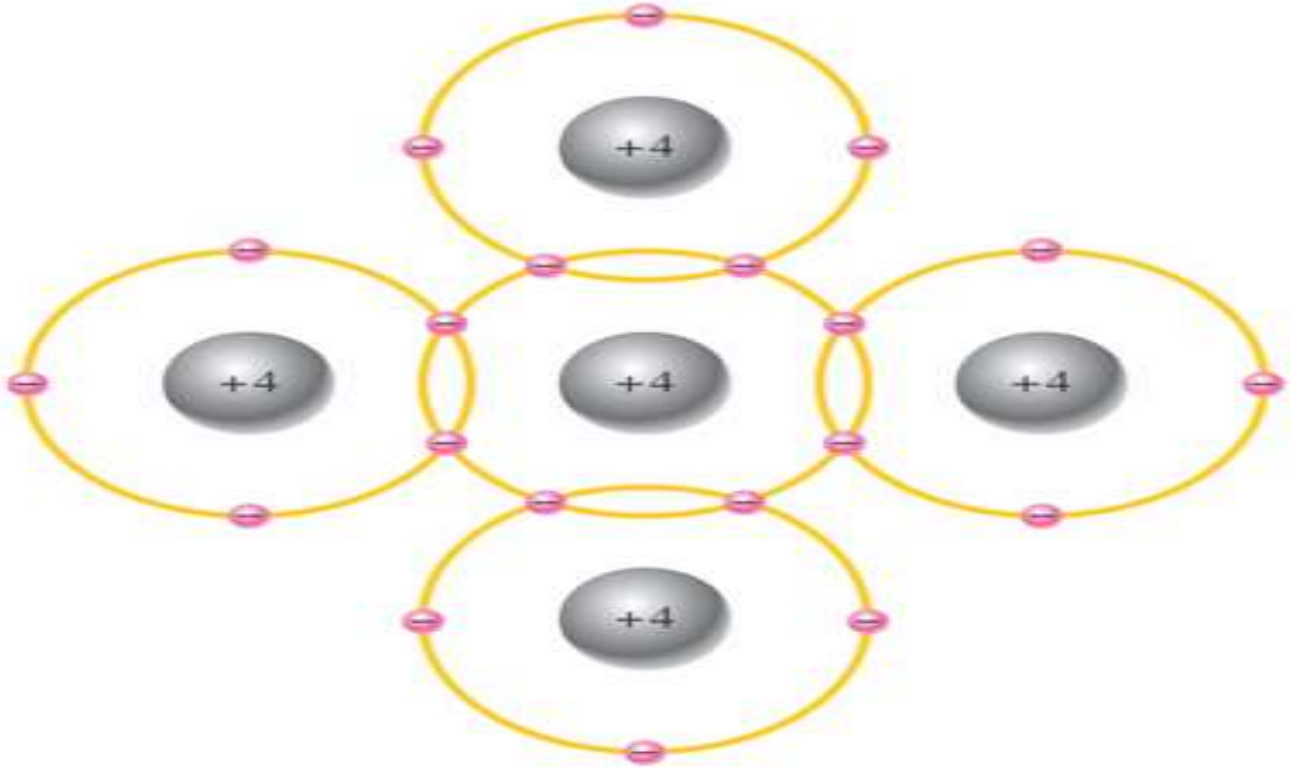


Valence Band

At T=0K, the highest energy band occupied by an electron is called the valence band.

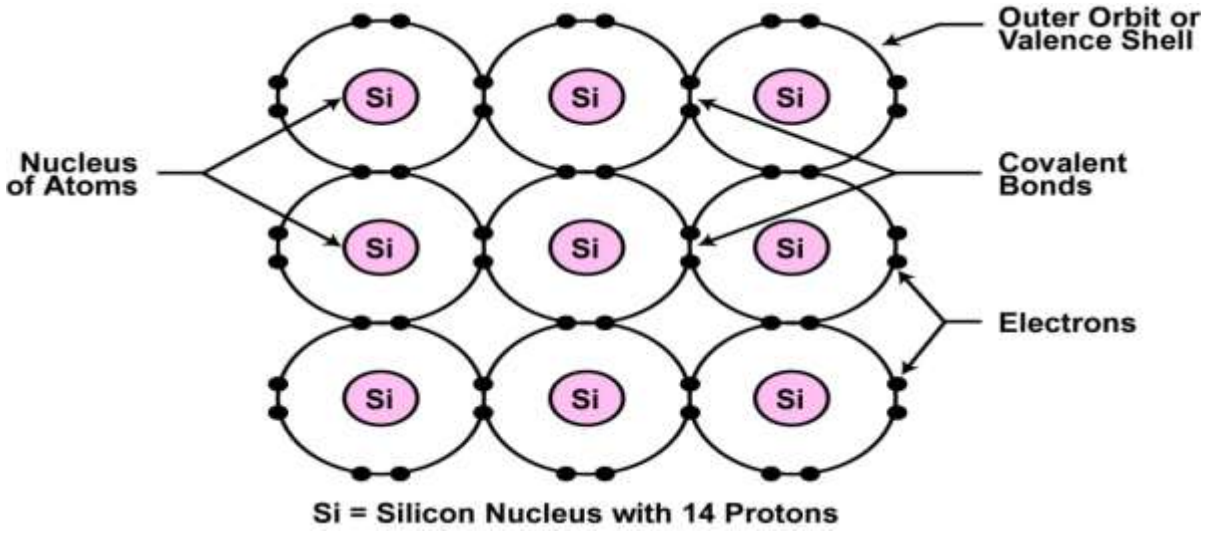
Silicon has 4 outer shell / valence electrons

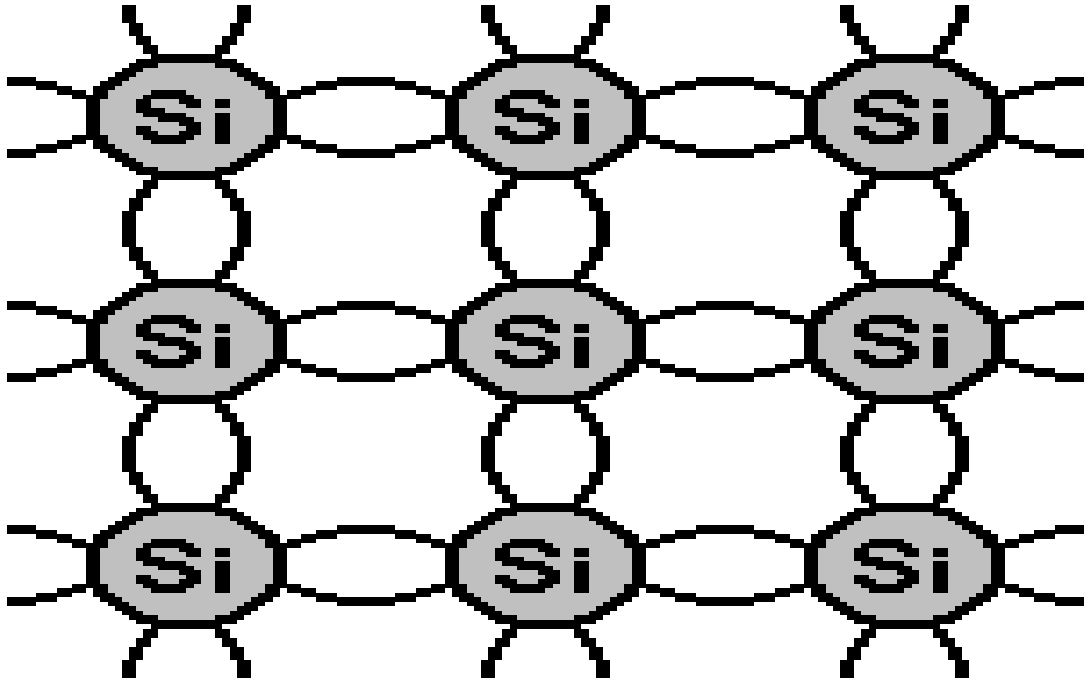
Semiconductor Valence Orbit



- ‡mwgKÛv±‡ii me©‡kl K¶c‡_-4(Pvi)wU B‡jKUªb _v‡K|

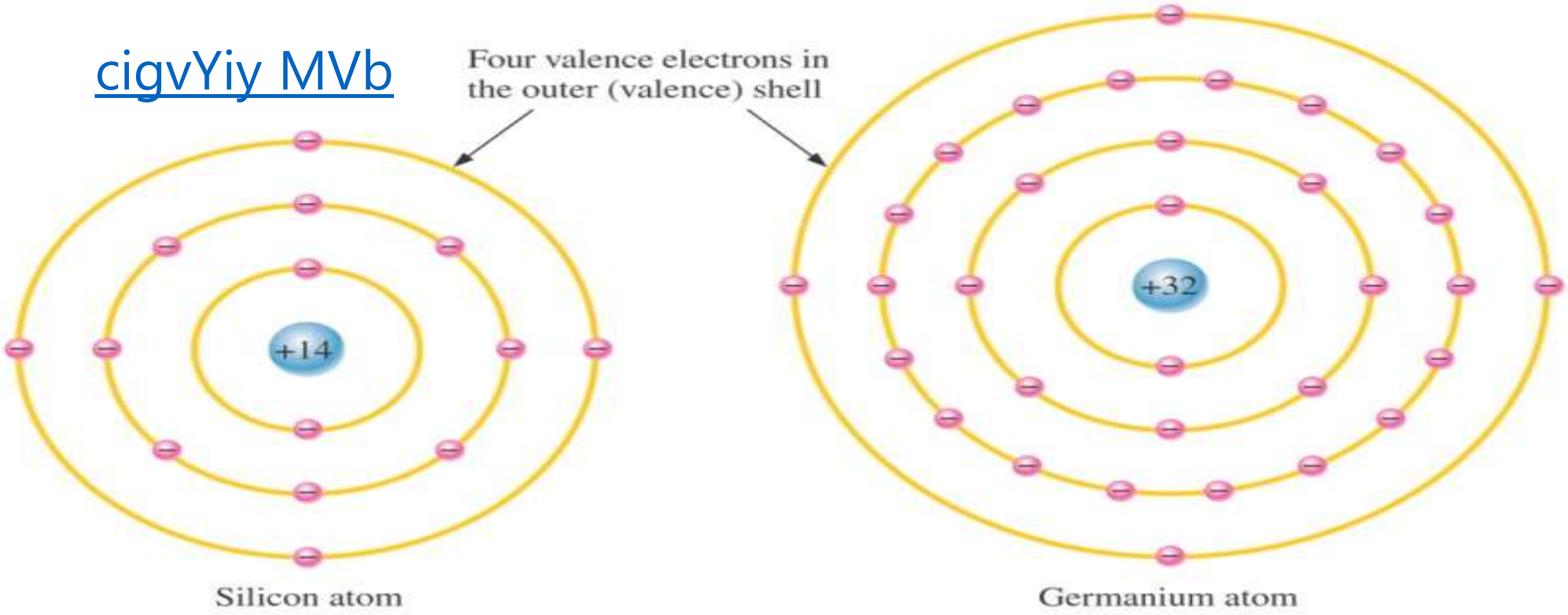
Crystal Lattice Structure

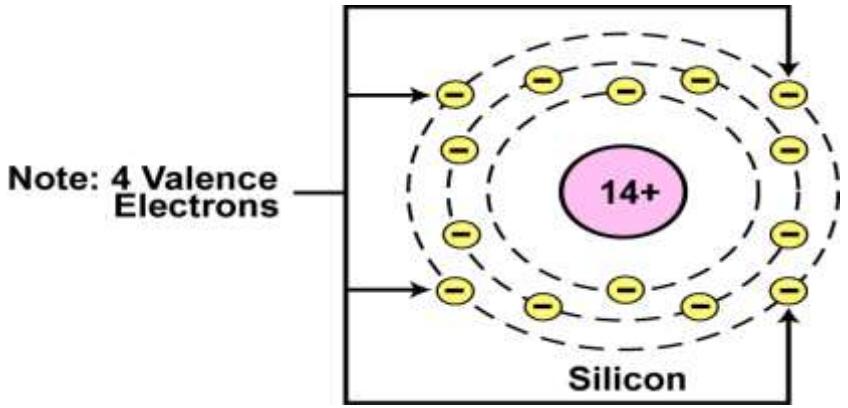




- ‡mwgKÛv±‡ii me©‡kl K¶c‡_ -4(Pvi)wU B‡jKUªb _vKvq Giv wb‡R‡`i g‡a¨‡Kvfv‡j›U eÛ MVb Ki‡Z cv‡i|
- ‡mwgKÛv±‡ii G MVb‡K Crystal Lattice Structure e‡j|

cigvYiy MVb


Four valence electrons in the outer (valence) shell
+14
+32
Silicon atom
Germanium atom

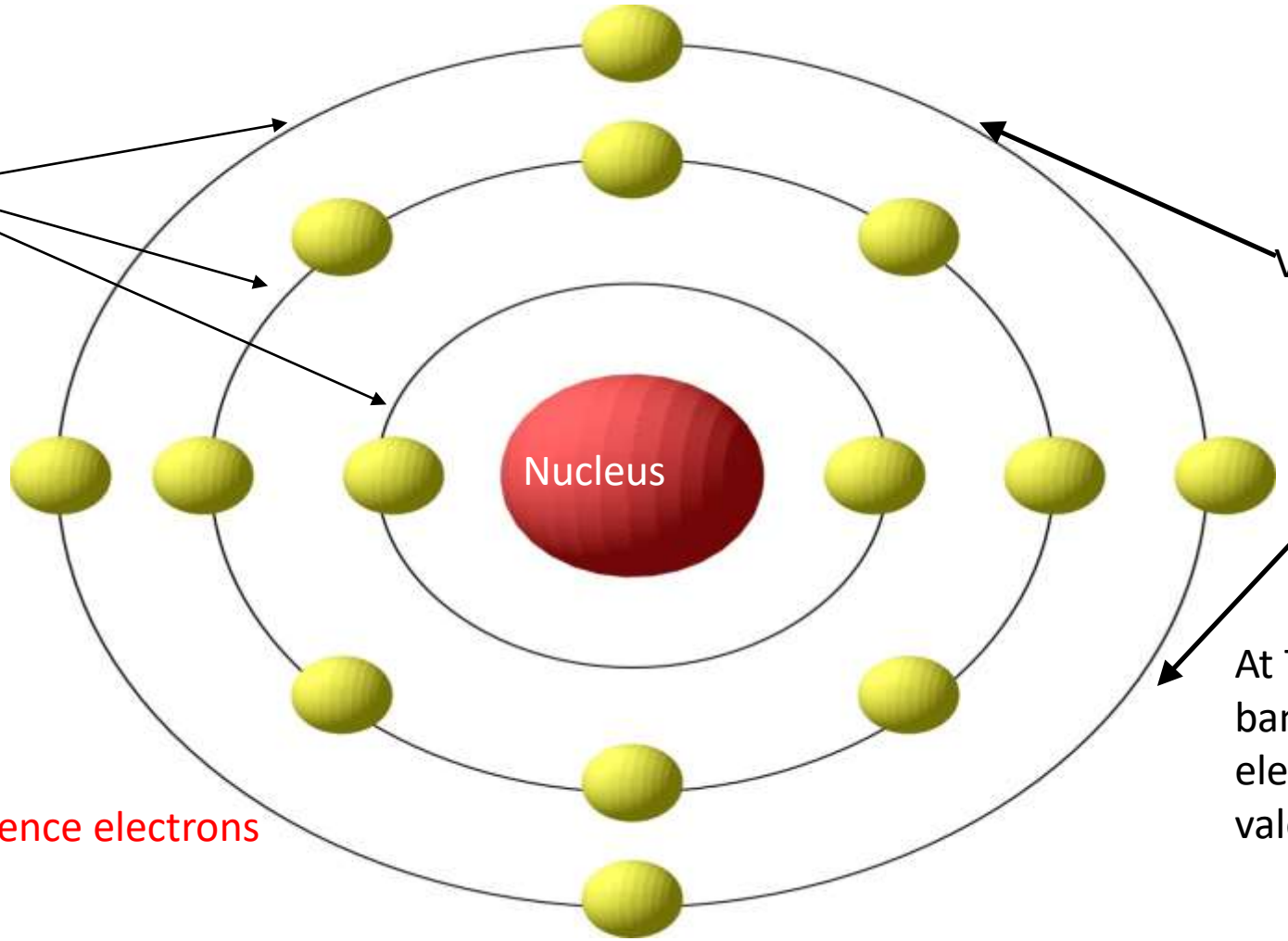

Note: 4 Valence Electrons
14+
Silicon

Silicon

Silicon is the primary semiconductor used in VLSI systems

Si has 14 Electrons

Energy Bands
(Shells)

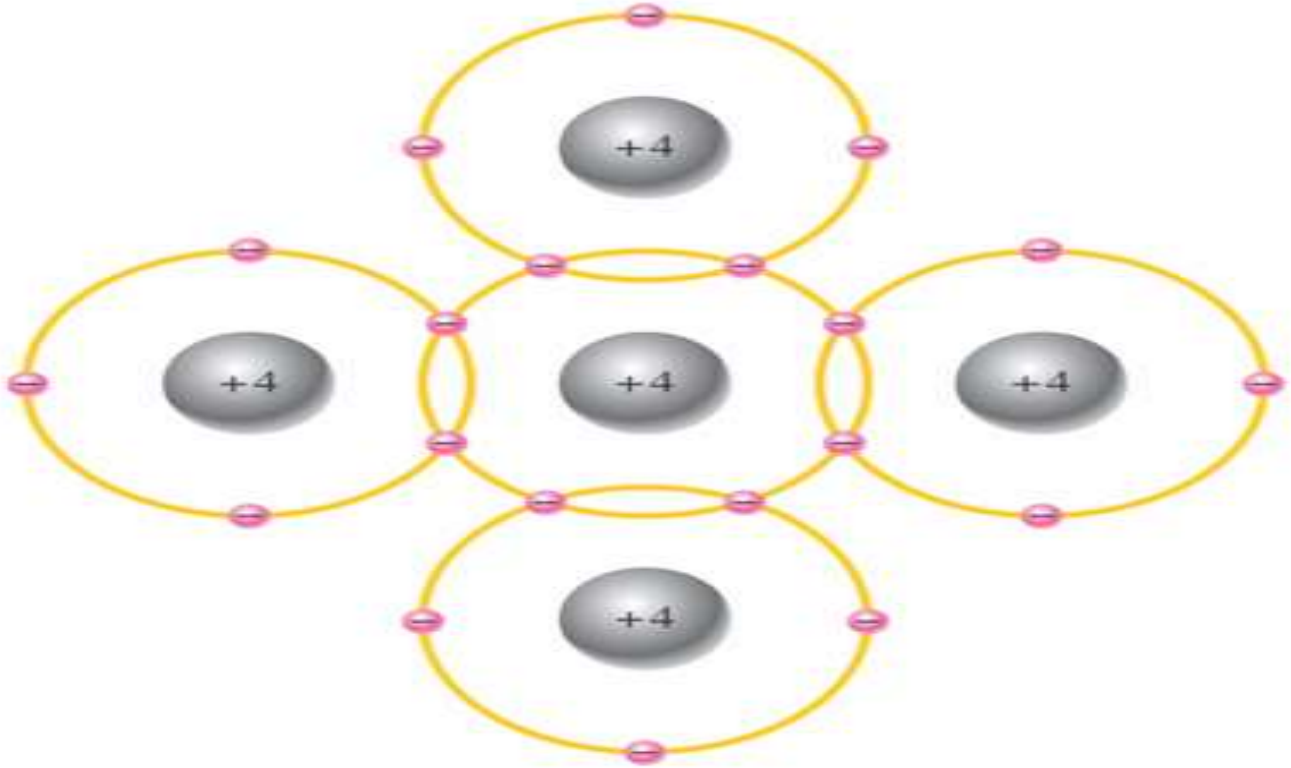


Valence Band

At T=0K, the highest energy band occupied by an electron is called the valence band.

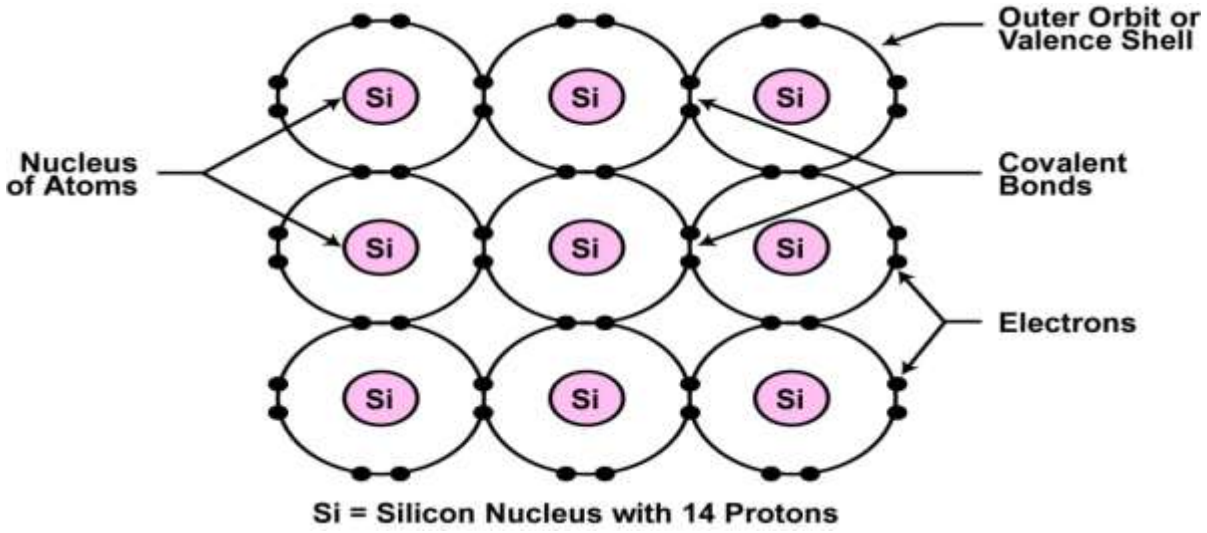
Silicon has 4 outer shell / valence electrons

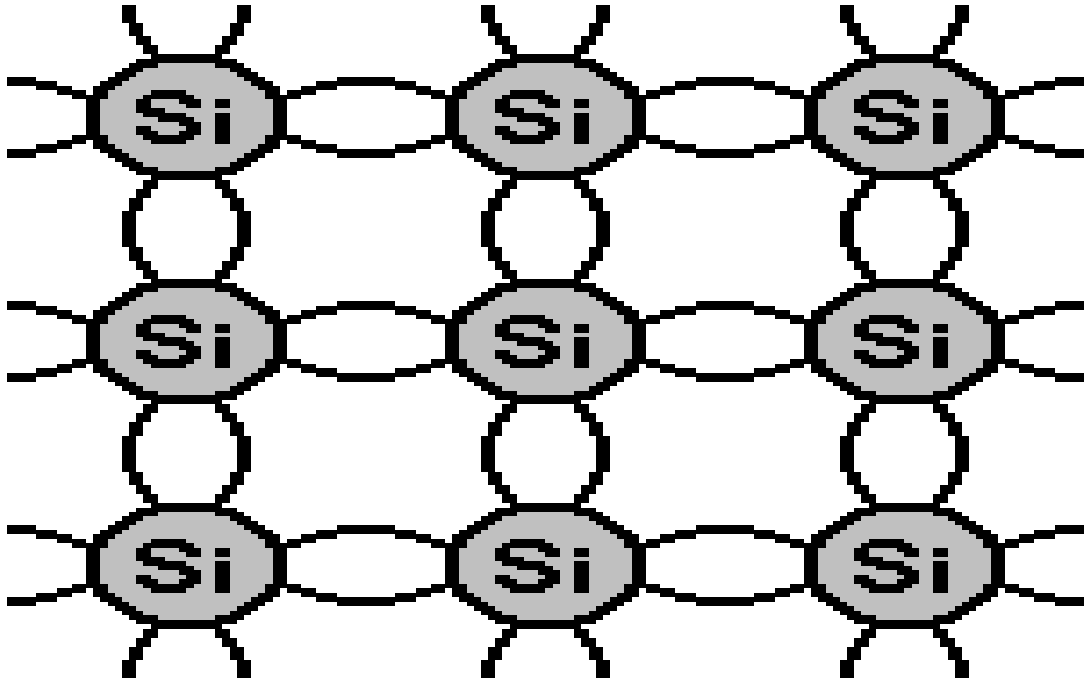
Semiconductor Valence Orbit



- ‡mwgKÛv±‡ii me©‡kl K¶c‡_-4(Pvi)wU B‡jKUªb _v‡K|

Crystal Lattice Structure





- ‡mwgKÛv±‡ii me©‡kl K¶c‡_ -4(Pvi)wU B‡jKUªb _vKvq Giv wb‡R‡`i g‡a¨‡Kvfv‡j›U eÛ MVb Ki‡Z cv‡i|
- ‡mwgKÛv±‡ii G MVb‡K Crystal Lattice Structure e‡j|

‡Kvfv‡j›U eÛ:

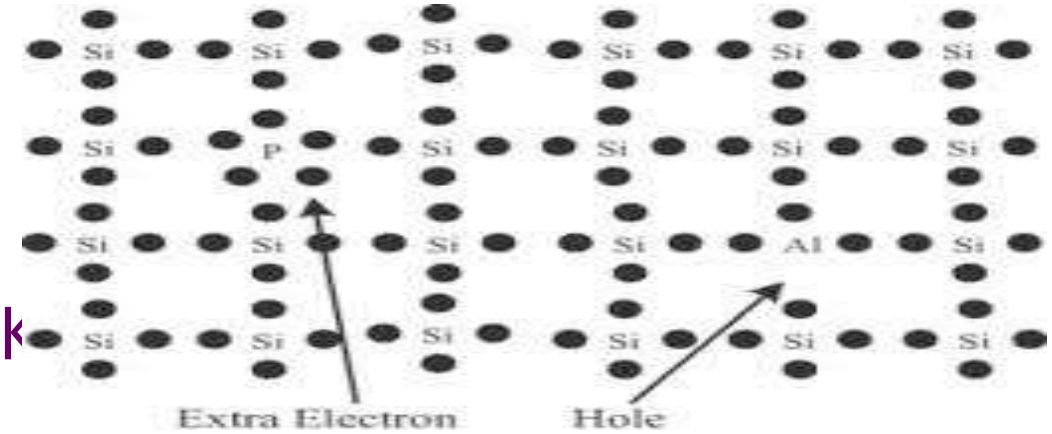
GK cigvbyi fv‡jÝ B‡jKUªb Ab¨cigvbyi fv‡jÝ B‡jKUª‡bi mv‡_ B‡jKUªb †kqv‡ii gva‡g †h eÜb m„wó nq ,

Zv‡K ‡Kvfv‡j›U eÛ e‡j|

‡nvj I B‡jKUªb

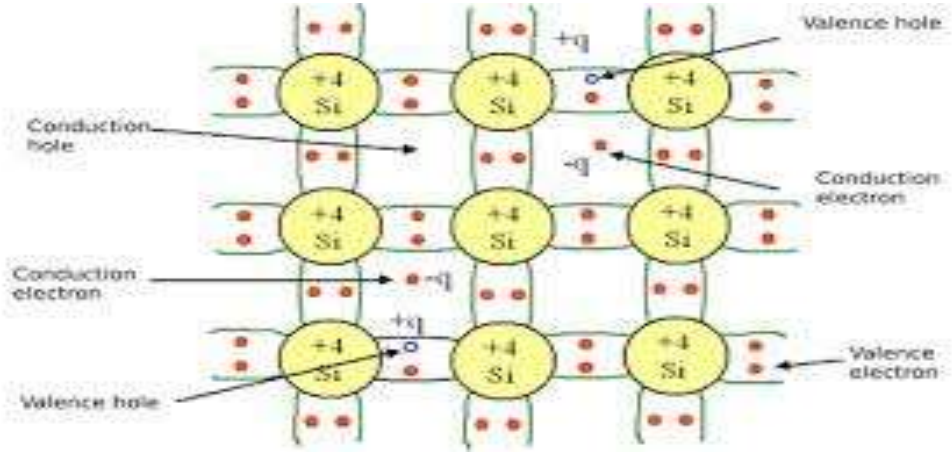
‡nvj:

‡Kvb cigvbyi cvigvbweK eÜb n‡Z B‡jKUªb wePÿwZi d‡j†h k~b¨¯'v‡bi m„wó nq Zv‡K †nvj e‡j|



B‡jKUªb :

cigvYyi ÿz`ª I ¯'vqx KwYKv hv †b‡MwUf PvR©hy³,wbDwK¬qvm‡K †K›`ª K‡i wewfbœ Kÿc‡_ Nyi‡Z _v‡K|



2.3 †mgKÛvKU‡ii cvIewn Zvi Dci ZvcgvÎvi cÖfve

ZvcgvÎvi cÖfve : †mgKÛvKU‡ii cvIewn ZvcgvÎvi I ci wbf©ikxj| ZvcgvÎv ev„w×‡Z †mgKKÛvKU‡ii cvIewn Zvi ev„w× cvq Ges ZvcgvÎv n«vm †c‡j cvIevn Zvn«vm cvq| wb‡P ci g kb¨ ZvcgvÎvq Ges ZvcgvÎv ev„w×‡Z †mgKÛvU †h ag©cÖvk K‡i ZvD‡j - L Kivn‡j v-

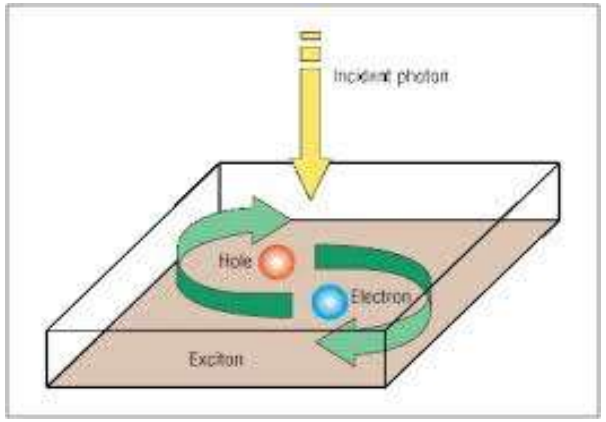
(K) ci g kb¨ ZvcgvÎvq †mgKÛvKU wbgœeZx© ag©cÖvk K‡i -

(1) †mgKÛvKU‡ii f¨v‡j Ý B‡j KU¶b¸‡jv vLye `„p eÜ‡b Ave× _v‡K|

(2) G‡`i †Kvb f¨v‡j ›UeÛ AZ¨š—Zx¶ènq|

(3) G‡Z †Kvb gy³ †nvj Ges B‡j KU¶b _v‡K bv|

(4) ci g kb¨ ZvcgvÎvq †mgKÛvKU Bbmy‡jU‡ii b¨vq AvPiY K‡i|



(L) ci g kb¨ ZvcgvÎvi Dc‡ii ZvcgvÎvq †mgKÛvKU wbgœeZx© ag©cÖvk K‡i -

(1) ZvcgvÎv ev„w×‡Z †Rbv‡ii kb wµqvNwU| d‡j KÛKwUwfwUev„w× cvq|

(2) ZvcgvÎv ev„w×‡Z †mgKKÛvKU‡ii †Kvb f¨v‡j ›UeÛ †f‡½ hvq| d‡j gy³ B‡j KU¶b I †nv‡ji m„wó nq|

(3) ZvcgvÎv ev„w× Ki‡j f¨v‡j Ý e¨vÛ †_‡K wbKUgy³ B‡j KU¶b KÛvKkb e¨v‡Û P‡j hvq| d‡j d‡j KÛvKkb e¨v‡Û B‡j KU‡bi msL¨v ev„w× cvq|

(4) ZvcgvÎv ev„w×‡Z †mgKKÛvKU‡ii †iwR÷¨vÝ n«vm cvq|

2.4 cwievnx Aac©i xevnx Ges Acwievnx kw³¯—i e¨vL¨v

ci gvYy Bj KUª‡bi gvwb KUª c‡_ GKUvbvwó kw³¯—i mwie×f v‡e Ae¯'vb K‡i| G kw³¯—i ¸‡jv‡K GbvR©e¨vÛ e‡j| c`v‡_©i wfbœai‡bi GbvR©e¨vÛ _v‡K| Z‡e G‡`i g‡a¨ wb‡P wZbcÖKvi GbvR©e¨vÛ ¸i"Z¡c~Y©

1| f¨vj Ý e¨vÛ: c`v‡_©i ci gvYyi f¨vj Ý Bj KUª‡bi ¸‡jv †h kw³¯—‡i Ae¯'vb K‡i Zv‡K f¨vj Ý e¨vÛ e‡j| G e¨v‡Û mgev‡q kw³¯—i _v‡K| †Kvb cwievnx g‡a¨ w`‡q Kv‡i›U cÖev‡ni Rb¨ kw³ cÖ‡qvRb g‡a¨ ‡g f¨vj Ý e¨v‡Ûi Bj KUª‡b¸‡jv‡K KÛvKkb e¨vÛ †bqv nq|

2| KÛvKkb e¨vÛ: ci gvYyi KÛvKkb Bj KUª‡b¸‡jv †h kw³¯—‡i Ae¯'vb K‡i Zv‡K KÛvKkb e¨vÛ e‡j| G KÛvKkb e¨v‡Ûi Bj KUª‡b¸‡jvi cÖev‡ni g‡a¨ ‡gB cwievnx‡Z Kv‡i›U cÖev‡ni m„wó nq|

3| di weoW©b e¨vÛ: f¨vj Ý e¨vÛ Ges KÛvKkb e¨v‡Ûi g‡a¨ eZ©gvb k~b¨¯'vb di weoW©b GbvR©e¨vÛ ev di weoW©b GbvR©M¨vc e‡j| di weoW©b GbvR©e¨v‡Û †Kvb Bj KUªb _v‡K bv|

সেমিকন্ডাক্টরের প্রকারভেদ:

১. খাঁটি সেমিকন্ডাক্টর (Intrinsic Semiconductor)

২. ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর (Extrinsic Semiconductor)

২.১. এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (N-Type Semiconductor)

২.২. পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (P-Type Semiconductor)

খাঁটি সেমিকন্ডাক্টর (Intrinsic Semiconductor)

যে সকল অর্ধপরিবাহীতে কোনো অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে না তাকে ইনট্রিন্সিক সেমিকন্ডাক্টর বলে।

ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর (Extrinsic Semiconductor)

প্রকারভেদ ঃ

১। উপাদানের উপর ভিত্তি করে সেমিকন্ডাক্টর দুই প্রকার -

i) Elementary/প্রাথমিক সেমিকন্ডাক্টর

যেমন- Si, Ge ইত্যাদি।

ii) Compound/যৌগিক সেমিকন্ডাক্টর

যেমন- SiC, SiGe,GaAs ইত্যাদি।

২। বিশুদ্দতার উপর ভিত্তি করে সেমিকন্ডাক্টর দুই প্রকার -

i) খাটি সেমিকন্ডাক্টর

ii) ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর

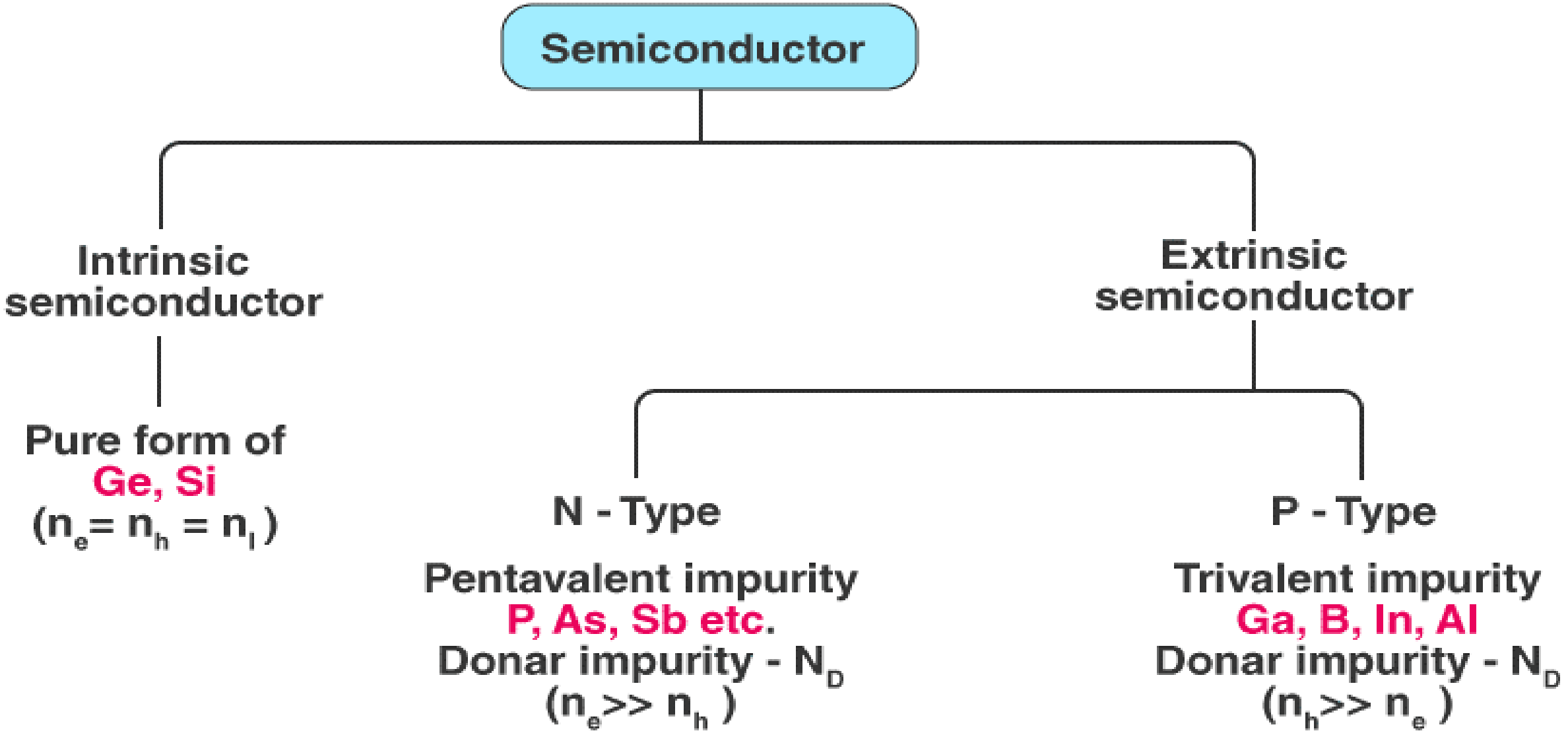
আবার ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর দুই প্রকার -

i)**P-Type Semi-conductor** -

খাটি সেমিকন্ডাক্টর এর সাথে ভেজাল হিসাবে ত্রিযোজী এটম মিশ্রিত করে যে পদের্থ বানানো হয় তাকে P-type Semi-conductor বলে।

ii)**N-Type semi-conductor** -

খাটি সেমিকন্ডাক্টর এর সাথে ভেজাল হিসাবে পঞ্চযোজী এটম মিশ্রিত করে যে পদার্থ বানানো হয় তাকে N-type Semi-conductor বলে।

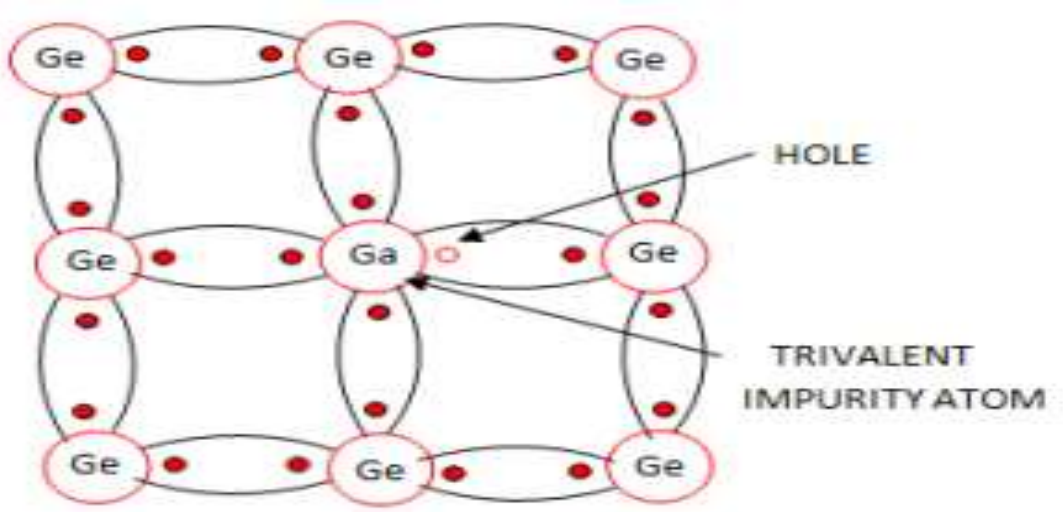

Semiconductor
Intrinsic semiconductor
Pure form of
Ge, Si
($n_e = n_h = n_i$)
Extrinsic semiconductor
N - Type
Pentavalent impurity
P, As, Sb etc.
Donar impurity - N_D
($n_e >> n_h$)
P - Type
Trivalent impurity
Ga, B, In, Al
Donar impurity - N_D
($n_h >> n_e$)

© Byjus.com

2.6 Describe the formation of P-type & N-Type semiconductor.

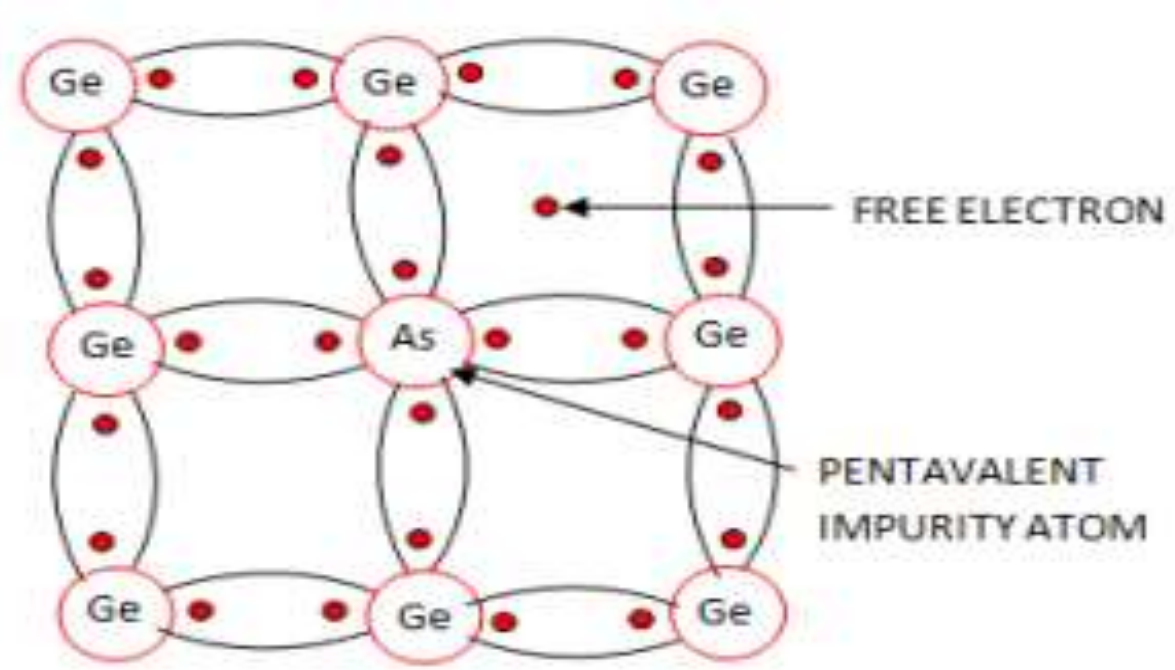
পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (P-Type Semiconductor)

পিওর সিলিকন বা জার্মেনিয়াম পরমাণুর সাথে একটি ত্রি-যোজী পরমাণু অপদ্রব্য বা ভেজাল হিসেবে যুক্ত করলে তার তিনটি ভ্যালেন্স ইলেকট্রন নিকটবর্তী তিনটি সিলিকনের ভ্যালেন্স ইলেকট্রনের সাথে শেয়ারিং এর মাধ্যমে কো-ভ্যালেন্ট বন্ড সৃষ্টি করে। কিন্তু তার যোজ্যতা ইলেকট্রনের ঘাটতি থাকায় চতুর্থ সিলিকনটির সাথে বন্ধন তৈরি করতে পারে না। ফলে একটি ফাঁকা স্থান বা হোলের সৃষ্টি হয়। এভাবে প্রতিটি ত্রি-যোজী পরমাণু মেশানোর ফলে একটি করে হোল সৃষ্টি হয়। আর এই হোল পজেটিভ চার্জ বহন করে বলে উৎপাদিত বা গঠিত নতুন সেমিকন্ডাক্টরকে বলা হয় পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর।



এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (N-Type Semiconductor)

যখন পিওর সিলিকন ক্রিস্টালে একটি পঞ্চ-যোজী পরমাণু ভেজাল হিসেবে প্রবেশ করানো হয় বা মিশানো হয়, তখন পঞ্চ-যোজী পরমাণুর চারটি ইলেকট্রন নিকটতম চারটি সিলিকন পরমাণুর ভ্যালেন্স ইলেকট্রনের সাথে কো-ভ্যালেন্ট বন্ড সৃষ্টি করে। ফলে পঞ্চ-যোজী পরমাণুর একটি অতিরিক্ত ইলেকট্রন মুক্ত হয়ে যায়, তখন এই মুক্ত ইলেকট্রনটি কন্ডাকশন ব্যান্ড অরবিটে চলে যায়। ইলেকট্রন যেহেতু নেগেটিভ চার্জ বহন করে, এজন্য এভাবে গঠিত ভেজাল সেমিকন্ডাক্টরকে এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর বলে।



‡Kvfv‡j›U eÛ:

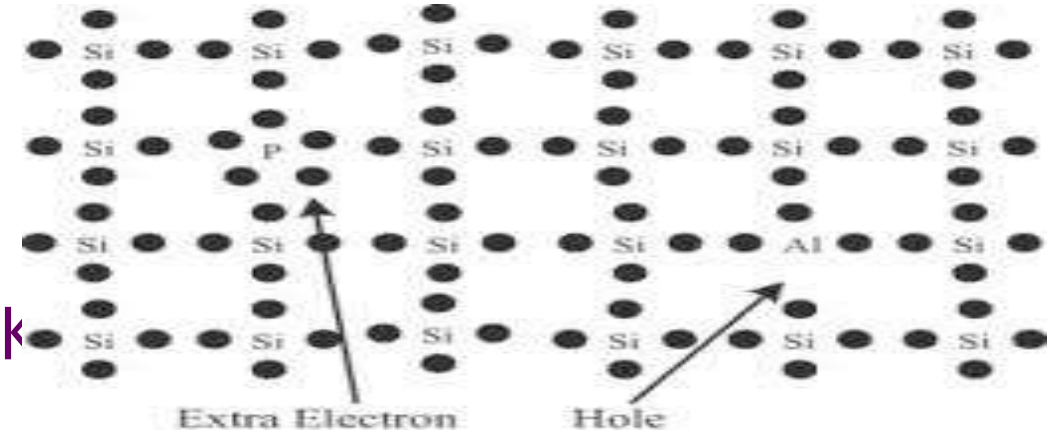
GK cigvbyi fv‡jÝ B‡jKUªb Ab¨cigvbyi fv‡jÝ B‡jKUª‡bi mv‡_ B‡jKUªb †kqv‡ii gva‡g †h eÜb m„wó nq ,

Zv‡K ‡Kvfv‡j›U eÛ e‡j|

‡nvj I B‡jKUªb

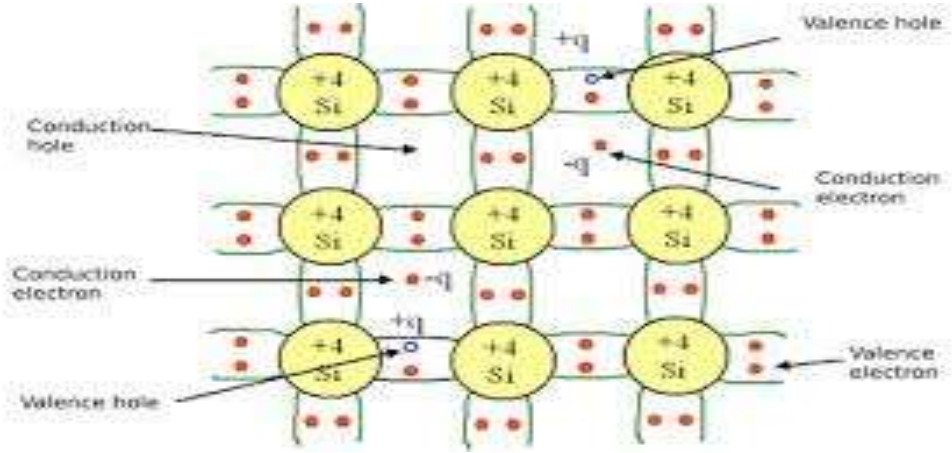
‡nvj:

‡Kvb cigvbyi cvigvbweK eÜb n‡Z B‡jKUªb wePÿwZi d‡j†h k~b¨¯'v‡bi m„wó nq Zv‡K †nvj e‡j|



B‡jKUªb :

cigvYyi ÿz`ª I ¯'vqx KwYKv hv †b‡MwUf PvR©hy³,wbDwK¬qvm‡K †K›`ª K‡i wewfbœ Kÿc‡_ Nyi‡Z _v‡K|



2.3 †mwgKÛvKUi‡i cwiewnZvi Dci ZvcgvÎvi cÖfve

ZvcgvÎvi cÖfve : †mwgKÛvKUi‡i cwiewnZv ZvcgvÎvi I ci wbf©kxj| ZvcgvÎv e„w×‡Z †mwgKKÛvKUi‡i cwiewnZv e„w× cvq Ges ZvcgvÎv n«vm †c‡j cwiewnZv n«vm cvq| wb‡P ci g kb¨ ZvcgvÎvq Ges ZvcgvÎv e„w×‡Z †mwgKÛvKU †h ag©cÖvwß K‡i ZvD‡j- L Kiv n‡jv-

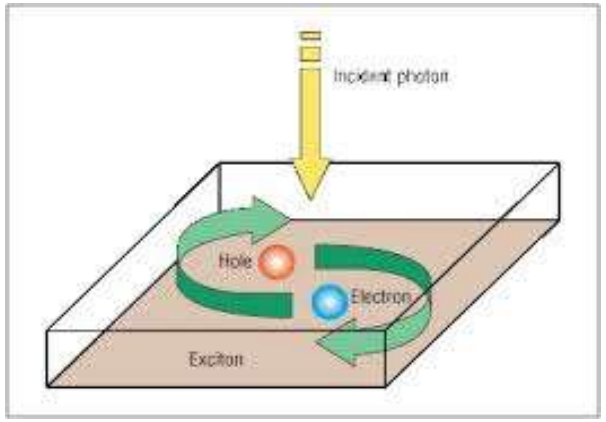
(K) ci g kb¨ ZvcgvÎvq †mwgKÛvKU wbgœwjwLZ ag©cÖvwß K‡i -

(1) †mwgKÛvKUi‡i f¨vj Ý B‡j KUª¸‡jv vLb©¨ `„p eÜ‡b Ave× _v‡K|

(2) G‡`i †Kvf¨vj ›UeÛ AZ¨š—Z k³kvjx|

(3) G‡Z †Kvb gy³ †nvj Ges B‡j KUªb _v‡K bv|

(4) ci g kb¨ ZvcgvÎvq †mwgKÛvKU Bbm¨y‡jUi‡i b¨vq AvPiY K‡i|



(L) ci g kb¨ ZvcgvÎvi Dc‡i ZvcgvÎvq †mwgKÛvKU wbgœwjwLZ ag©cÖvwß K‡i -

(1) ZvcgvÎv e„w×‡Z †Rbv‡i kb ev ¯qvwNZ d‡j KÛvKwUf wUe„w× cvq|

(2) ZvcgvÎv e„w×‡Z †mwgKKÛvKUi‡i †Kvf¨vj ›UeÛ †f‡½ hvq| d‡j gy³ B‡j KUªb I †nv‡j i m„wó nq|

(3) ZvcgvÎv e„w× Ki‡j f¨vj Ý e¨vÛ †_‡K wKQz gy³ B‡j KUªb KÛvKkb e¨v‡Û P‡j hvq| d‡j d‡j KÛvKkb e¨v‡Û B‡j KU‡bi msL¨v e„w× cvq|

(4) ZvcgvÎv e„w×‡Z †mwgKKÛvKUi‡i †iwR÷¨vwÝ n«vm cvq|

2.4 cwievnx Aa©cwievnx Ges Acwievnx kw³¯—‡ii e¨vL¨v

cigvYy Bj KUªbmgn weivbcÖ¶c‡_ GKUvbìó kw³¯—‡i mwe×f vje Ae¯'vb Kti| G kw³¯—i ¸‡jv‡K GbviR©e¨vÛ ej| c`v‡_©iweivbai ‡bi GbviR©e¨vÛ _v‡K| Z‡e Gt`i gta¨ wbwl× wZb cÖKvi GbviR©e¨vÛ ¸iæZ¡c~Y©

1| f¨vj Ý e¨vÛ: c`v‡_©i ciqvYy f¨vj Ý Bj KUªb ¸‡jv †h kw³¯—‡i Ae¯'vb Kti Zv‡K f¨vj Ý e¨vÛ ej| Ge¨v‡Û mgev‡q kw³¯—i _v‡K| †Kvb cwievnx gta¨ w‡q Kvi›Uc ewni Rb¨ kw³ cÖ‡qvRb ga¨‡g f¨vj Ý e¨v‡Ûi Bj KUªb ¸‡jv‡K KÛvKkb e¨vÛ †bqv nq|

2| KÛvKkb e¨vÛ: ciqvYy KÛvKkb Bj KUªb ¸‡jv †h kw³¯—‡i Ae¯'vb Kti Zv‡K KÛvKkb e¨vÛ ej| G KÛvKkb e¨v‡Ûi Bj KUªb ¸‡jvi cÖev‡ni ga¨‡gB cwievn‡Z Kvi›Uc ewni m„wó nq|

3| divešÛ e¨vÛ: f¨vj Ý e¨vÛ Ges KÛvKkb e¨v‡Ûi ga¨eZ©x kw³¯—i divešÛ GbviR©e¨vÛ ev divešÛ GbviR©M¨vc ej| divešÛ GbviR©e¨v‡Û †Kvb Bj KUªb _v‡K bv|

সেমিকন্ডাক্টরের প্রকারভেদ:

১. খাঁটি সেমিকন্ডাক্টর (Intrinsic Semiconductor)

২. ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর (Extrinsic Semiconductor)

২.১. এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (N-Type Semiconductor)

২.২. পি-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর (P-Type Semiconductor)

খাঁটি সেমিকন্ডাক্টর (Intrinsic Semiconductor)

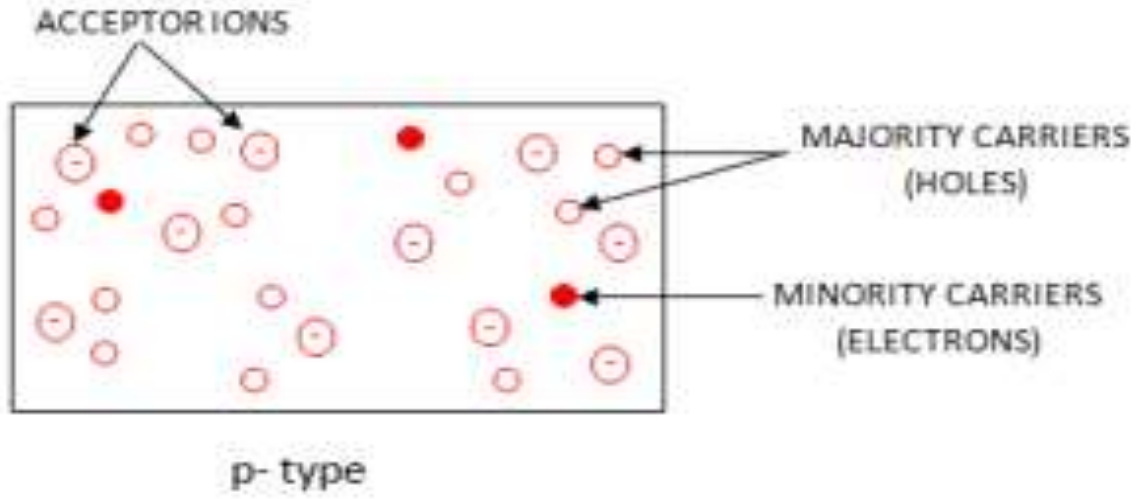
যে সকল অর্ধপরিবাহীতে কোনো অপদ্রব্য মিশ্রিত থাকে না তাকে ইনট্রিন্সিক সেমিকন্ডাক্টর বলে।

ভেজাল সেমিকন্ডাক্টর (Extrinsic Semiconductor)

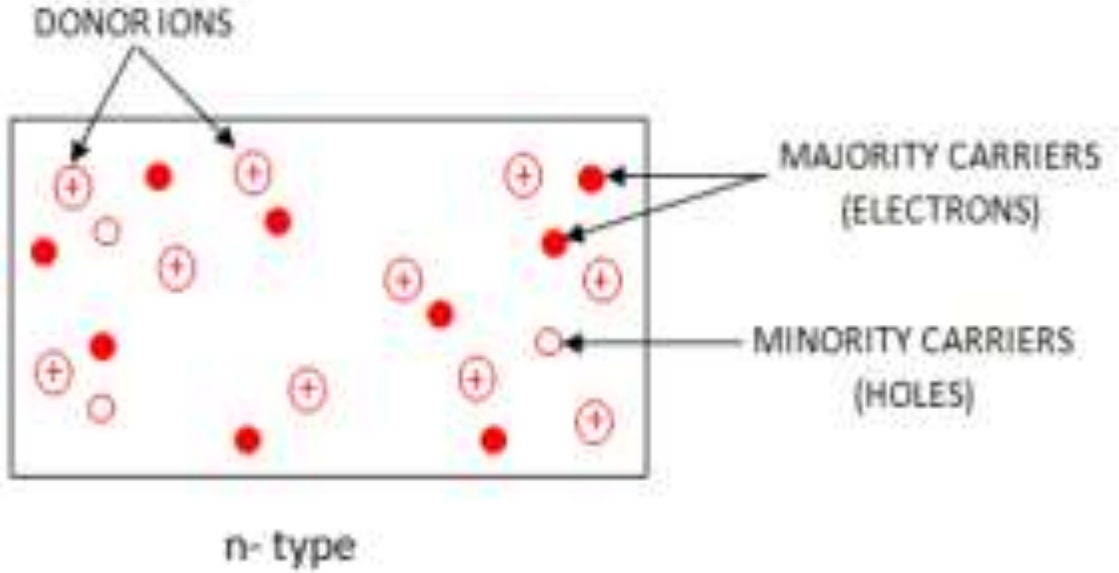
2.8 Describe the majority & minority charge carrier of P-type & N-Type semiconductor.

2.8 Majority and Minority Carriers

p Type সেমিকন্ডাক্টর হোলকে মেজরিটি চার্জ ক্যারিয়ার এবং মুক্ত ইলেকট্রন কে মাইনোরিটিচার্জ ক্যারিয়ার বলে।



অনদিকে N Type সেমিকন্ডাক্টরে প্রচুর ইলেকট্রন থাকে এবং অল্প পরিমান হোল থাকে তাই এই টাইপ সেমিকন্ডাক্টর ইলেকট্রন কে মেজরিটি চার্জ ক্যারিয়ার এবং হো্লকে মাইনোরিটিচার্জ ক্যারিয়ার বলে।



Content:

3.1 Define PN junction diode

3.2 Describe the formation of PN junction.

3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

3.4 Explain the forward & reverse current voltage (IV) characteristics of PN junction diode.

3.5 Define (i) static resistance

(II) Dynamic resistance,

(III) forward breakdown voltage and

(II) Reverse break down voltage.

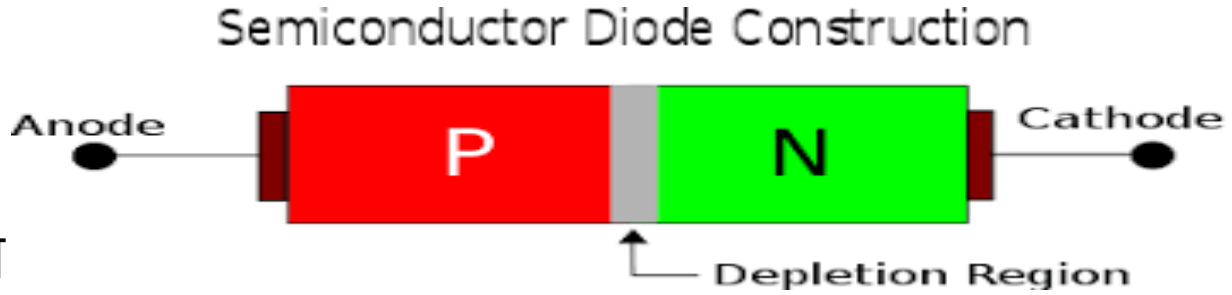
3.6 Describe the specification of diode.

3.1 Define PN junction diode

পি-এন জাংশনঃ

একটি P এবং একটি N টাইপ সেমিকন্ডাক্ট যুক্ত হয়ে যে জাংশন গঠিত হয়, তাকে PN জাংশন বলে।

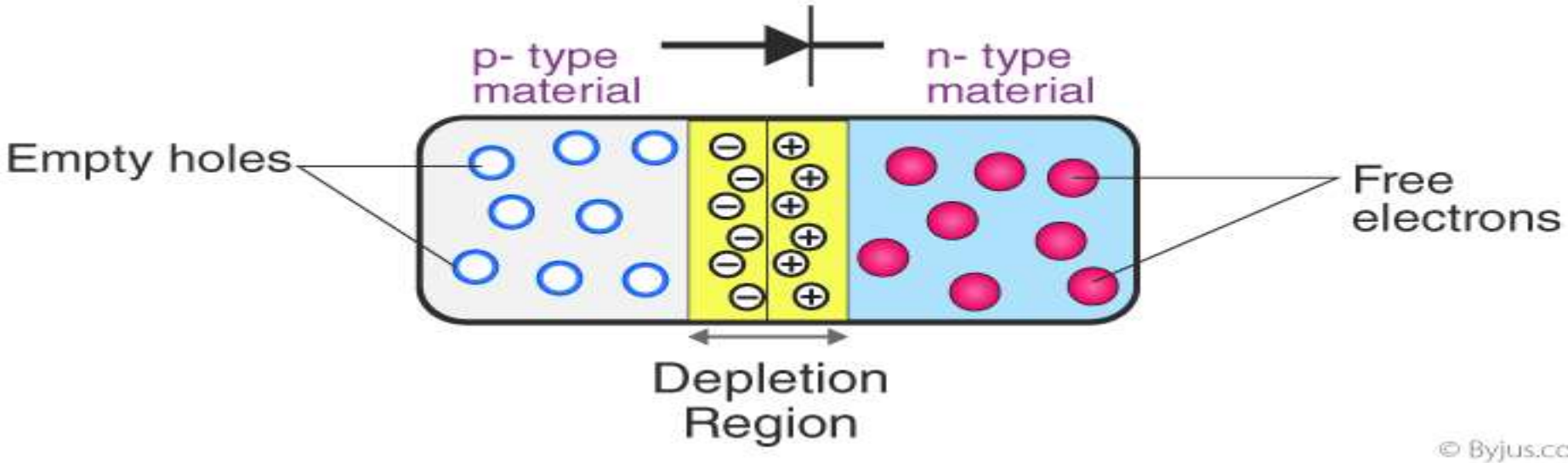
একটি পি টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর পাশাপাশি স্থাপন করলে তাদের সংযোগস্থলকে পি-এন জাংশন বলে।



3.2 Describe the formation of PN junction.

- **N regionG** cÖPzi cwigvb **free electrons** _v‡K| **P region** G cÖPzi cwigvb **holes** _v‡K|
- hLb `ywU wfbœ ai‡Yi †mwgKÛvKUi ms‡hvM Kiv nq ZLb Df‡qi wicvjk†bi Kvi‡b wKQz B‡jKUªb Rvskb †f`K‡i wc-cv‡k¦© cÖ‡ek Kরে ।
- d‡j Rvsk‡b Gb-cv‡k¦© †nv‡ji (+) Avqb m„wó nq Ges wc-cv‡k¦© Rvsk‡bi wbK‡U B‡jKUª‡bi(-) ‡b‡MwUf Avqb m„wó nq । MwVZ GB bZzb AÂj‡K wW‡প্লkb †jqvi e‡j|

- **Depletion region:** D³ Rvskb‡K †f` Ki‡Z †h cwigvb †fv‡ë‡Ri cÖ‡qvRb nq Zv‡K **barrier voltage** eলে । D³ GjvKv‡K **depletion region** e‡j|



Content:

3.1 Define PN junction diode

3.2 Describe the formation of PN junction.

3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

3.4 Explain the forward & reverse current voltage (IV) characteristics of PN junction diode.

3.5 Define (i) static resistance

(II) Dynamic resistance,

(III) forward breakdown voltage and

(II) Reverse break down voltage.

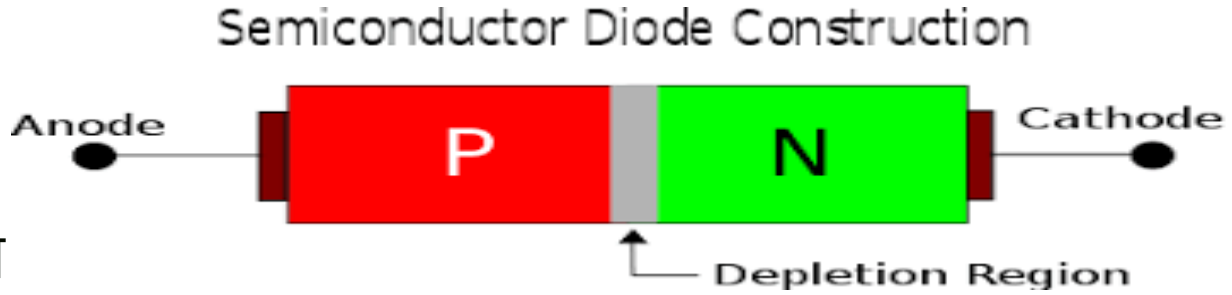
3.6 Describe the specification of diode.

3.1 Define PN junction diode

পি-এন জাংশনঃ

একটি P এবং একটি N টাইপ সেমিকন্ডাক্ট যুক্ত হয়ে যে জাংশন গঠিত হয়, তাকে PN জাংশন বলে।

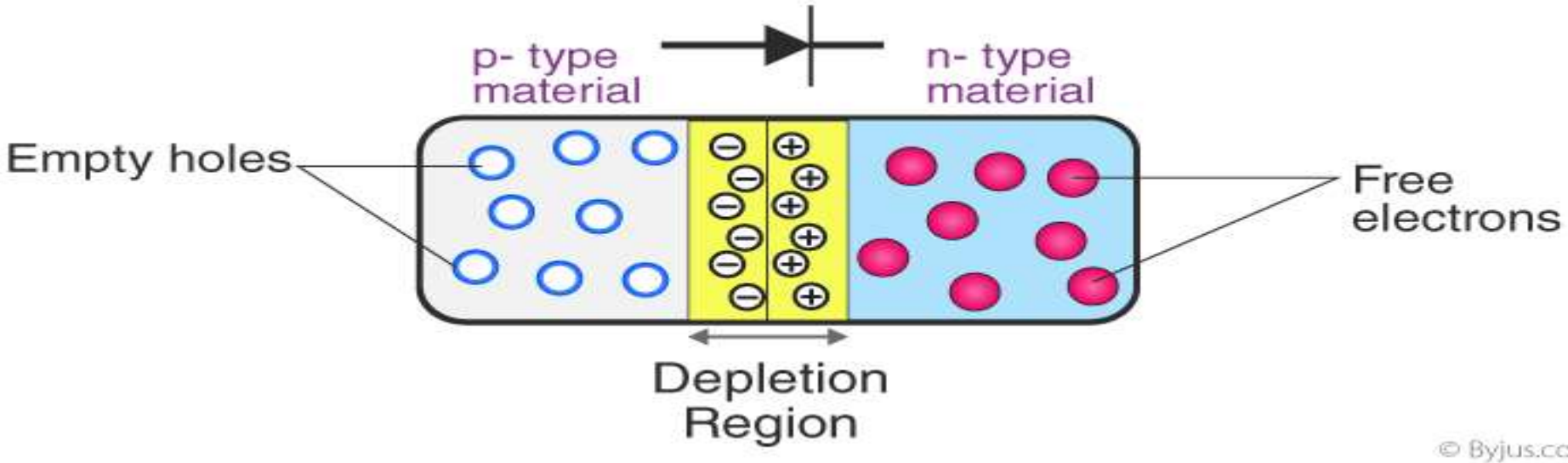
একটি পি টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর পাশাপাশি স্থাপন করলে তাদের সংযোগস্থলকে পি-এন জাংশন বলে।



3.2 Describe the formation of PN junction.

- **N regionG** cÖPzi cwigvb **free electrons** _v‡K| **P region** G cÖPzi cwigvb **holes** _v‡K|
- hLb `ywU wfbœ ai‡Yi †mwgKÛvKUi ms‡hvM Kiv nq ZLb Df‡qi wicvjk†bi Kvi‡b wKQz B‡jKUªb Rvskb †f`K‡i wc-cv‡k¦© cÖ‡ek K‡i ।
- d‡j Rvsk‡b Gb-cv‡k¦© †nv‡ji (+) Avqb m„wó nq Ges wc-cv‡k¦© Rvsk‡bi wbK‡U B‡jKUª‡bi(-) ‡b‡MwUf Avqb m„wó nq । MwVZ GB bZzb AÂj‡K wW‡cøkb †jqvi e‡j|

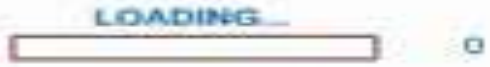
- **<u>Depletion region:</u>** D³ Rvskb‡K †f` Ki‡Z †h cwigvb †fv‡ë‡Ri cÖ‡qvRb nq Zv‡K **barrier voltage** e‡j । D³ GjvKv‡K **depletion region** e‡j|



পটেনশিয়াল হিল, ডিপলিশন লেয়ারঃ

- P – N জাংশন তৈরির পর জাংশনের কিছু এলাকা জুড়ে P-পার্শ্বে ঋণাত্মক চার্জ এবং N-পার্শ্বে ধনাত্মক চার্জের সৃষ্টি হয়।
- ফলে P-পার্শ্ব হতে হোল (Hole) N পার্শ্বে এবং N-পার্শ্ব হতে মুক্ত ইলেকট্রন P পার্শ্বে যেতে বাধাপ্রাপ্ত হয়।
- চার্জের কারণে সৃষ্ট এ বাধাকে পটেনশিয়াল ব্যারিয়ার বলে।
- পি-এন জাংশন ডায়োডের জাংশনের কাছাকাছি যতটুকু অঞ্চলব্যাপী ধনাত্মক অথবা ঋণাত্মক আয়ন পাওয়া যায়, তাকে ডিপ্লেশন লেয়ার বলে।

Formation P-N junction



Discuss potential barrier, drift & diffusion current and their physical significance.

potential barrier :c‡RwUf Ges †b‡MwUf Avqb wgwjZ n‡q GKwU **electric field** m„wó K‡i, Zv‡K **potential barrier** e‡j|

wWwdDkb :GKwU wc-UvBc Ges GKwU Gm-UvBc †mwg-KÛvক্টর I GK mv‡_ ms‡hvM Ki‡j Gb cvk¦© n‡Z B‡jKUªb¸‡jv wc-cv‡k¦©i w`‡K Ges wc-cvk¦© n‡Z †nvj¸‡jv Gb-cv‡k¦i w`‡K Qz‡U hvq| Gfv‡e Rvskb †f` K‡i GK cvk¦© n‡Z Ab¨cv‡k¦© †nvj Ges B‡jKUªb PjvP‡ji cÖebZv‡K wWwdDkb e‡j|

wWwdDkb Kv‡i›U: hLb †Kvb †mwg-KÛvক্টর c`v‡_©I PvR© ক্যvwiqv‡ii Nb‡ত্বর AmgZv †`Lv †`q,ZLb D”P NbZ¡ n‡Z wনম্ন Nb‡ত্বর w`‡K PvR©¸‡jv wWwdDkb cÖwµqvq Qwo‡q c‡o| d‡j D”P NbZ¡ n‡Z wনম্ন Nb‡ত্বর w`‡K GKwU Kv‡i›U cÖev‡ni m„wó nq, GB Kv‡i›U‡KB wWwdDkb Kv‡i›U e‡j|

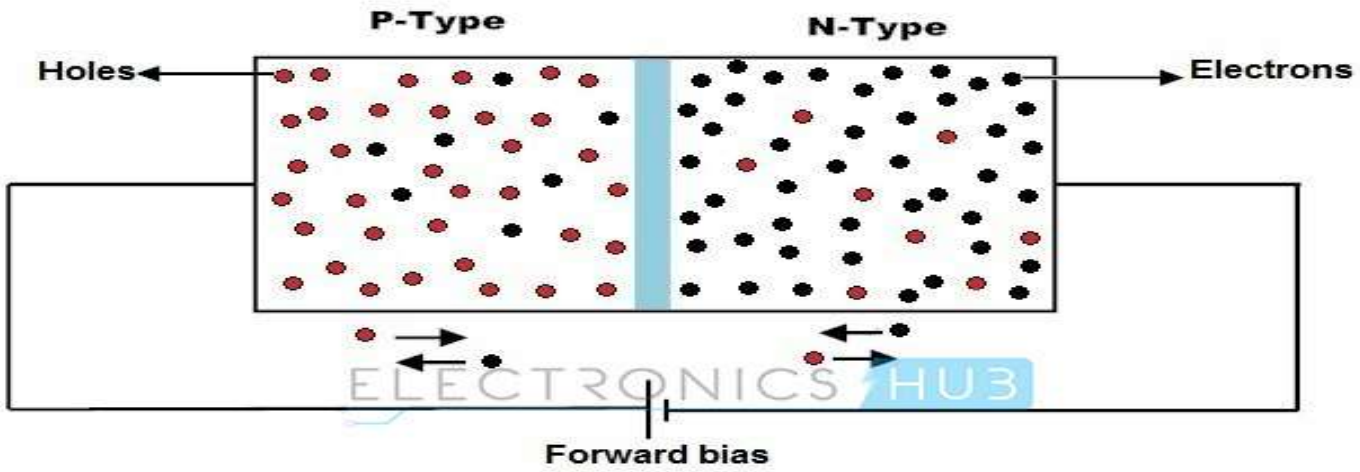
wWªdU Kv‡i›U: hLb †Kvb †mwg-KÛvক্টরে GKwU B‡jKwUªKwdì cÖ‡qvM Kরা nq ZLb PvR© ক্যvwiqvi¸‡jv wdì cÖ`Ë †dv‡m©i Awfgy‡L ZwoZ nq | PvR© ক্যvwiqv‡ii GB gyf‡g›U Gi d‡j †h Kv‡i›U cÖev‡ni m„ষ্টি nq, Zv‡K wWªdU Kv‡i›U e‡j|

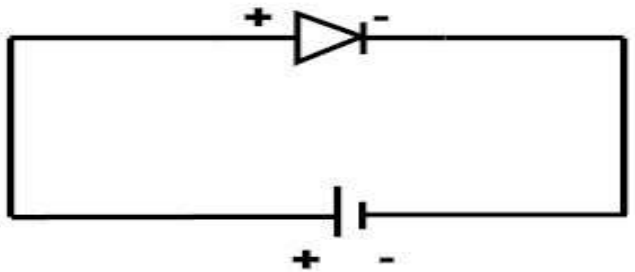
3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

Forward bias :

P-N জাংশনের P ব্যাটারির পজেটিভ (+) এবং PN জাংশনের N ব্যাটারির নেগেটিভ (-) এর সাথে সংযোগ দেওয়ার প্রক্রিয়াকে ফরোয়ার্ড বায়াসিং বলে।

এরূপ সংযোগের ফলে জাংশনের ভিতর দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়।





Content:

3.1 Define PN junction diode

3.2 Describe the formation of PN junction.

3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

3.4 Explain the forward & reverse current voltage (IV) characteristics of PN junction diode.

3.5 Define (i) static resistance

(II) Dynamic resistance,

(III) forward breakdown voltage and

(II) Reverse break down voltage.

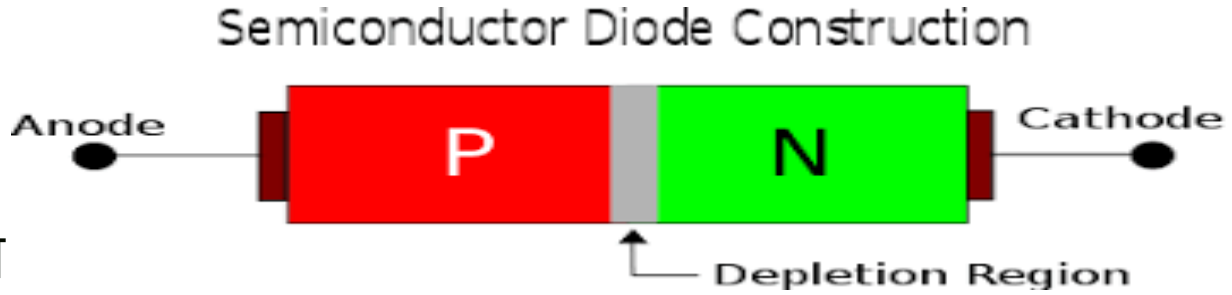
3.6 Describe the specification of diode.

3.1 Define PN junction diode

পি-এন জাংশনঃ

একটি P এবং একটি N টাইপ সেমিকন্ডাক্ট যুক্ত হয়ে যে জাংশন গঠিত হয়, তাকে PN জাংশন বলে।

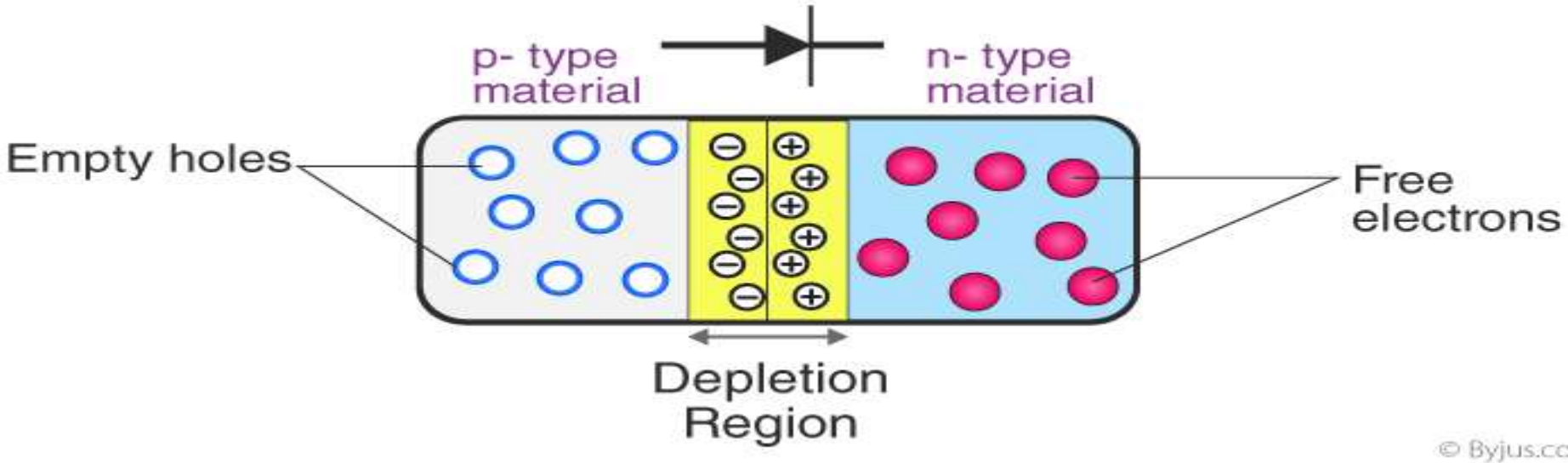
একটি পি টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর পাশাপাশি স্থাপন করলে তাদের সংযোগস্থলকে পি-এন জাংশন বলে।



3.2 Describe the formation of PN junction.

- **N regionG** cÖPzi cwigvb **free electrons** _v‡K| **P region** G cÖPzi cwigvb **holes** _v‡K|
- hLb `ywU wfbœ ai‡Yi †mwgKÛvKUi ms‡hvM Kiv nq ZLb Df‡qi wicvjk†bi Kvi‡b wKQz B‡jKUªb Rvskb †f`K‡i wc-cv‡k¦© cÖ‡ek Kেৱ ।
- d‡j Rvsk‡b Gb-cv‡k¦© †nv‡ji (+) Avqb m„wó nq Ges wc-cv‡k¦© Rvsk‡bi wbK‡U B‡jKUª‡bi(-) ‡b‡MwUf Avqb m„wó nq । MwVZ GB bZzb AÂj‡K wW‡প্লkb †jqvi e‡j|

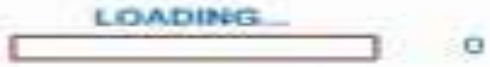
• <u>**Depletion region:**</u> D³ Rvskb‡K †f` Ki‡Z †h cwigvb †fv‡ë‡Ri cÖ‡qvRb nq Zv‡K **barrier voltage** eলে । D³ GjvKv‡K **depletion region** e‡j|



পটেনশিয়াল হিল, ডিপলিশন লেয়ারঃ

- P – N জাংশন তৈরির পর জাংশনের কিছু এলাকা জুড়ে P-পার্শ্বে ঋণাত্মক চার্জ এবং N-পার্শ্বে ধনাত্মক চার্জের সৃষ্টি হয়।
- ফলে P-পার্শ্ব হতে হোল (Hole) N পার্শ্বে এবং N-পার্শ্ব হতে মুক্ত ইলেকট্রন P পার্শ্বে যেতে বাধাপ্রাপ্ত হয়।
- চার্জের কারণে সৃষ্ট এ বাধাকে পটেনশিয়াল ব্যারিয়ার বলে।
- পি-এন জাংশন ডায়োডের জাংশনের কাছাকাছি যতটুকু অঞ্চলব্যাপী ধনাত্মক অথবা ঋণাত্মক আয়ন পাওয়া যায়, তাকে ডিপ্লেশন লেয়ার বলে।

Formation P-N junction



Discuss potential barrier, drift & diffusion current and their physical significance.

potential barrier :c‡RwUf Ges †b‡MwUf Avqb wgwjZ n‡q GKwU **electric field** m„wó K‡i, Zv‡K **potential barrier** e‡j|

wWwdDkb :GKwU wc-UvBc Ges GKwU Gm-UvBc †mwg-KÛvক্টর I GK mv‡_ ms‡hvM Ki‡j Gb cvk¦© n‡Z B‡jKUªb¸‡jv wc-cv‡k¦©i w`‡K Ges wc-cvk¦© n‡Z †nvj¸‡jv Gb-cv‡k¦i w`‡K Qz‡U hvq| Gfv‡e Rvskb †f` K‡i GK cvk¦© n‡Z Ab¨cv‡k¦© †nvj Ges B‡jKUªb PjvP‡ji cÖebZv‡K wWwdDkb e‡j|

wWwdDkb Kv‡i›U: hLb †Kvb †mwg-KÛvক্টর c`v‡_©I PvR© ক্যvwiqv‡ii Nb‡ত্বর AmgZv †`Lv †`q,ZLb D”P NbZ¡ n‡Z wনম্ন Nb‡ত্বর w`‡K PvR©¸‡jv wWwdDkb cÖwµqvq Qwo‡q c‡o| d‡j D”P NbZ¡ n‡Z wনম্ন Nb‡ত্বর w`‡K GKwU Kv‡i›U cÖev‡ni m„wó nq, GB Kv‡i›U‡KB wWwdDkb Kv‡i›U e‡j|

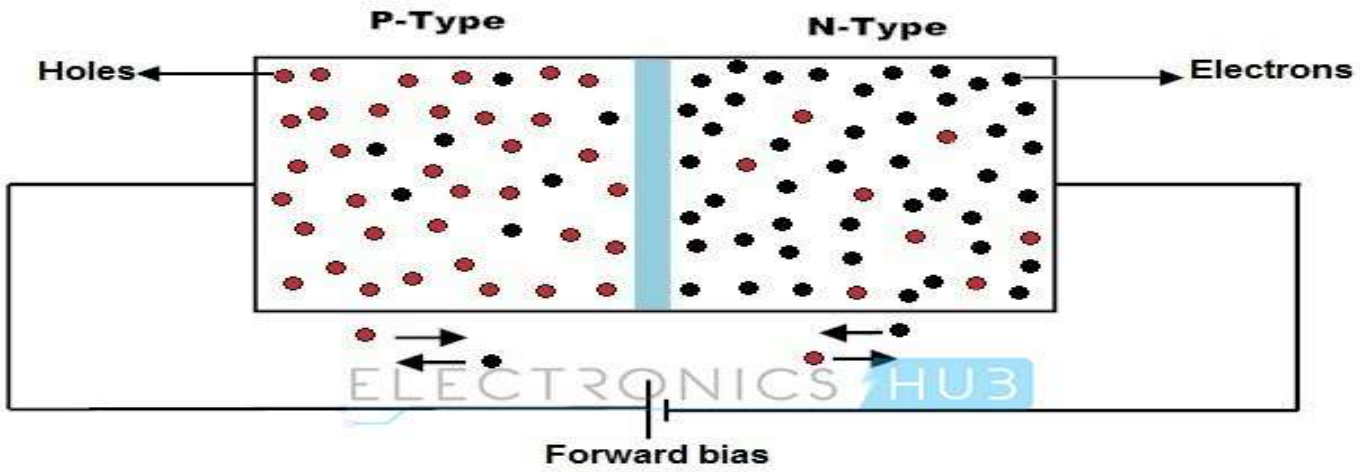
wWªdU Kv‡i›U: hLb †Kvb †mwg-KÛvক্টরে GKwU B‡jKwUªKwdì cÖ‡qvM Kরা nq ZLb PvR© ক্যvwiqvi¸‡jv wdì cÖ`Ë †dv‡m©i Awfgy‡L ZwoZ nq | PvR© ক্যvwiqv‡ii GB gyf‡g›U Gi d‡j †h Kv‡i›U cÖev‡ni m„ষ্টি nq, Zv‡K wWªdU Kv‡i›U e‡j|

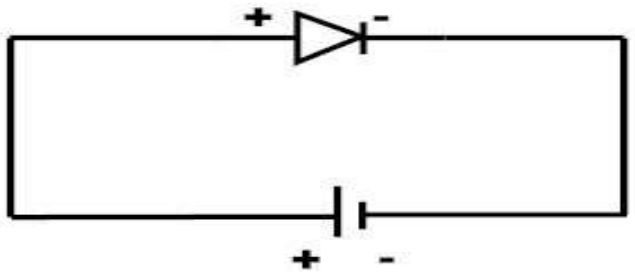
3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

Forward bias :

P-N জাংশনের P ব্যাটারির পজেটিভ (+) এবং PN জাংশনের N ব্যাটারির নেগেটিভ (-) এর সাথে সংযোগ দেওয়ার প্রক্রিয়াকে ফরোয়ার্ড বায়াসিং বলে।

এরূপ সংযোগের ফলে জাংশনের ভিতর দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়।



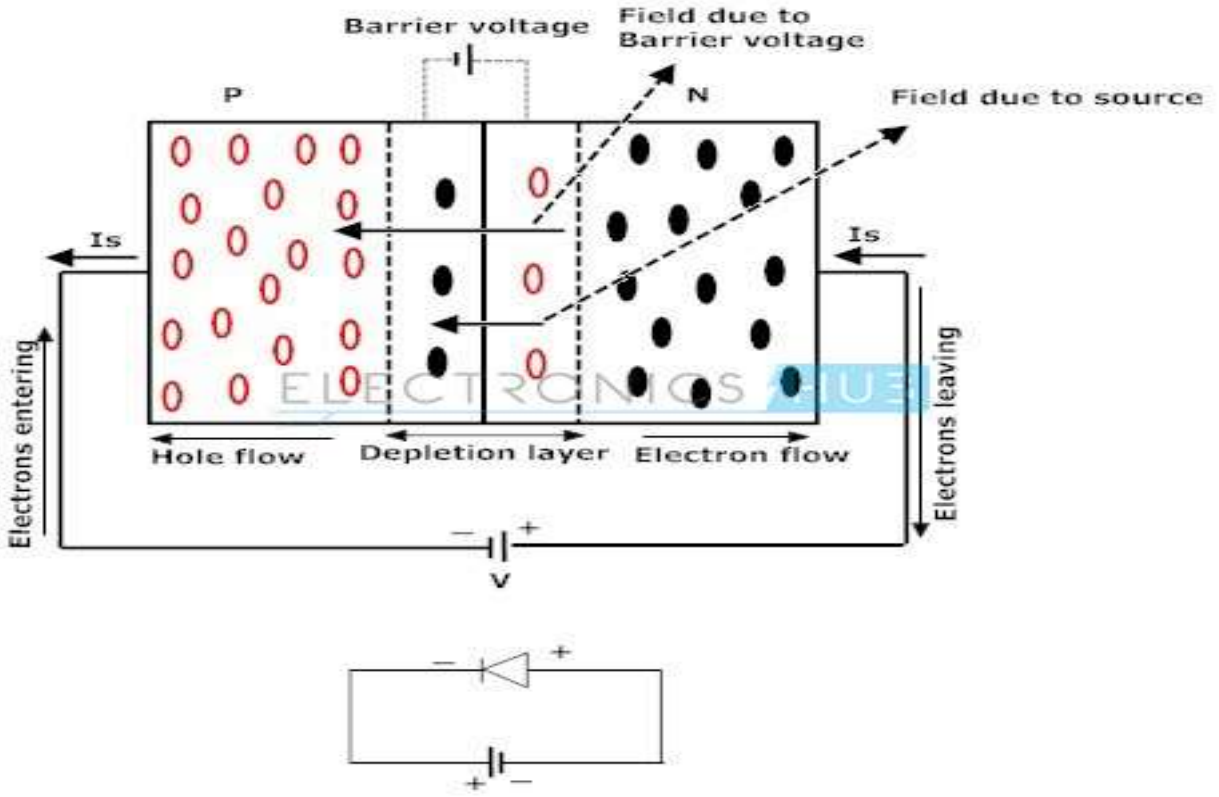


3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

PN জাংশনের **reverse bias** :

P-N জাংশনের P ও ব্যাটারির নেগেটিভ (-) এবং P-N জাংশনের N ও ব্যাটারির পজেটিভ (+) এর সাথে সংযোগ দেওয়ার প্রক্রিয়াকে রিভার্স বায়াস বলে।

এরূপ সংযোগের ফলে জাংশনের ভিতর দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে না।



3.4 Biasing Types of a Diode (Reverse)

wifvm©W evqvm cÖ‡qvM Ki‡j eÜUvwii c‡RwUf Uvwg©bvj Gb-¯Í‡ii B‡jKUªb ¸‡jv‡K wb‡Ri w`‡K AvKl©b K‡i Ges †b‡MwUf Uvwg©bvj wc-mÍ‡ii †nvj¸‡jv‡K wb‡Ri w`‡K AvKl©b K‡i| d‡j wW‡cøkb †jqvi †e‡o hvq mv‡_ mv‡_ eÜwiqvi c‡Ubwkqvj e„w× cvq, ZLb Rvsk‡bi g‡a¨ w`‡q †nvj Ges B‡jKUª‡bi PjvPj Ki‡Z cv‡i bv| d‡j wc n‡Z Gb Gi w`‡K GKwU Kv‡i›U cÖev‡ni m„wó nq hv | Z‡e

3.4 Explain the forward & reverse current voltage (IV) characteristics of PN junction diode.

dilqvW© evqvm :

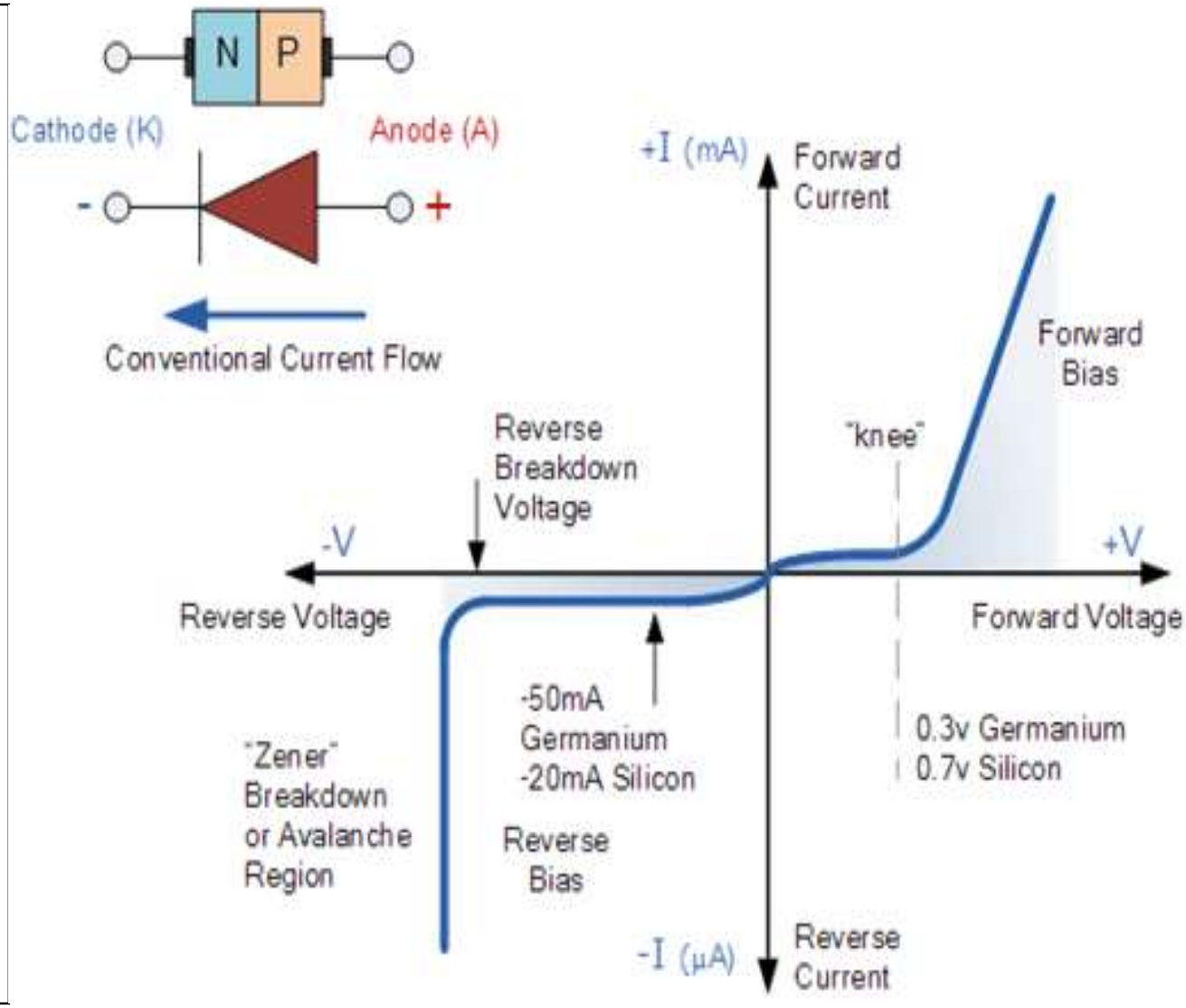
Kv‡i›U cÖevwnZ nq

- The knee is **hLb** VBias=Vbar
- B **ew›`y‡Z** VBias < VBar → **Lye Kg** current **cÖevwnZ nq**
- **bx-‡fv‡ë‡Ri ci Wv‡qv‡Wi g‡a¨w`‡q cÖPzi cwigvb Kv‡i›U cÖev‡nZ n‡Z _v‡K&**

wifvm© evqvm :

Kv‡i›U cÖevwnZ nq bv

- **hLb** VBias < VBar → **Lye Kg** current **cÖevwnZ nq(**mu or nano Amp)
- At the knee, **wifvm© †fv‡ë‡R GKB n‡jI** reverse current **Lye ‡ewk e„w× cvq&**
- **AwaK wifvm© Kv‡‡i›U G Wv‡qvWwU cÖPzi Mig n‡q** b÷ **n‡q hvq** (V=50V or higher typically)
  .

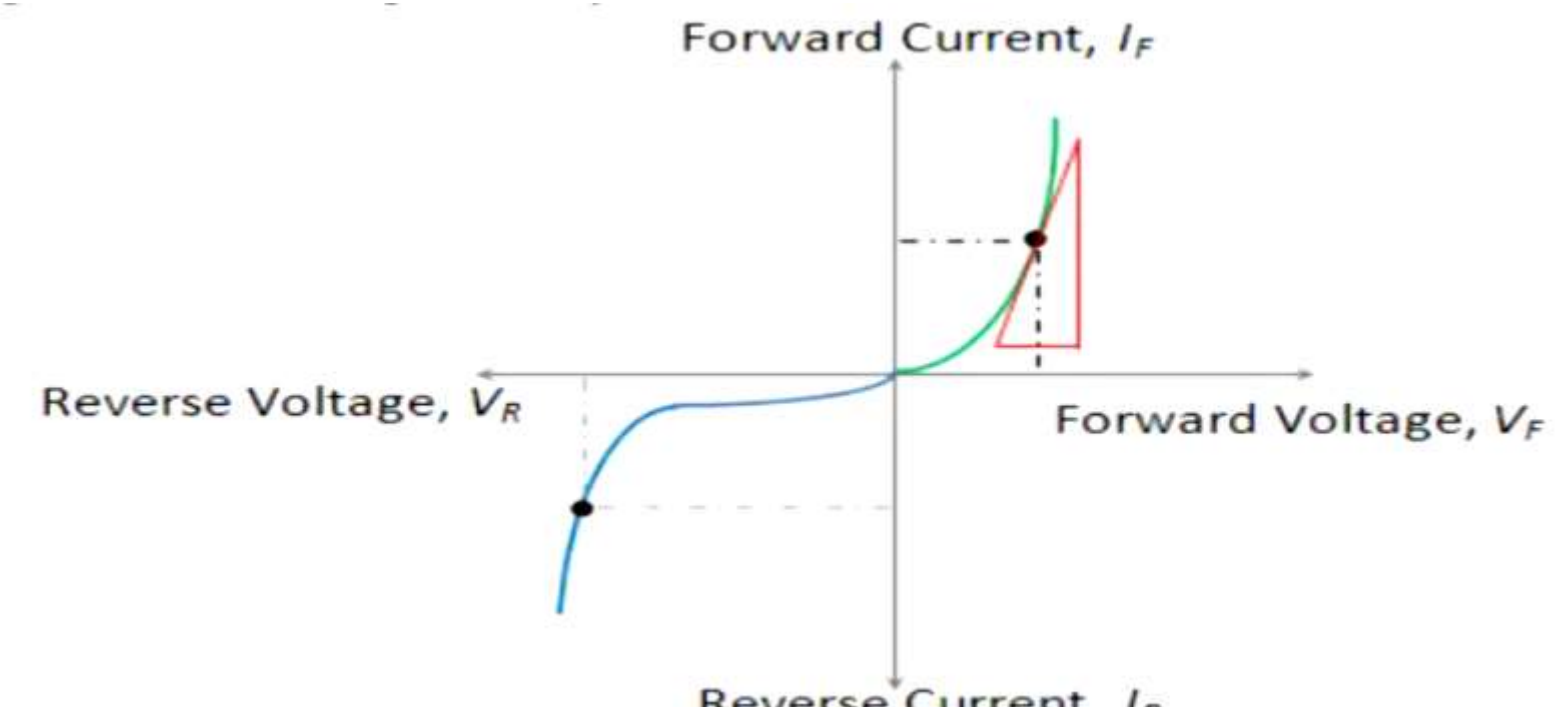


3.5 Define (i) static resistance (II) Dynamic resistance, (III) forward breakdown voltage and (II) Reverse break down voltage

Static or DC Resistance

It is the resistance offered by the diode to the flow of DC through it when we apply a DC voltage to it. Mathematically the static resistance is expressed as the ratio of DC voltage applied across the diode terminals to the DC flowing through it (shown by the black dotted line in Figure 1) i.e.

$$R_{dc} = \frac{V_{dc}}{I_{dc}}$$



Content:

3.1 Define PN junction diode

3.2 Describe the formation of PN junction.

3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

3.4 Explain the forward & reverse current voltage (IV) characteristics of PN junction diode.

3.5 Define (i) static resistance

(II) Dynamic resistance,

(III) forward breakdown voltage and

(II) Reverse break down voltage.

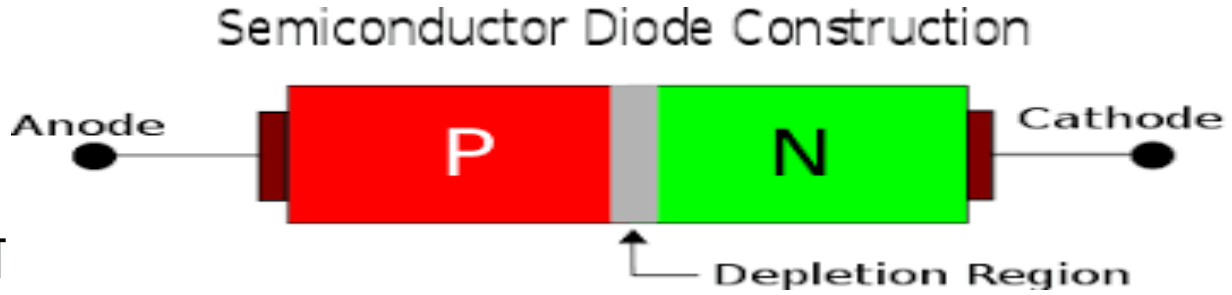
3.6 Describe the specification of diode.

3.1 Define PN junction diode

পি-এন জাংশনঃ

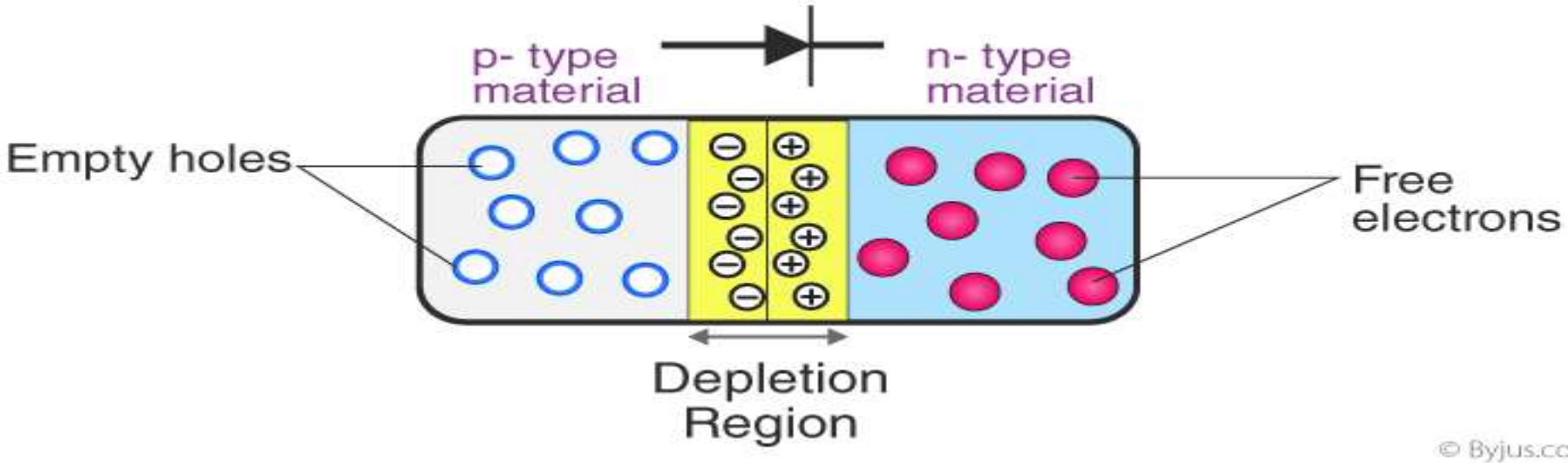
একটি P এবং একটি N টাইপ সেমিকন্ডাক্ট যুক্ত হয়ে যে জাংশন গঠিত হয়, তাকে PN জাংশন বলে।

একটি পি টাইপ এবং একটি এন-টাইপ সেমিকন্ডাক্টর পাশাপাশি স্থাপন করলে তাদের সংযোগস্থলকে পি-এন জাংশন বলে।



3.2 Describe the formation of PN junction.

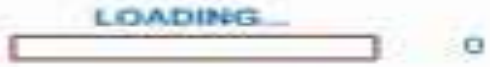
- **N regionG** cÖPzi cwigvb **free electrons** _v‡K| **P region** G cÖPzi cwigvb **holes** _v‡K|
- hLb `ywU wfbœ ai‡Yi †mwgKÛvKUi ms‡hvM Kiv nq ZLb Df‡qi wicvjk†bi Kvi‡b wKQz B‡jKUªb Rvskb †f`K‡i wc-cv‡k¦© cÖ‡ek Kরে ।
- d‡j Rvsk‡b Gb-cv‡k¦© †nv‡ji (+) Avqb m„wó nq Ges wc-cv‡k¦© Rvsk‡bi wbK‡U B‡jKUª‡bi(-) ‡b‡MwUf Avqb m„wó nq । MwVZ GB bZzb AÂj‡K wW‡প্লkb †jqvi e‡j|
- **Depletion region:** D³ Rvskb‡K †f` Ki‡Z †h cwigvb †fv‡ë‡Ri cÖ‡qvRb nq Zv‡K **barrier voltage** eলে । D³ GjvKv‡K **depletion region** e‡j|



পটেনশিয়াল হিল, ডিপলিশন লেয়ারঃ

- P – N জাংশন তৈরির পর জাংশনের কিছু এলাকা জুড়ে P-পার্শ্বে ঋণাত্মক চার্জ এবং N-পার্শ্বে ধনাত্মক চার্জের সৃষ্টি হয়।
- ফলে P-পার্শ্ব হতে হোল (Hole) N পার্শ্বে এবং N-পার্শ্ব হতে মুক্ত ইলেকট্রন P পার্শ্বে যেতে বাধাপ্রাপ্ত হয়।
- চার্জের কারণে সৃষ্ট এ বাধাকে পটেনশিয়াল ব্যারিয়ার বলে।
- পি-এন জাংশন ডায়োডের জাংশনের কাছাকাছি যতটুকু অঞ্চলব্যাপী ধনাত্মক অথবা ঋণাত্মক আয়ন পাওয়া যায়, তাকে ডিপ্লেশন লেয়ার বলে।

Formation P-N junction



Discuss potential barrier, drift & diffusion current and their physical significance.

potential barrier :c‡RwUf Ges †b‡MwUf Avqb wgwjZ n‡q GKwU **electric field** m„wó K‡i, Zv‡K **potential barrier** e‡j|

wWwdDkb :GKwU wc-UvBc Ges GKwU Gm-UvBc †mwg-KÛvক্টর I GK mv‡_ ms‡hvM Ki‡j Gb cvk¦© n‡Z B‡jKUªb¸‡jv wc-cv‡k¦©i w`‡K Ges wc-cvk¦© n‡Z †nvj¸‡jv Gb-cv‡k¦i w`‡K Qz‡U hvq| Gfv‡e Rvskb †f` K‡i GK cvk¦© n‡Z Ab¨cv‡k¦© †nvj Ges B‡jKUªb PjvP‡ji cÖebZv‡K wWwdDkb e‡j|

wWwdDkb Kv‡i›U: hLb †Kvb †mwg-KÛvক্টর c`v‡_©I PvR© ক্যvwiqv‡ii Nb‡ত্বর AmgZv †`Lv †`q,ZLb D”P NbZ¡ n‡Z wনম্ন Nb‡ত্বর w`‡K PvR©¸‡jv wWwdDkb cÖwµqvq Qwo‡q c‡o| d‡j D”P NbZ¡ n‡Z wনম্ন Nb‡ত্বর w`‡K GKwU Kv‡i›U cÖev‡ni m„wó nq, GB Kv‡i›U‡KB wWwdDkb Kv‡i›U e‡j|

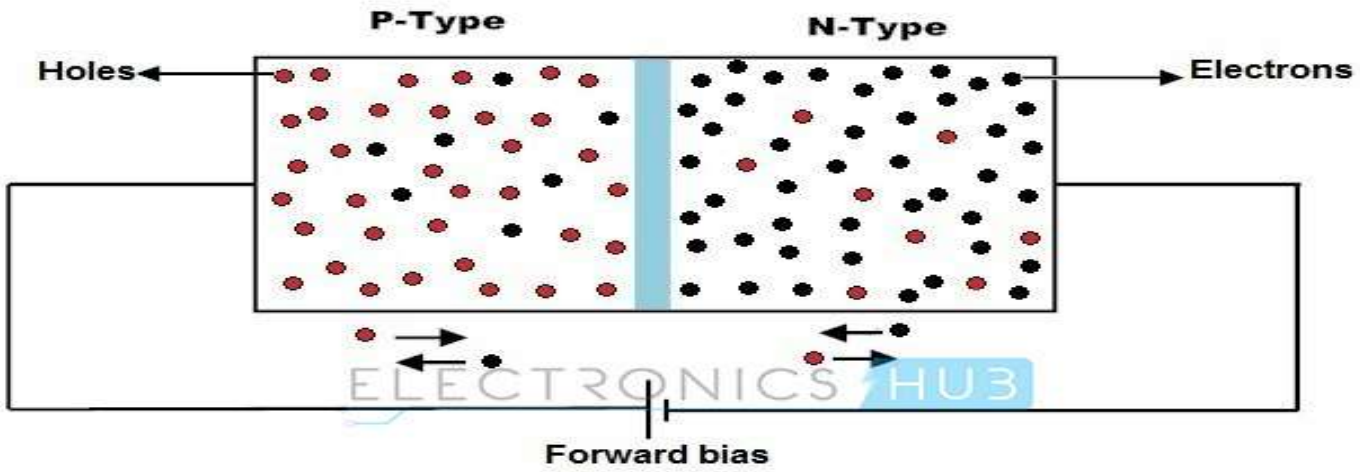
wWªdU Kv‡i›U: hLb †Kvb †mwg-KÛvক্টরে GKwU B‡jKwUªKwdì cÖ‡qvM Kরা nq ZLb PvR© ক্যvwiqvi¸‡jv wdì cÖ`Ë †dv‡m©i Awfgy‡L ZwoZ nq | PvR© ক্যvwiqv‡ii GB gyf‡g›U Gi d‡j †h Kv‡i›U cÖev‡ni m„ষ্টি nq, Zv‡K wWªdU Kv‡i›U e‡j|

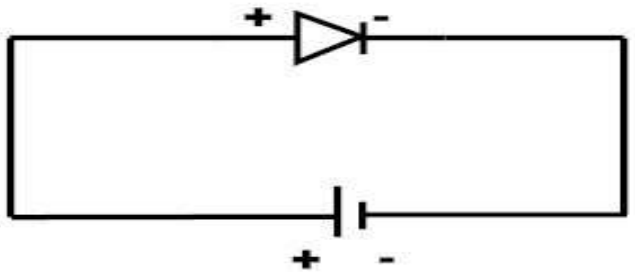
3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

Forward bias :

P-N জাংশনের P ব্যাটারির পজেটিভ (+) এবং PN জাংশনের N ব্যাটারির নেগেটিভ (-) এর সাথে সংযোগ দেওয়ার প্রক্রিয়াকে ফরোয়ার্ড বায়াসিং বলে।

এরূপ সংযোগের ফলে জাংশনের ভিতর দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়।



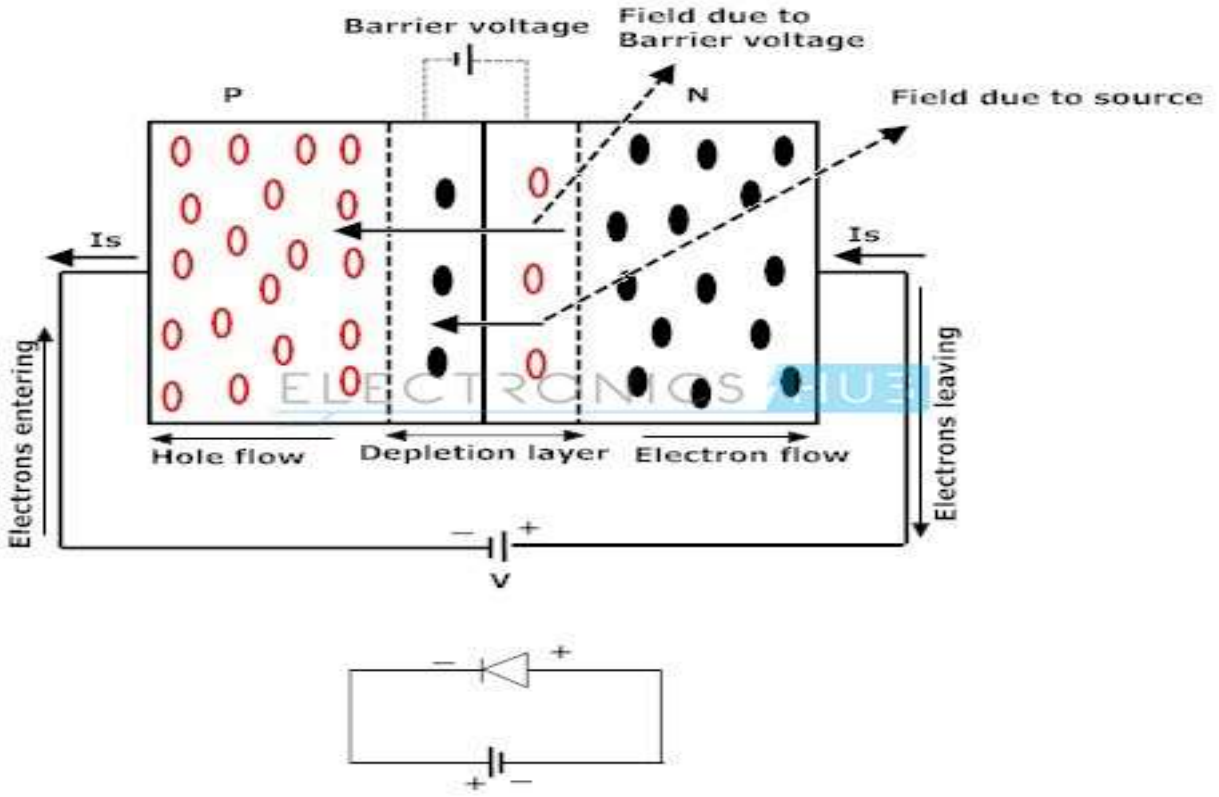


3.3 Explain of forward and reverse bias in PN junction.

PN জাংশনের **reverse bias** :

P-N জাংশনের P ও ব্যাটারির নেগেটিভ (-) এবং P-N জাংশনের N ও ব্যাটারির পজেটিভ (+) এর সাথে সংযোগ দেওয়ার প্রক্রিয়াকে রিভার্স বায়াস বলে।

এরূপ সংযোগের ফলে জাংশনের ভিতর দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হতে পারে না।



3.4 Biasing Types of a Diode (Reverse)

wifvm©W evqvm cÖ‡qvM Ki‡j eÿUvwii c‡RwUf Uvwg©bvj Gb-¯Í‡ii B‡jKUªb ¸‡jv‡K wb‡Ri w`‡K AvKl©b K‡i  Ges †b‡MwUf Uvwg©bvj wc-mÍ‡ii †nvj¸‡jv‡K wb‡Ri w`‡K AvKl©b K‡i| d‡j wW‡cøkb †jqvi †e‡o hvq mv‡_ mv‡_ eÿwiqvi c‡Ubwkqvj e„w× cvq, ZLb Rvsk‡bi g‡a¨ w`‡q †nvj Ges B‡jKUª‡bi PjvPj Ki‡Z cv‡i bv| d‡j wc n‡Z

Gb Gi w`‡K GKwU Kv‡i›U cÖev‡ni m„wó ng bv | Z‡e

3.4 Explain the forward & reverse current voltage (IV) characteristics of PN junction diode.

dilqvW© evqvm :

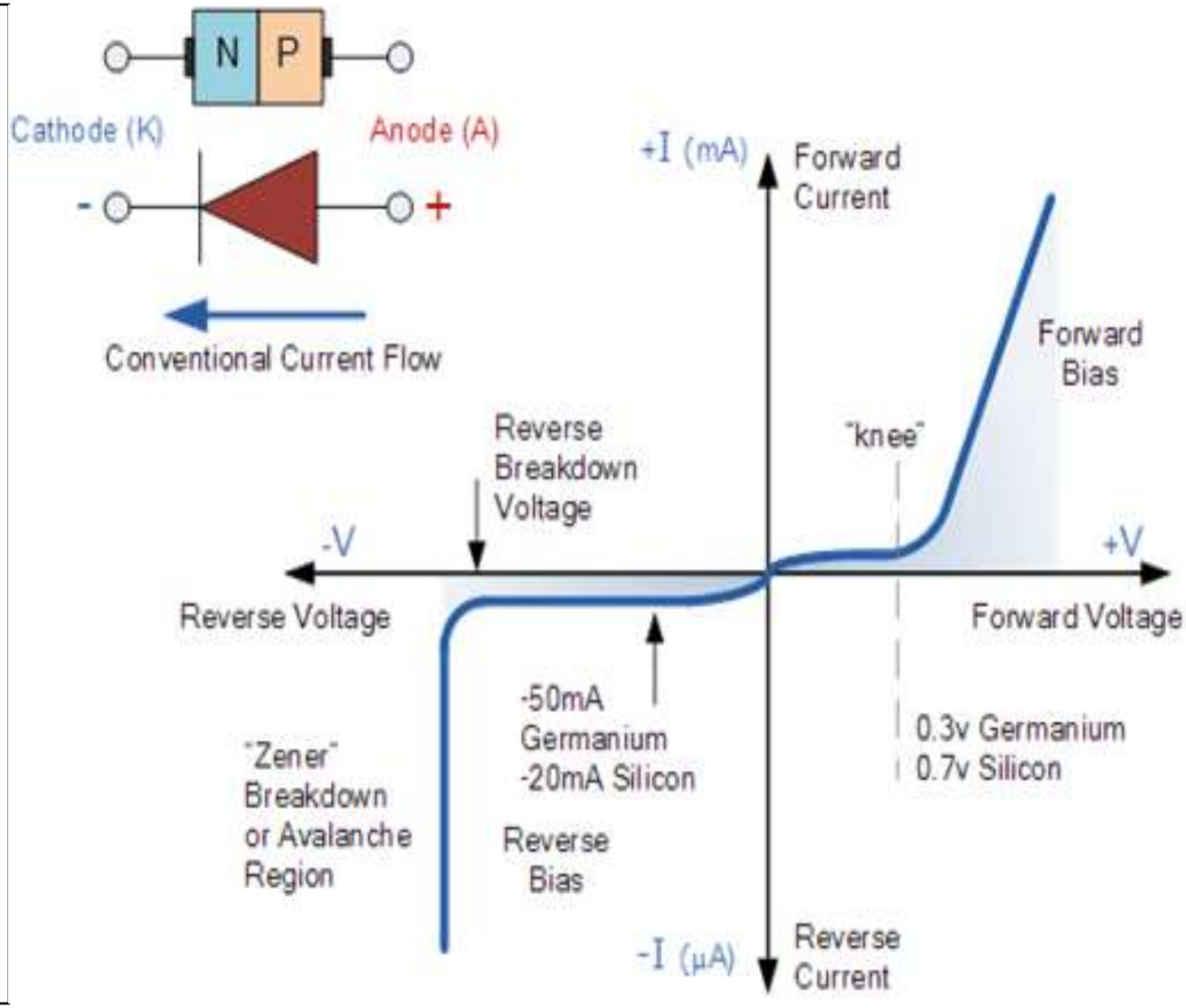
Kv‡i›U cÖevwnZ nq

- The knee is **hLb** VBias=Vbar
- B **ew›`y‡Z** VBias < VBar → **Lye Kg** current **cÖevwnZ nq**
- **bx-‡fv‡ë‡Ri ci Wv‡qv‡Wi g‡a¨w`‡q cÖPzi cwigvb Kv‡i›U cÖev‡nZ n‡Z _v‡K&**

wifvm© evqvm :

Kv‡i›U cÖevwnZ nq bv

- **hLb** VBias < VBar → **Lye Kg** current **cÖevwnZ nq(**mu or nano Amp)
- At the knee, **wifvm© †fv‡ë‡R GKB n‡jI** reverse current **Lye ‡ewk e„w× cvq&**
- **AwaK wifvm© Kv‡‡i›U G Wv‡qvWwU cÖPzi Mig n‡q** b÷ **n‡q hvq** (V=50V or higher typically)
  .

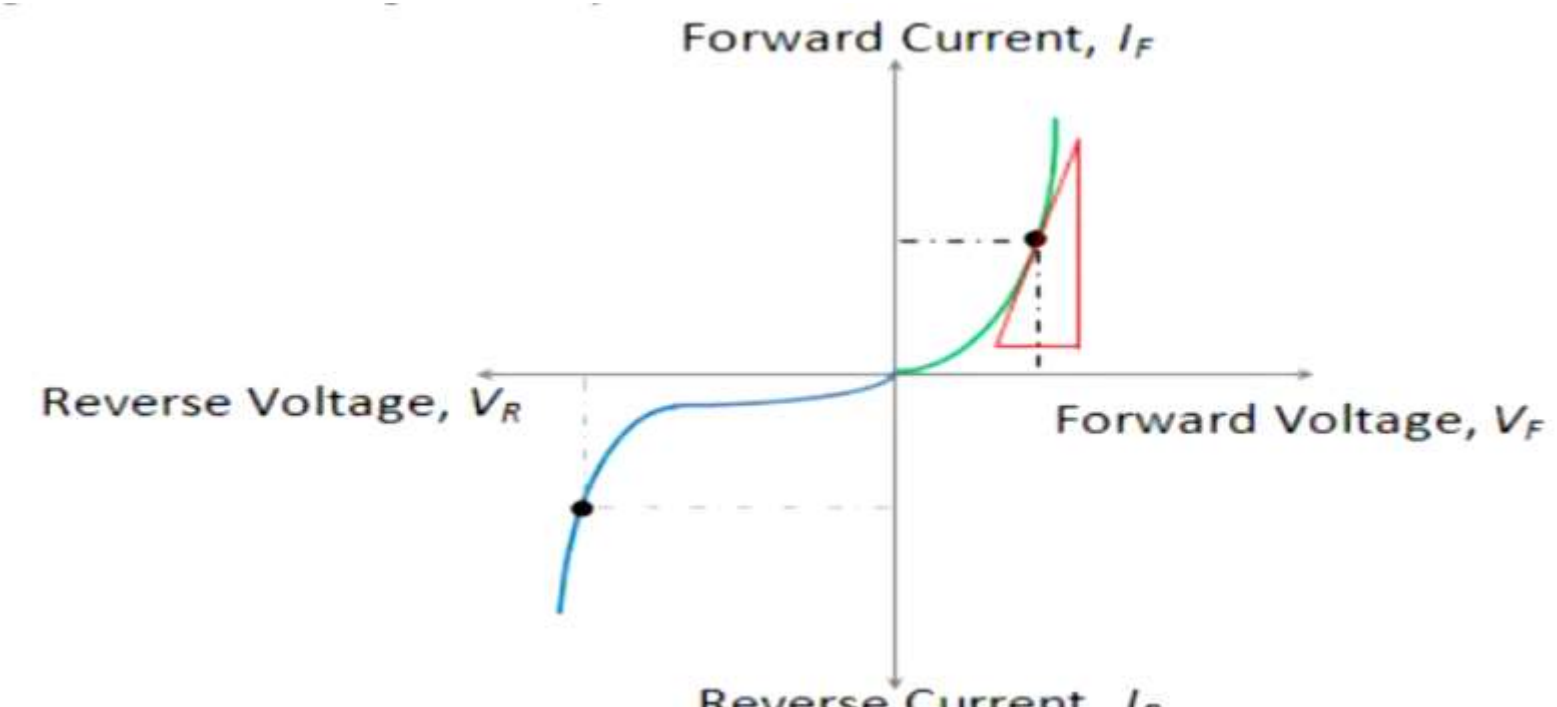


3.5 Define (i) static resistance (II) Dynamic resistance, (III) forward breakdown voltage and (II) Reverse break down voltage

Static or DC Resistance

It is the resistance offered by the diode to the flow of DC through it when we apply a DC voltage to it. Mathematically the static resistance is expressed as the ratio of DC voltage applied across the diode terminals to the DC flowing through it (shown by the black dotted line in Figure 1) i.e.

$$R_{dc} = \frac{V_{dc}}{I_{dc}}$$

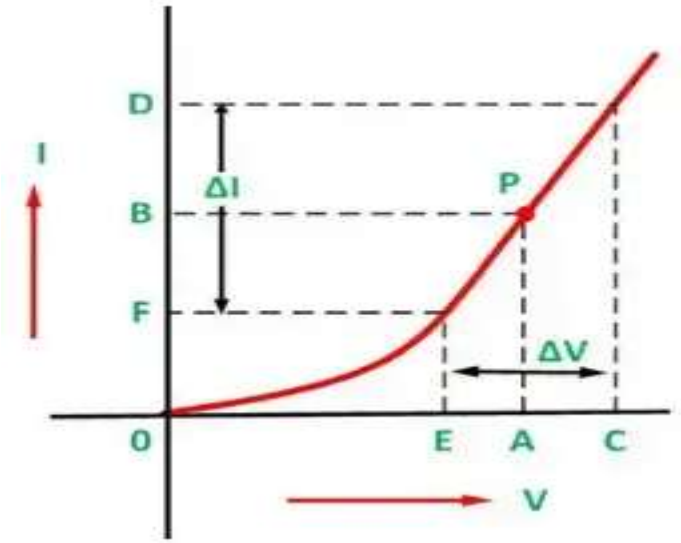


Dynamic resistance :

It is the resistance offered by the diode to the flow of AC through it when we connect it in a circuit which has an AC voltage source as an active circuit element. Mathematically the dynamic resistance is given as the ratio of change in voltage applied across the diode to the resulting change in the current flowing through it. This is shown by the slope-indicating red solid lines in Figure 1

and is expressed as

$$R_{dc} = \frac{V_{dc}}{I_{dc}}$$



Chapter-4

Understand the Concepts of Special diode.

Content:

4.1 Define Zener break down.

4.2 Describe the operation of Zener diode.

4.3 Explain IV characteristics of Zener diode.

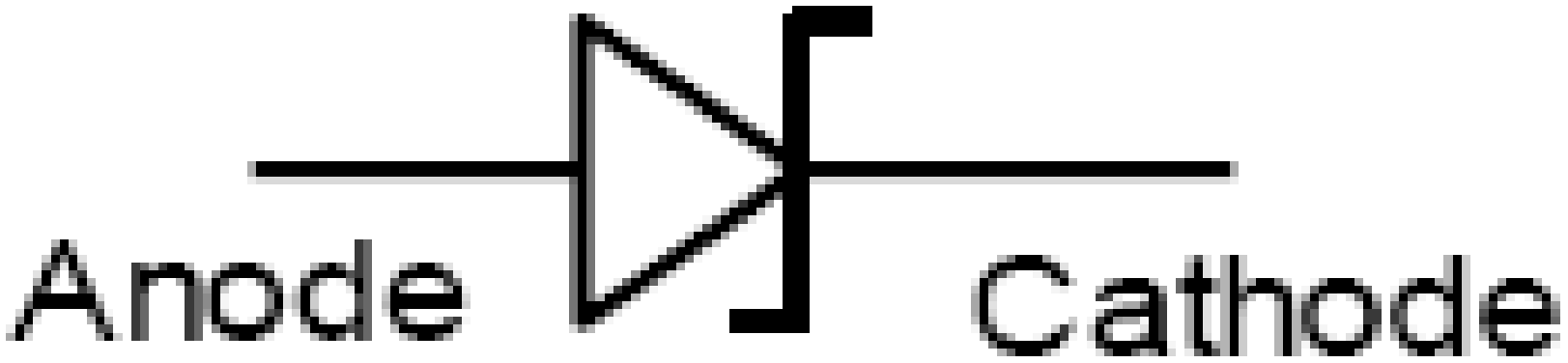
4.4 Describe the application of Zener diode in (i) voltage stabilization, (ii) meter protection and (II) peck clipper circuits.

4.5 Describe the construction operation and application of (I) Tunnel diode (II) varactor diode (III) Schottky diode (iv) Step-Recovery diode (v) PIN diode, (vi) LED (vii) LCD (viii) photo diode (ix) Solar cell.

4.6 Describe the construction operation and application of (i) DIAC (ii) TRIAC and (iii) SCR.

4.1 wRbvi ‡eªK -WvDb t

wRbvi †eªK WvDb GKwU we‡kl ai‡bi Wv‡qvW hv wifv©m fvqv‡m© †eªK WvDb wiwRq‡b Acv‡iU K‡i | GwU wc-Gb Wv‡qvW| Gi GKwU wbw`©ó †fv‡ëR Av‡Q G‡K wRbvi †fv‡ëR e‡j| G‡K mv©wK‡U wifv©m evqv‡m †jv‡Wi mv‡_ cÖivjv‡j mshy³ Kiv n‡j wifv©m †fv‡ëR wU wRbvi †fv‡ë‡R AwZµg Ki‡j W‡qvWwUi †eªK-WvDb N‡U |

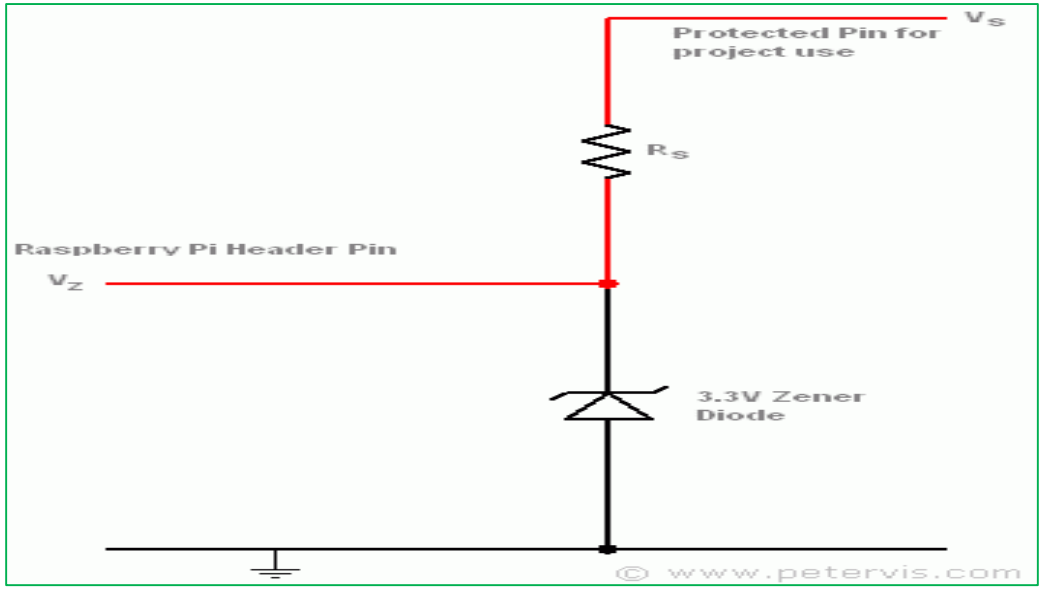


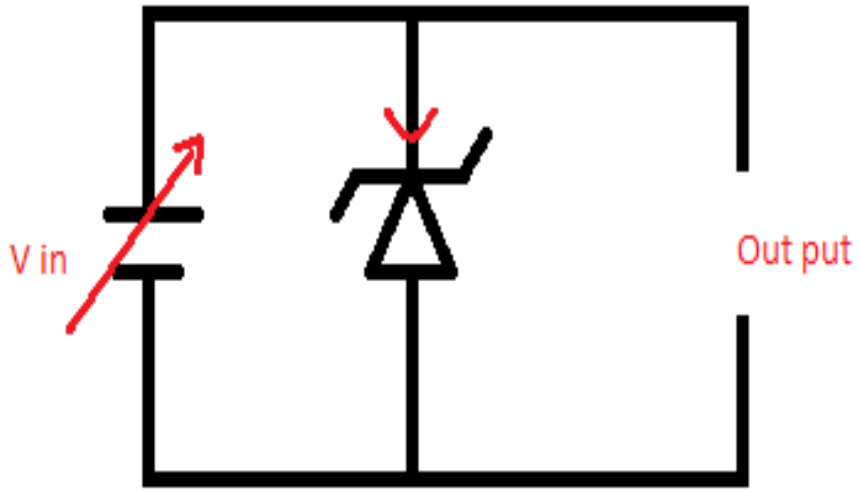
Zener diode

4.2 wRbvi Wv‡qv‡Wi Acv‡ikb twifv©m êwkó:

Avgiv Rvwb cÖwZwU wRbvi Wv‡qv‡Wi Avjv`v Avjv`v wRbvi †fv‡ëR _v‡K| ZvB G‡`i Rb¨ wewfbœ w¯’i gv‡bi wWwm †fv‡ëR eënvi nq |Gi `ywU êwkó _v‡K|

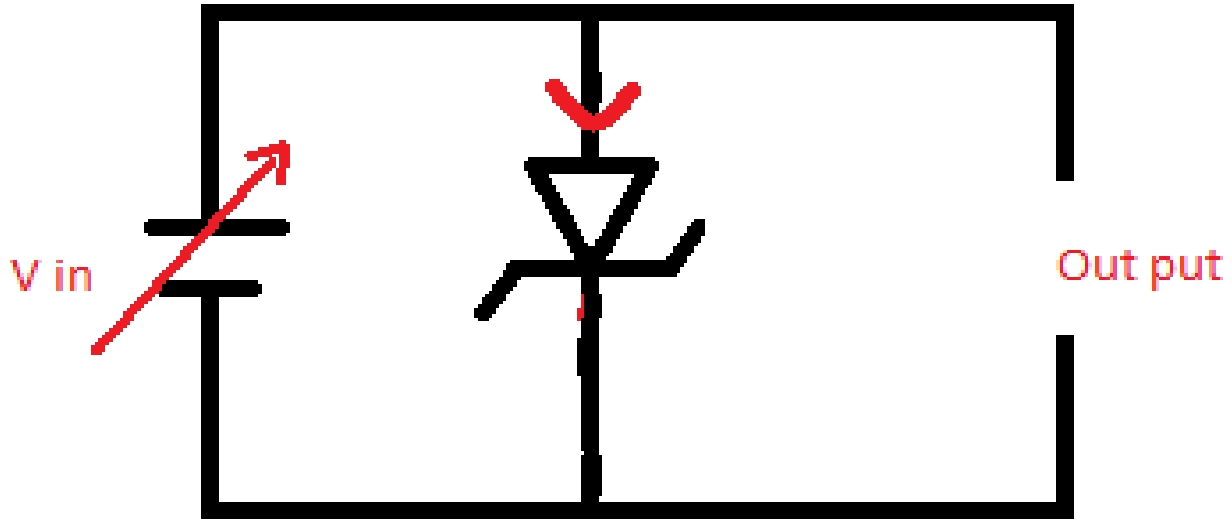
wifv©m ‰ewkó :hw` Bbcy‡U GKwU cwie©Zb kxj wWwm †mv©m eënvi n‡j Ges wRbvi Wv‡qvW‡K wifv©m †fv‡ëR G ms‡hvM †`Iqv n‡j | Ges Bbcy‡U wWwm BbcyU †mv©m‡K e„wØK‡i hLb wRbvi †fv‡ë‡Ri †ekx nq wVK ZLwb Wv‡qv‡Wi †eªK –WvDb nq Ges wRbvi Kv‡i›U e„w× cvq| †eªKWD‡bi c~e© g~û©Z c©hšÍ Wv‡qv‡Wi ga¨bMY¨w`‡q cwigvb wj‡KR Kvi›U cÖevwnZ nq | G‡_‡K eySv hvq †h wRbvi Kv‡i›U wVK Lvovfv‡e cÖevwnZ nq bv Kvib Wv‡qv‡W wKQv cwigvb resistance †`Lv hvq |





Reverse bias

diIqv©W evqvm êwkó:wRbvi Wv‡qvW G hLb diIqvW© †fv‡ëR †`Iqv nq ZLb †mvm© †fv‡ëR Wv‡qv‡Wi bx †fv‡ëR AwZµg Ki‡jB di&Iqv©W Kv‡i›U cÖevwnZ nq Ges †fv‡ëR mvgvb¨e„w×‡Z diIqvW© Kv‡i›U `yªZ e„w× cvq|G †_‡K ‡evSv hv‡”Q †h wRbvi Wv‡qvWwU diIqvW© evqv‡m †iKwUdvqv‡ii gZ AvPiY K‡i|



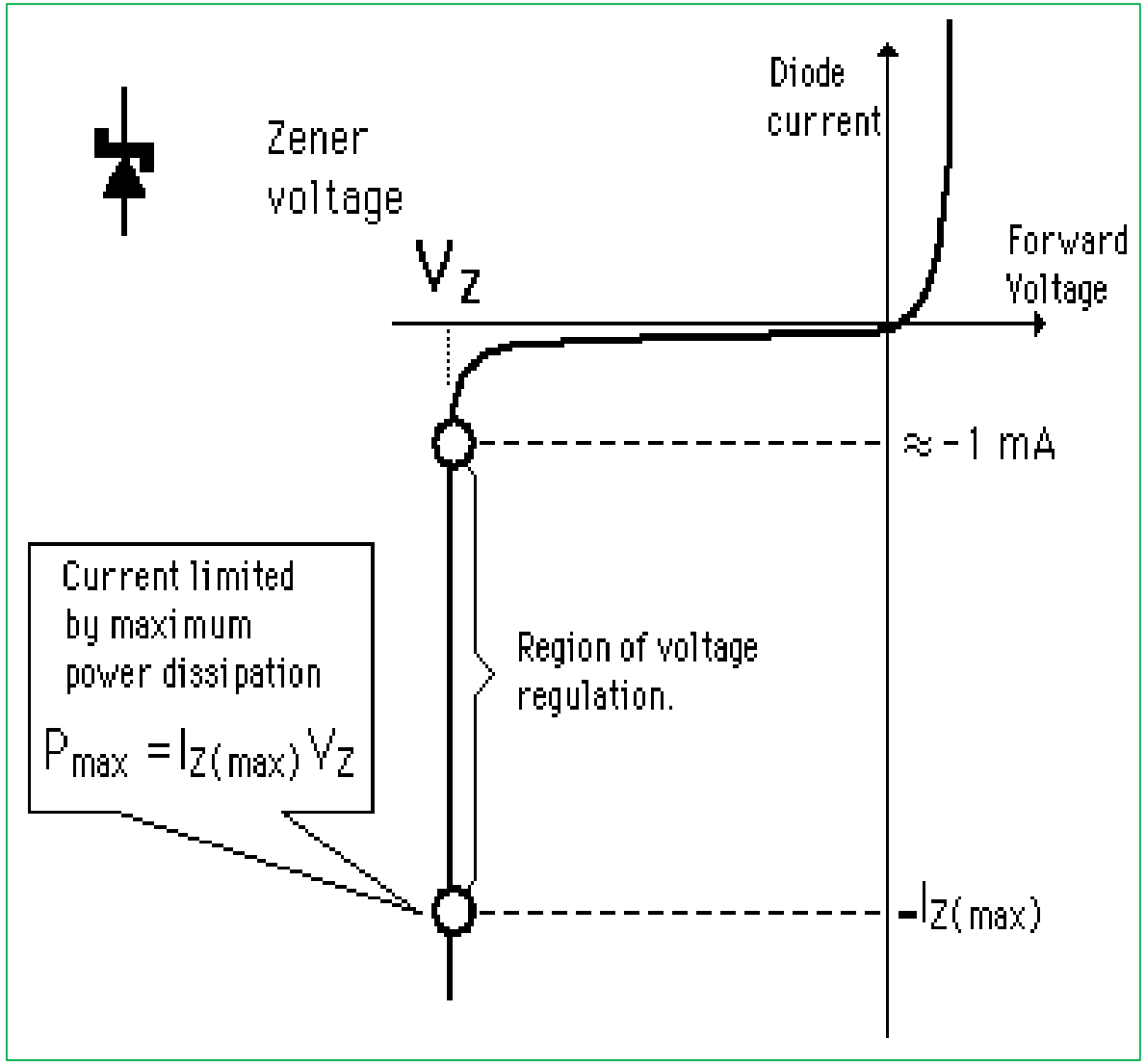
Forward bias

cÖkœ:

1. wRbvi W‡qv‡Wi Acv‡ikb e©bbv Ki |
2. wRbvi ‡eªK-WvDb wK fv‡e N‡U?
3. wRbvi Wv‡qvW wK?

4.3 wRbvi Wv‡qv‡Wi êwkó¨†iLv

Avgiv Rvwb cÖwZwU wRbvi Wv‡qv‡Wi Avjv`v Avjv`v wRbvi †fv‡ëR _v‡K | ZvB G‡`i Rb¨wewfbœ w¯’i gv‡bi wWwm †fv‡ëR eënvi nq |Gi `ywU êwkó _v‡K|‡hgb -1. wifv©m ‰ewkó hw` Bbcy‡U GKwU cwie©Zb kxj wWwm †mv©m eëüZ n‡j Ges wRbvi Wv‡qvW‡K wifv©m †fv‡ëR G ms‡hvM †`Iqv n‡j | Ges Bbcy‡U wWwm BbcyU †mv©m‡K e„wØK‡i hLb wRbvi †fv‡ë‡Ri †ekx nq wVK ZLwb Wv‡qv‡Wi †eªK –WvDb nq Ges wRbvi Kv‡i›U e„wØcvq | †eªK WD‡bi c~e©g~û©Z ch©šÍ Wv‡qv‡Wi gaÿ`‡q wj‡KR Kvi›U cÖevwnZ nq | G‡\_‡K eySv hvq †h wRbvi Kv‡i›U wVK Lvovfv‡e cÖevwnZ nq bv Kvib Wv‡qv‡W wKQzcwigvb ‡ivaK÷ıÝ ‡`Lv hvq |



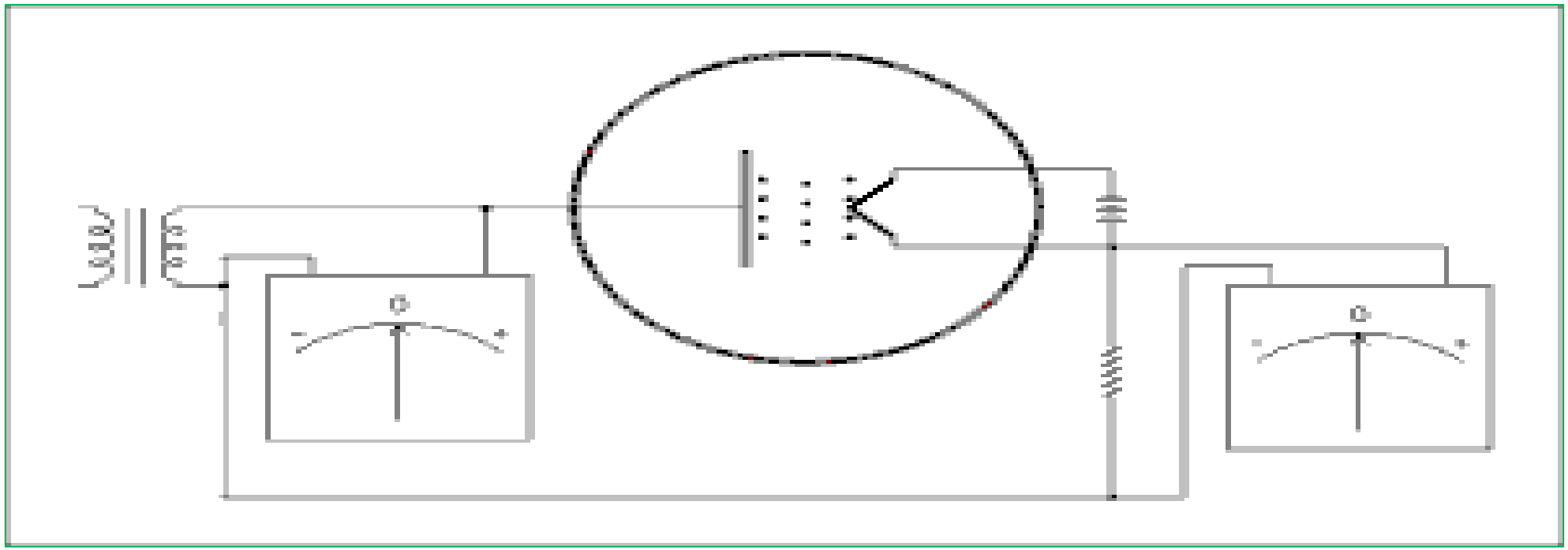
wRbvi Wv‡qv‡Wi êwkó¨†iLv A‡¼b K‡i e©bbv Ki|

4.4 †fv‡ëR÷ïwejvB‡Rkb, wgUvi cÖ‡UKkb Ges wcK wK¬cvi mvwK©‡U wRbvi Wv‡qv‡Wi cÖ‡qvM t

cÖ g k©Z : BbcyU †fv‡ëR Vin Gi gvb eo‡j ev wRbvi Wv‡qv‡Wi wRbvi †fv‡ë‡Ri mgvb n‡j Wv‡qv‡Wi †eªK WvDb n‡q wRbvi Kv‡i›U cÖevn Kv‡I | Vin Gi e„wØ‡Z †gvU Kv‡i›U I e„ywØ cvq | d‡j wmwiR Kv‡i›U †iwR÷ïii †fv‡ëR Wªc e„wØ cvq Ges e©waZ AwZwi³ Kv‡i›U wRbvi Wv‡qv‡W cÖevwnZ nq |AwZwi³ Kv‡i›U Wv‡qv‡Wi g‡a¨cÖev‡ni `iyb †jvW Kv‡i›U †Kvb ifc cwie©Zb nq bv |Ges †jvW †fv‡ëR Acwie©wZZ _v‡K | hw` Vin n«vm cvq Zvn‡j †gvU Kv‡i‡›Ui gvb n«m cvq Ges †iwR÷ïi R G †fv‡ëR Wªc nªvm cvq d‡j Vout Constant _v‡K |myZvis Vin cwie©Zb n‡j I cwie©Zb n‡e Ges IR Wªc I cwie©Zb n‡e | d‡j †jvW †fv‡ëR Vout Constant _v‡K |

2qk©Z :

Vin **wb** `„ó Ges ‡jvW Kv‡i›U I cwie©Zb n‡e | G‡ÿ‡Î Vin wbw`©ó ev w¯’i Ae¯’vq hw` †jvW Kv‡i›U IL cwieZ©b nq , Zvn‡j IZ cwie©Zb nq|‡jvW Kv‡i›U IL ‡e‡o †M‡j wRbvi Kv‡i›U IZ n«vm cvq |d‡j I w¯’i _v‡K Ges IR drop w¯’i _v‡K |

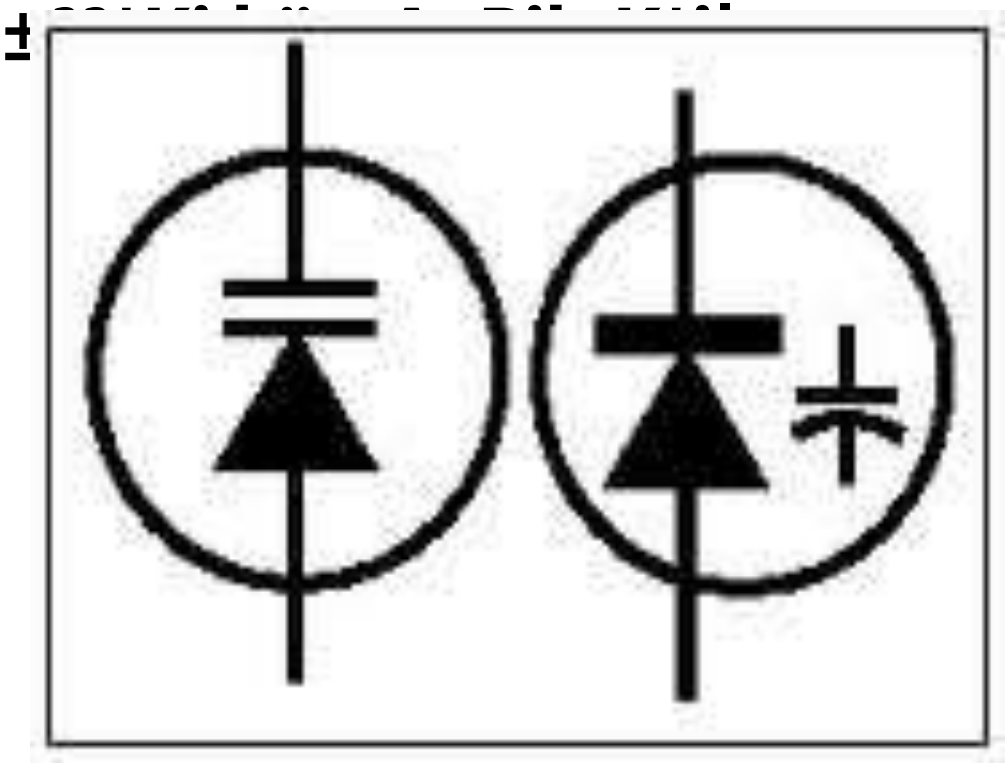


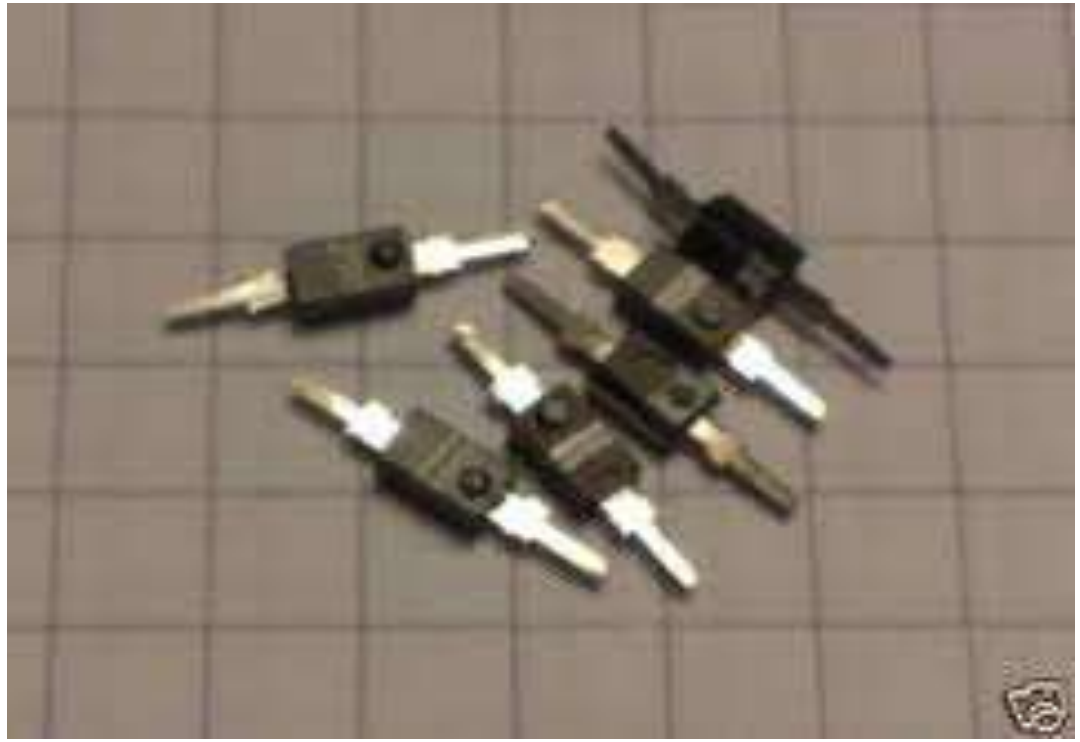
÷ÿweivB‡Rkb, waUvi cÖ‡UKkb Ges wcK wK¬cvi mvwK©‡U wRbv

4.5 Uv‡bj Wv‡qvW , fvïiv±iI Wv‡qvW ,¯‹UwK Wv‡qvW , step wiKfvwi ,d‡UvWv‡qvW,‡mvjvi†mj MVb ,Acv‡ikb I eënvi|

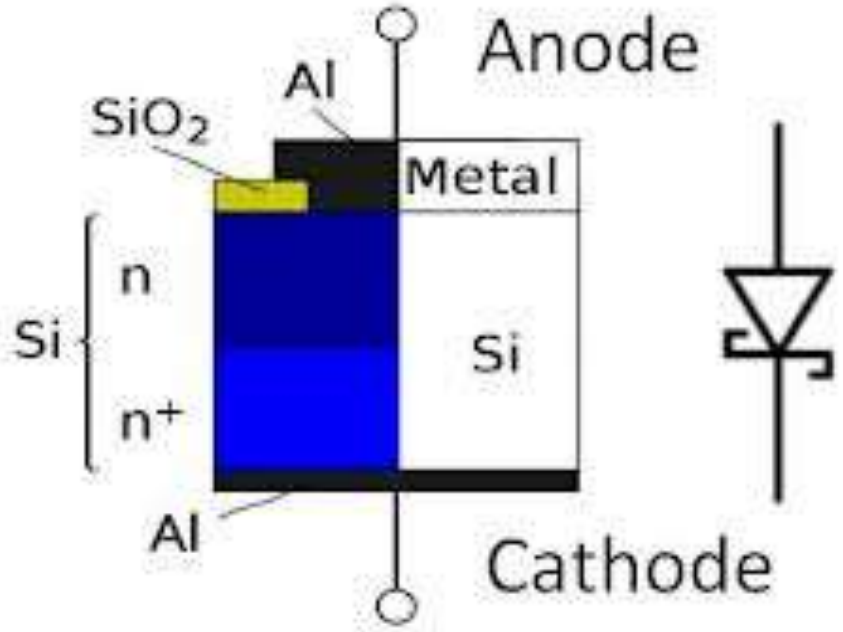
Uv‡bj Wv‡qvW: Uv‡bj Wv‡qvW G AZïwaK †Wvwcs Gi Rb¨Gi RvskbUv Lye cvZjv nq d‡j wifv©m †fv‡ë‡R Rvsk‡b †eªK –WvDb N‡U Avevi diIqv©W evqvm cÖ`vb Ki‡j  Aí †fv‡ëR G Lye `yªZ Kv‡i›U e„wØ cvq |

fv̈iv±i Wv‡qvW: wc Ges Gb wiwRI‡bi gvSLv‡b Ww‡íkb †jqvi MwVZ n‡q‡Q hLb Rvsk‡b wifv©m evqvm Kviv nq ZLb wmwjKb Wv‡qvWwU GKwU Kv̈cvwmU‡ii bv̈q AvPib K‡i | Gmgq wc Ges Gb wiwRIb Kv̈cvwmU‡ii ‡cjU wn‡m‡e Ges wW‡cøkb †jqvi /wiwRIb WvB B‡jw±

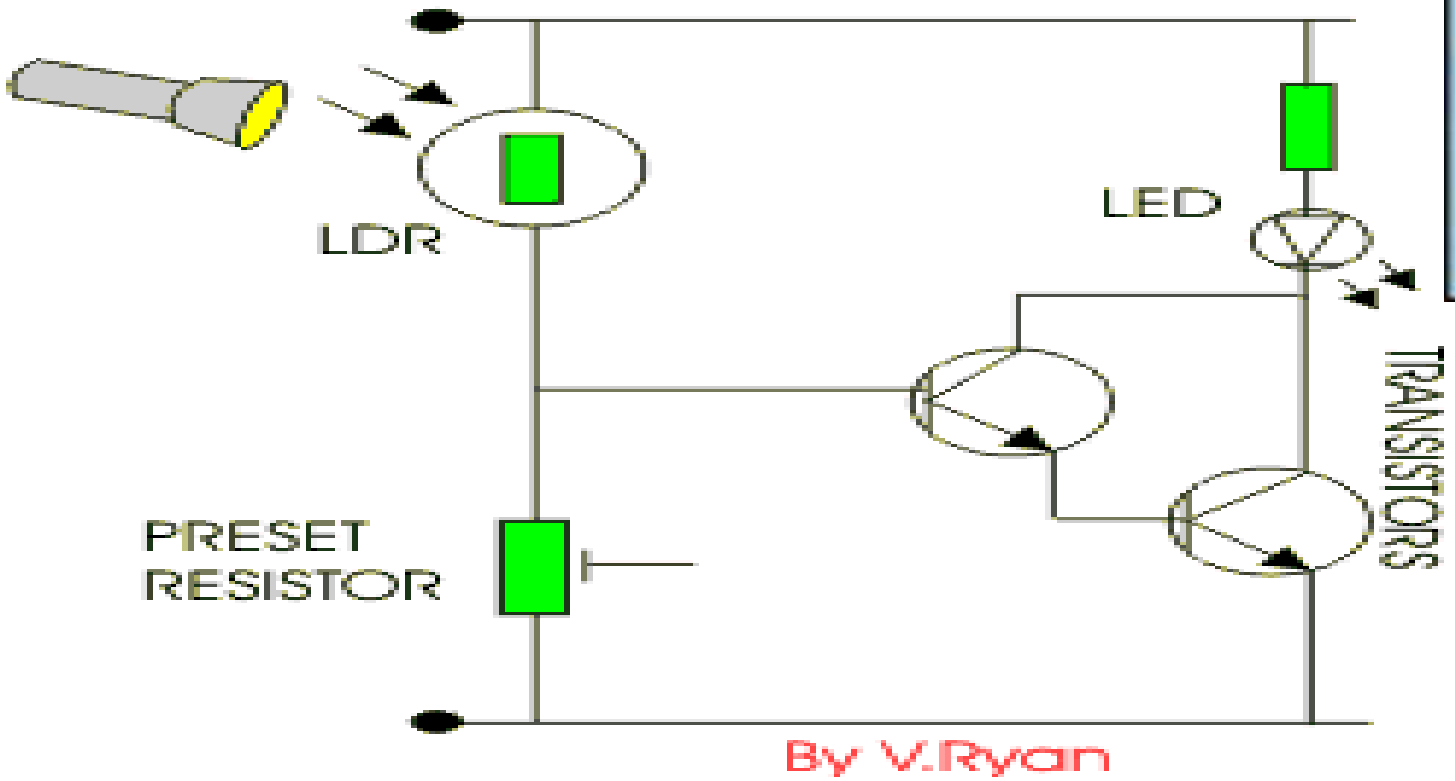


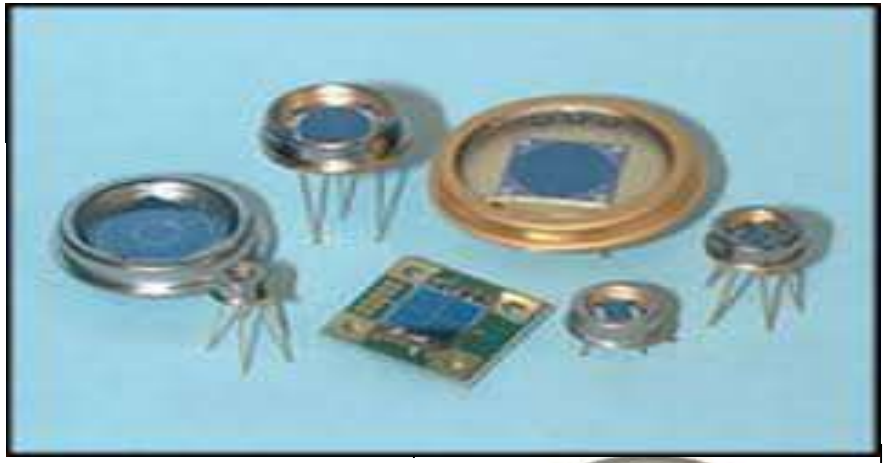


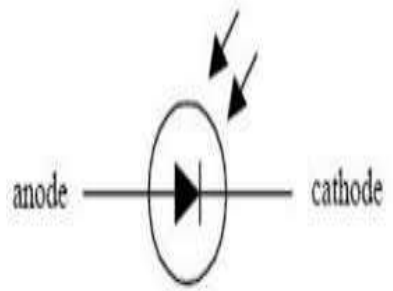
¯‹UwK Wv‡qvW: hLb diIqv©W evqvm cÖ`vb Kiv nq ZLb KÛKkb B‡j±ªb mg~n Rvskb AwZµg Kivi Rb¨h‡Zó GbvwR© jvf K‡i Ges †gUv‡j cÖ‡ek K‡i| wifv©m fvqvm cÖ`vb Ki‡j Gb mvB‡W Rvsk‡bi †fv‡ëR e„wØ cvq GRb¨G Wv‡qvW‡K nvB Ges †fwi nvB wd«‡Kv‡qwÝi Gwm wmMbÿj †K †iKwUdvB Ki‡Z wb©evPb Kiv nq |



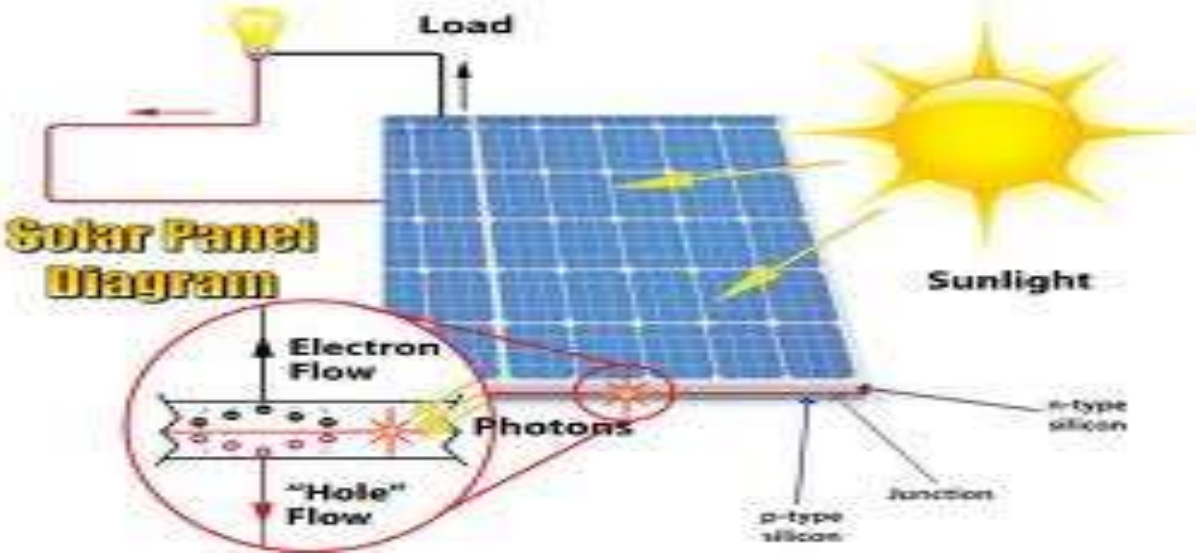
d‡Uv-Wv‡qvW: **d‡Uv Wv‡qv‡Wi Av‡jvi Zxeª Zv Abymv‡i Gi wifv©m Kv‡i›U cwie©Zb N‡U | d‡UvWv‡qvW G †ekx Av‡jv cwZZ K‡i ‡ekx cwigvb wefv©m Kv‡i›U cÖevn Kiv hvq |Avevi Kg Av‡jv cwZZ K‡i Kg cwigvb wefv©m Kv‡i›U cÖevn Kiv hvq |**

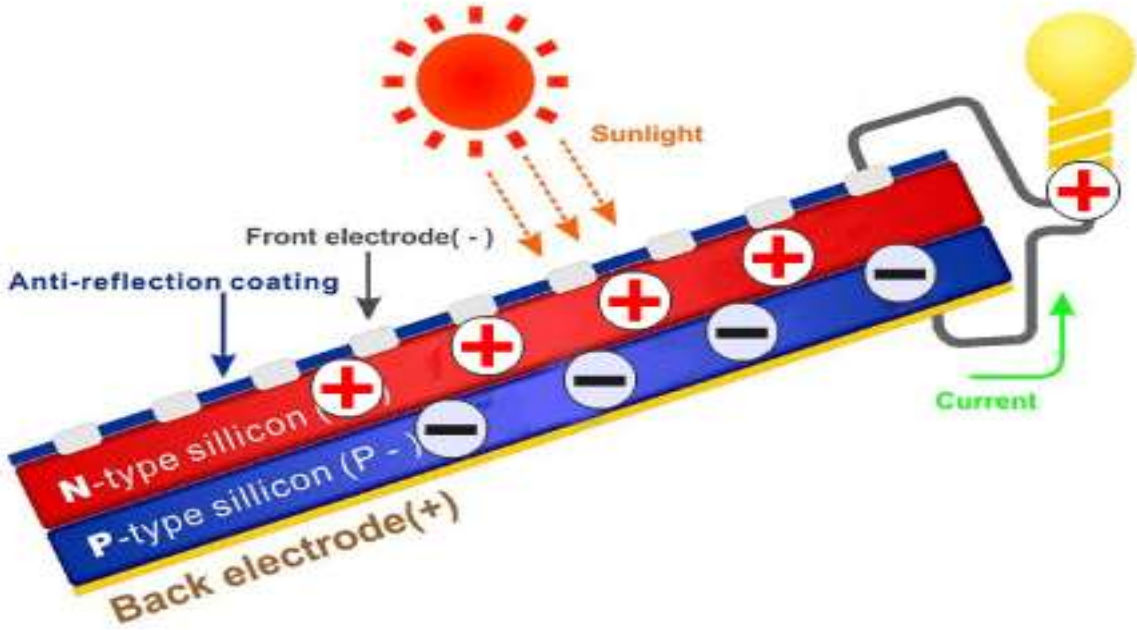






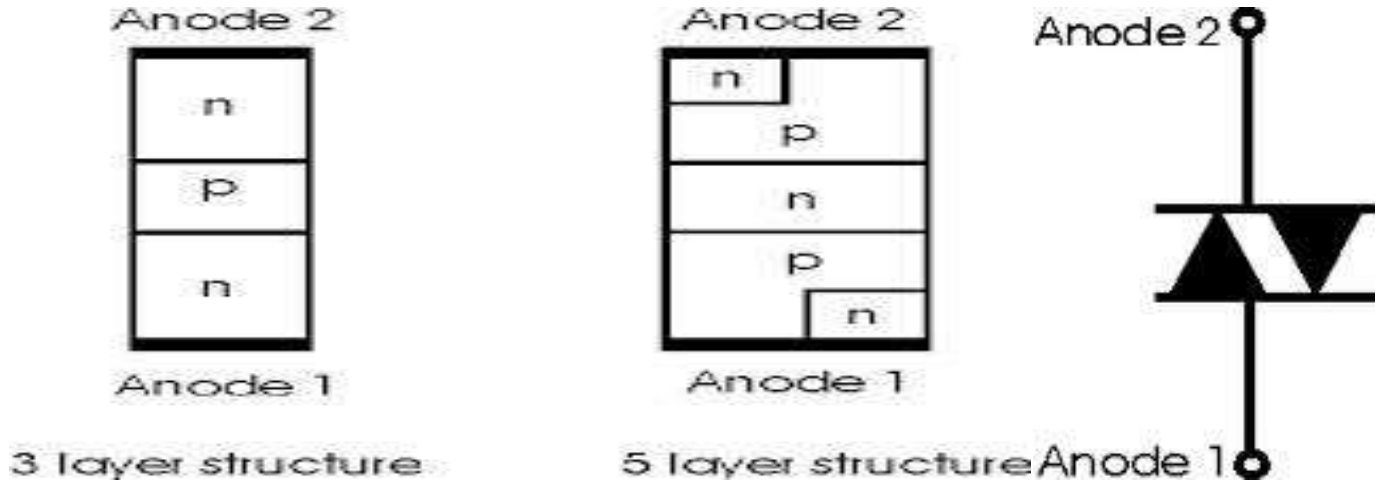
‡mvjvi †mj MVb: ‡mvjvi †mj GKwU wc UvBc Ges Gb UvBc †mwgKÛ±i c`v©_ Gi mgš^‡q MwVZ Gi wb‡Pi ZjwUi Dci GKwU KÛvw±f K›U± Øviv Kfvi Kiv _v‡K |Ges Gi wb‡Pi ZjwU Av‡jv †_‡K `~‡i _v‡K |Dc‡ii ZjwU m‡ev”P© †Lvjv _v‡K †hb Av‡jv mvfvweK fv‡e cwZZ n‡Z cv‡i Ges Dci GKwU †QvU K›U± jvMv‡bv _v‡K | wc-UvB‡ci mi‡dmwU cvZjv _v‡K †hb jvBU Rvsk‡b †cŠ‡Q‡Z cv‡i |





4.6 WvqvK, UvqvK ,Gm.wm.Avi,Gi MVb Ges eÿe¯’v t

WvqvK: WvqvK GKwU 2 Uv©wgbvj wewkó wWfvBm |Gi †eªK-WvDb †fv‡ëR wb`„ó |hLb Anode A1cwRwUf nq, ZLb P2-N2-P1-N1 c‡_ K‡i›U cÖvwnZ nq |Avevi A 2c‡RwUf nq ZLb P1-N2-P2-N3 c‡_ Kv‡i›U cÖevwnZ nq |Wvqv‡K Acvikb Av‡iv mn‡R eySvi Rb¨WvqvKwU‡K `ywU mvavib Wv‡qvW wmwi‡R mshy³ Ae¯’vq Kíbv Kiv hvq| Wvqv‡Ki AvovAwo‡Z †fv‡ëR cÖ‡qvM Kiv n‡j GKwU Wv‡qvW †h †Kvb w`‡K Ab n‡e Avevi AbÿwU wifv©m fvqv‡m Ad n‡e |myZivs †h †Kvb †fv‡ë‡R cÖ‡qv‡Mi d‡j Wv‡qvW‡K Ad Ae¯’v †_‡K Ab Ae¯’vq myBP Kiv hvq |



Our next session will be about BJT .

THANK YOU EVERYBODY

Chapter-5

UNDERSTAND THE DC POWER SUPPLIES

Content:

4.1 Define dc power supply.
4.2 Describe the importance of dc power supply.
4.3 Define regulated and unregulated power supply.
4.4 Describe the block diagram of a typical regulated dc power supply.
4.5 Define rectification and rectifier.
4.6 Explain the operation of Half wave, Full wave and Bridge rectifier.
4.7 Determine the ripple factor & efficiency and TUF of Half wave, Full wave and Bridge rectifier.
4.8 Explain the operation of different types filter circuits with wave shape.
4.9 **Solve problem related to** ripple factor & efficiency and TUF

ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (DC Power Supply)

যে ডিভাইসের ইনপুটে এসি সাপ্লাই দিয়ে আউটপুটে বিভিন্ন রেঞ্জের ডিসি সাপ্লাই পাওয়া যায়, তাকে ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট বলে।

wPÎ: cvIqvi mvcøvB
BDwbU

4.2 Describe the importance of dc power supply.

অধিকাংশ ইলেকট্রনিক ডিভাইস, যেমন- রেডিও, টিভি, কম্পিউটার ইত্যাদি ডিসি ভোল্টেজে পরিচালিত হয়। কিন্তু আমাদের সাধারণ সরবরাহ ব্যবস্থা হচ্ছে এসি। কাজেই ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ পরিচালনার জন্য সরবরাহ ব্যবস্থার এসি ভোল্টেজকে ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে ব্যবহার করতে হয়।

আবার অনেক ইলেকট্রনিক ডিভাইস আছে যাদের ইনপুট ভোল্টেজ ওঠা- নামা করলে এদের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই এসব ক্ষেত্রে স্থির মানের রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সরবরাহের প্রয়োজন হয়। এ কার্য সম্পাদনের জন্য রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট ব্যবহার করা হয়।

5.3 Define regulated and unregulated power supply.

১। রেগুলেটেড ডি.সি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট :

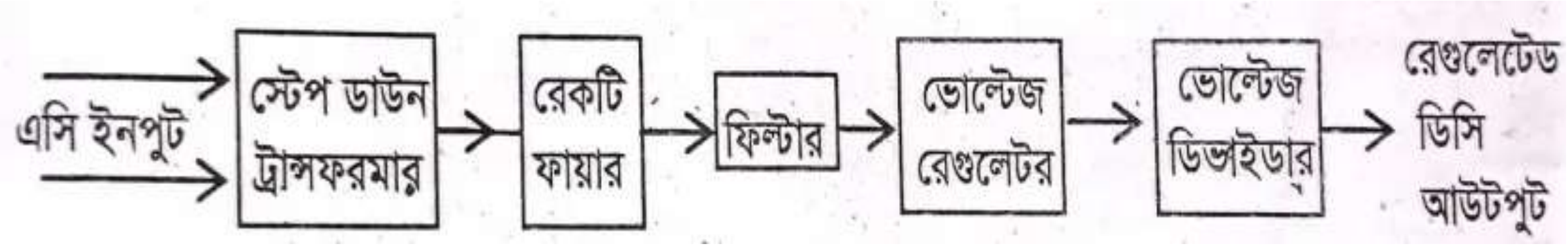
যে ইলেকট্রনিক ডিভাইসের মাধ্যমে এ.সি. ভোল্টেজকে ডি.সি ভোল্টেজে রূপান্তর করে স্থির মানের নিয়ন্ত্রিত ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করা যায় তাকে রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট বলে। রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটে ফিল্টার সার্কিটের পর একটি রেগুলেটর সংযুক্ত থাকে।

২। আন রেগুলেটেড ডি.সি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট :

যে ইলেকট্রনিক ডিভাইসের সাহায্যে A. C. ভোল্টেজকে D.C ভোল্টেজে রূপান্তর করে আউটপুটে স্থিরমানের D C ভোল্টেজে পাওয়া যায় না- অকে আনরেগুলেটেড D.C. পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট বলে। ফিল্টার সার্কিটের পর কোন রেগুলেটর ব্যবহার করা হয় না।

4.4 Describe the block diagram of a typical regulated dc power supply.

ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটের প্রধান অংশগুলো হলো-



(১) স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার (Step Down Transformer)

(২) রেকটিফায়ার (ডায়োড) (Rectifier)

(৩) ফিল্টার সার্কিট (Filter Circuit)

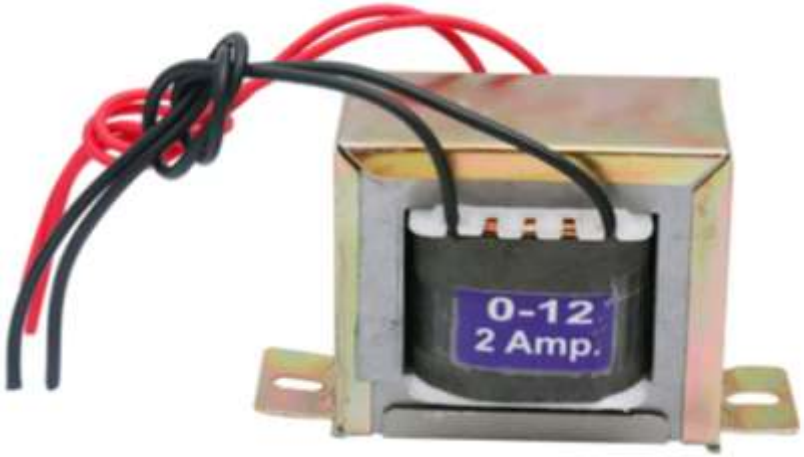
(৪) ভোল্টেজ রেগুলেটর (Voltage Regulator)

(৫) ভোল্টেজ ডিভাইডার (Voltage Divider) l

(১) ট্রান্সফরমার (Transformer) :

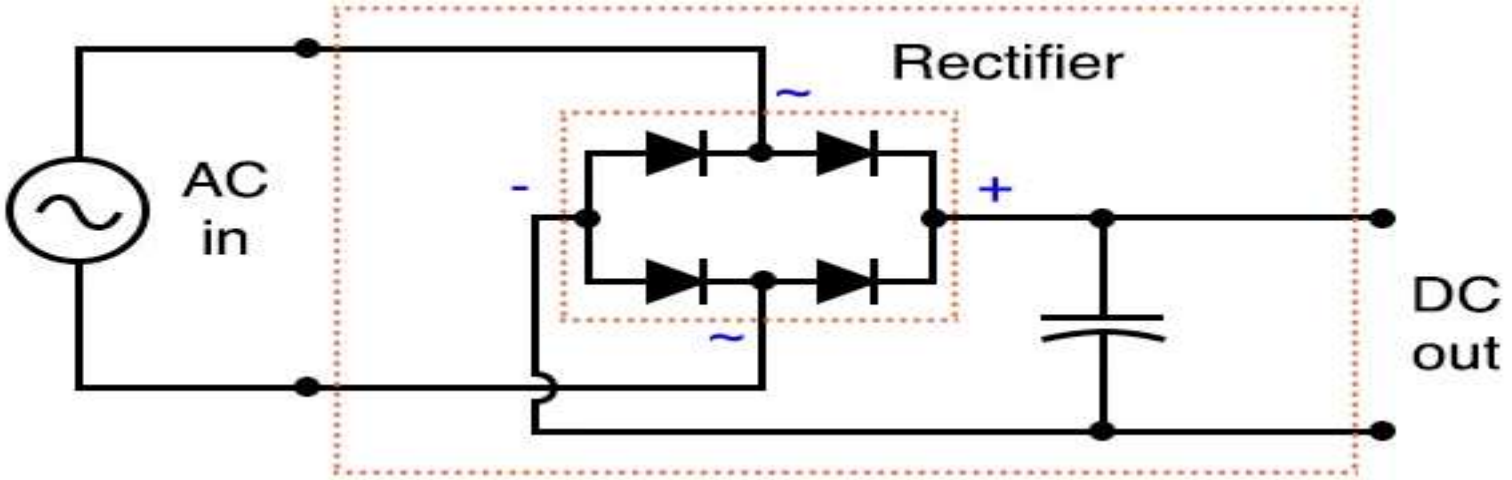
যে ডিভাইসের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক শক্তিকে এর পাওয়ার এবং ফ্রিকুয়েন্সি ঠিক রেখে এক বর্তনী হতে অন্য বর্তনীতে কোন প্রকার বৈদ্যুতিক সংযোগ ছাড়াই স্থানান্তর করা যায়, তাকে ট্রান্সফরমার বলে।

ডিসি সাপ্লাই ইউনিটে রেকটিফায়ারের ইনপুটে প্রয়োগকৃত এসি সাপ্লাইকে স্টেপ আপ অথবা স্টেপ ডাউন করার কার্য ট্রান্সফরমার দ্বারা সম্পাদন করা হয়।



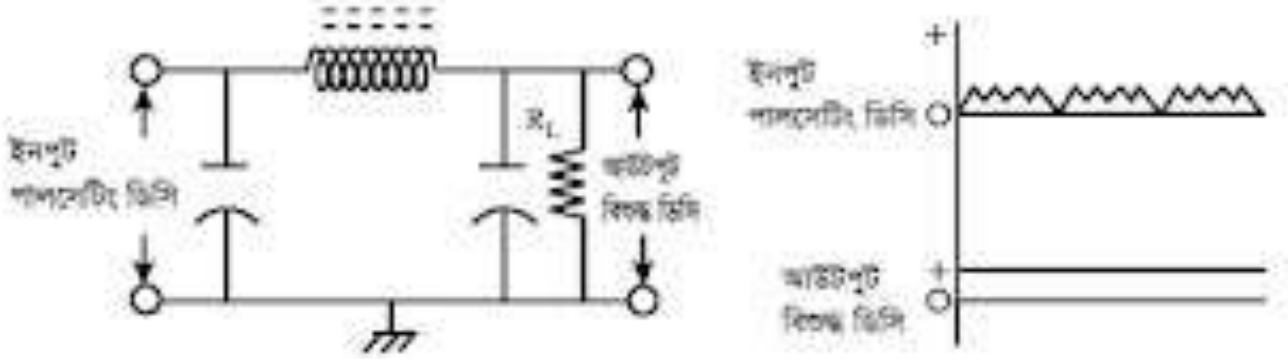
(২) রেকটিফায়ার (Rectifier) :

যে ডিভাইস বা সার্কিটের মাধ্যমে এসিকে ডিসিতে রূপান্তরিত করা যায়, তাকে রেকটিফায়ার বা রেকটিফায়ার সার্কিট বলে।



(৩) ফিল্টার সার্কিট (Filter circuit) :

যে সার্কিটের মাধ্যমে পালসেটিং ডিসিকে বিশুদ্ধ ডিসিতে রূপান্তর করে ঐ সার্কিটকে ফিল্টার সার্কিট (Filter circuit) বলে।



(৪) ভোল্টেজ রেগুলেটর (Voltage Regulator) :

ট্রান্সফরমারের প্রাইমারিতে ভোল্টেজ পরিবর্তন হলে সেকেন্ডারিতেও পরিবর্তন হয়। প্রাইমারি সাইডে পরিবর্তন হওয়ার কারণ হচ্ছে লাইনের ভোল্টেজ আপ-ডাউন হওয়া বা লাইন ভোল্টেজ ফ্লাকচুয়েট করা।
ভোল্টেজ রেগুলেটরের কাজ হচ্ছে উল্লেখিত দু'ধরনের পরিবর্তন হওয়া সত্ত্বেও ডিসি সাপ্লাইয়ের টার্মিনাল ভোল্টেজ স্থির (Constant) রাখা। এ ধরনের ভোল্টেজ রেগুলেশনে সাধারণত জিনার ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর ব্যবহৃত হয়, তবে ১০০% স্থির রাখা সম্ভব নয়। তাছাড়া নগণ্য (Minor) ধরনের পরিবর্তন তেমন কোন সমস্যা নয় ।

(৫) ভোল্টেজ ডিভাইডার (Voltage Divider) :

ভোল্টেজ ডিভাইডারের কাজ হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিটের প্রয়োজন অনুসারে ডিসি ভোল্টেজ প্রদান করা।

5.5 Define rectification and rectifier.

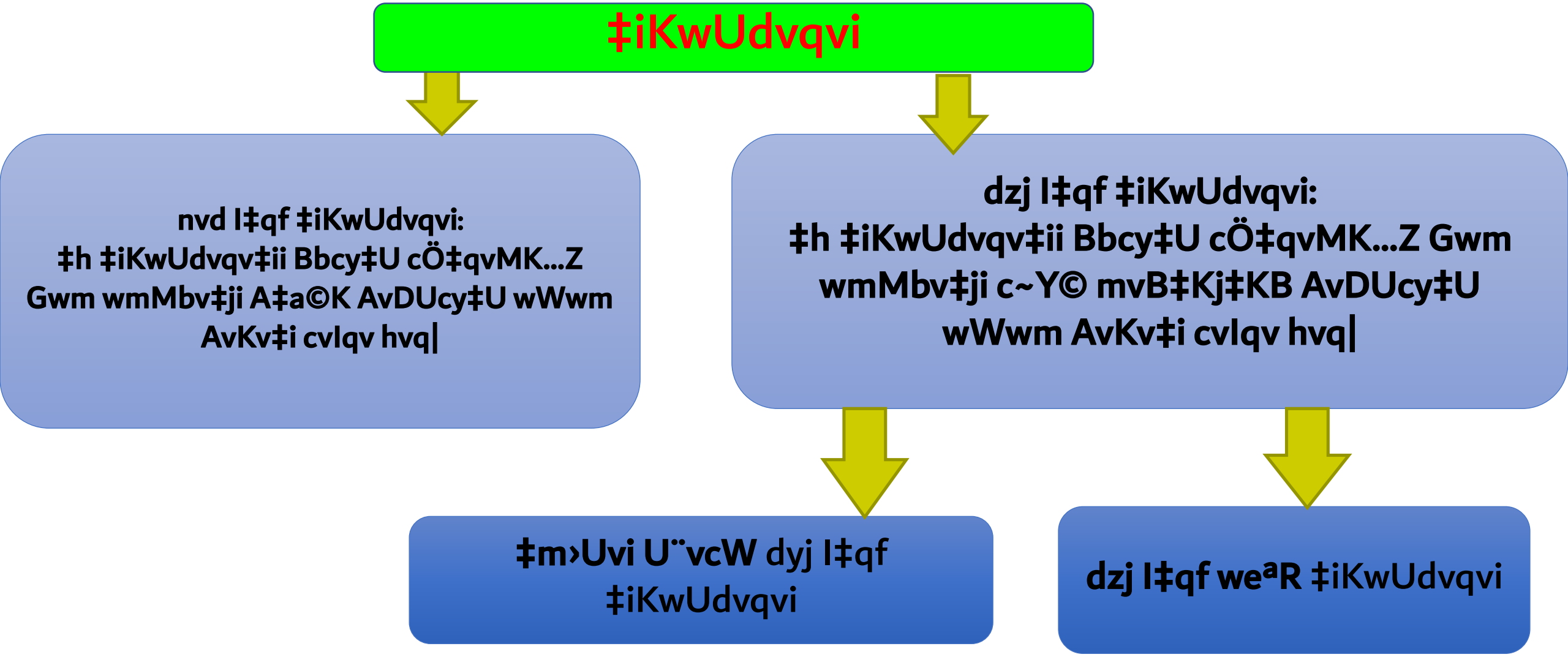
রেকটিফায়ার ও রেকটিফিকেশন কাকে বলে :

যে পদ্ধতিতে এসি কারেন্টকে ডিসি কারেন্টে রুপান্তরিত করা হয় সেই পদ্ধতিকে রেকটিফিকেশন বলে।

আর যে ইলেকট্রনিক্স ডিভাইসের মাধ্যমে এসি কারেন্ট কে ডিসি কারেন্ট এ রুপান্তরিত করা হয় তাকে রেকটিফায়ার বলে।

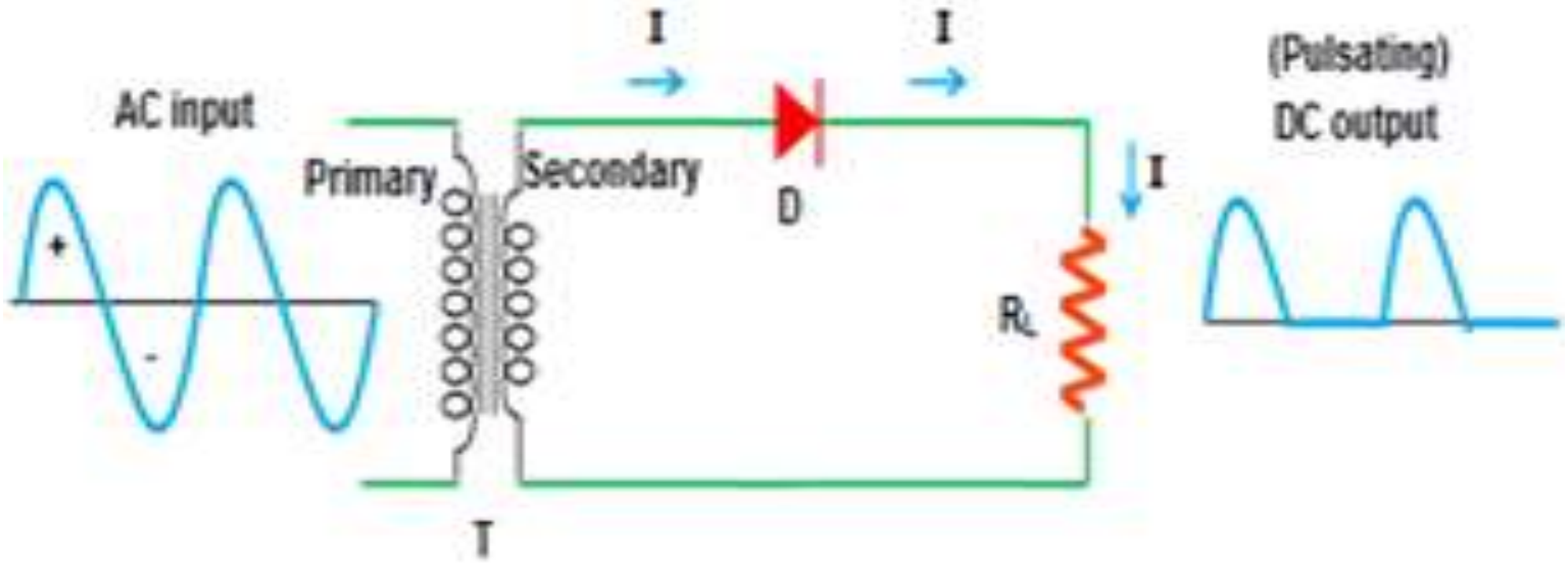
আর রেকটিফিকেশন ডায়োডের মাধ্যমে করা হয়ে থাকে এজন্য ডায়োড কে রেকটিফায়ার বলা হয়।

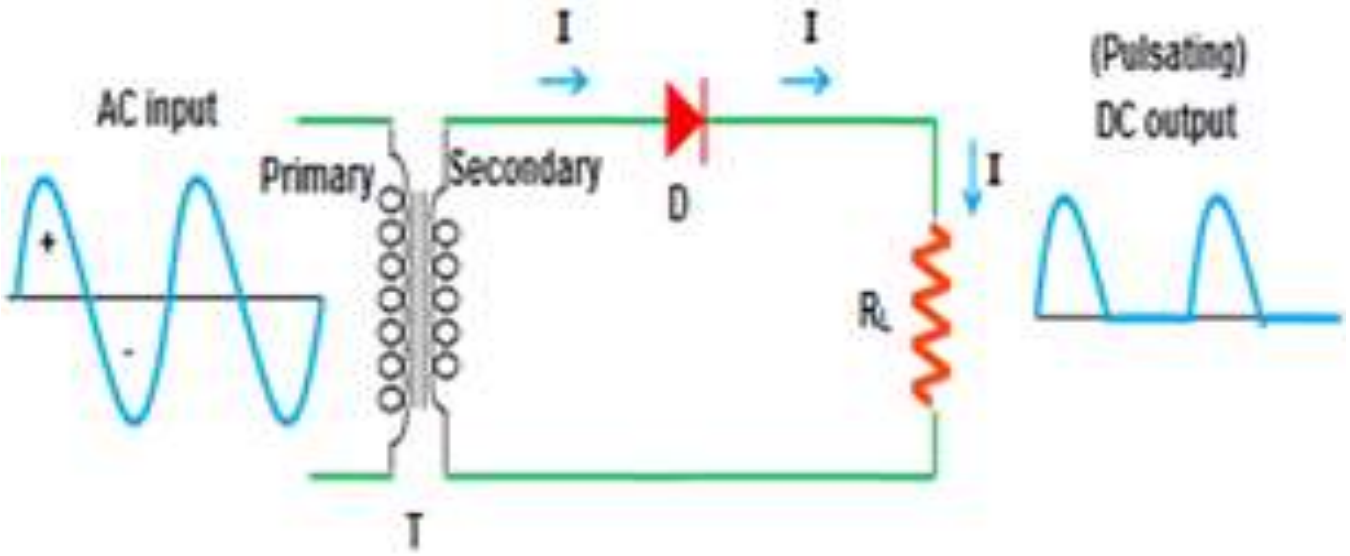
5.6 Explain the operation of Half wave, Full wave and Bridge rectifier.



১। হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ারঃ হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার হলো এমন একটি রেক্টিফায়ার যেটা ইনপুটের পজেটিভ হাফ সাইকেলকে কনভার্ট করে আউটপুটে পালসেটিং ডিসিতে রূপান্তরিত করে থাকে।

সার্কিটের বর্ণনাঃচিত্র-তে রেজিস্টিভ লোডযুক্ত থাক ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট অঙ্কন করা হয়েছে। ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি টার্মিনাল দুটির একটি ডায়োডের অ্যানোডের সাথে এবং অপরটি লোড রেজিস্টর (R.)-এর সাথে সংযোগ করা হয়েছে। লোড রেজিস্টা (R)-এর আড়াআড়ি থেকে আউটপুট ভোল্টেজ নেয়া হয়েছে। ট্রান্সফরমারটি সাধারণত স্টেপ ডাউন (Step down) টাইপের হয়ে থাকে।

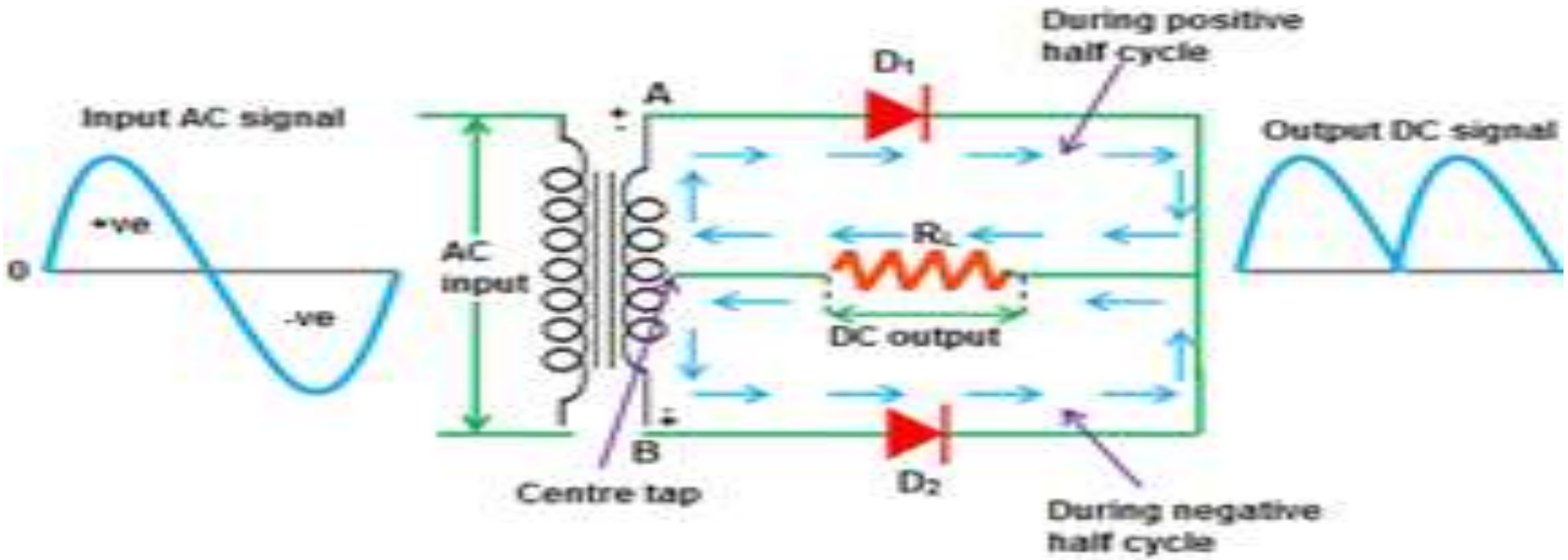




কার্যপ্রণালি : ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি টার্মিনাল দুটির একটিকে (উপরেরটি) A এবং নিচেরটিকে B দিয়ে চিহ্নিত করা হয়েছে। ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পজিটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি A প্রান্তে পজিটিভ ভোল্টেজ প্রাপ্তহয়। A প্রান্ত পজিটিভ হলে ডায়োড (D) ফরোয়ার্ড বায়াস হয়, ফলে ডায়োড কন্ডাকশন করে এবং লোড রেজিস্টর এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়। সুতরাং ইনপুট ওয়েভের পজিটিভ হাফ সাইকেল লোড রেজিস্টরের আড়াআড়িতে পাওয়া যায়। আবার যে মুহূর্তে ইনপুট ওয়েভের নেগেটিভ অর্ধ সাইকেল প্রবাহিত হয়, তখন A প্রাপ্ত নেগেটিভ (-ve) ভোল্টেজ প্রাপ্তহয়। ফলে ডায়োড রিভার্স বায়াস হয়। আমরা জানি, রিভার্স বায়াসে ডায়োড কন্ডাকশন করে না অফ সার্কিট বা সুইচের ন্যায় আচরণ করে, ফলে লোডের মাধ্যমে কোনো কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। তাহলে এ অবস্থায় লোডের আড়াআড়িতে আউটপুট ভোল্টেজ পাওয়া যাবে না। চিত্র ৫.৩ (b)-তে আউটপুট ওয়েডফর্ম দেখানো হয়েছে। সুতরাং দেখা যায় যে, এই সার্কিট শুধুমাত্র অর্থ সাইকেলকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তর করে। এজন্য একে হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার বলা হয়।

সেন্টার টেপ ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার (Center tapped full wave rectifier)ঃ

যে সার্কিট ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পূর্ণ সাইকেল (পজিটিভ অর্ধ সাইকেল ও নেগেটিভ অর্ধ সাইকেল)-কে ডাইরের কারেন্টে রূপান্তর করে, তাকে ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট বলে। ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির সেন্টার পয়েন্টে একটি ট্যাপিং করে লোড রেজিস্টরকে সংযোগ করা হয়। এ সার্কিটকে সেন্টার টেপ ফুল ওয়েভ বলা হয়



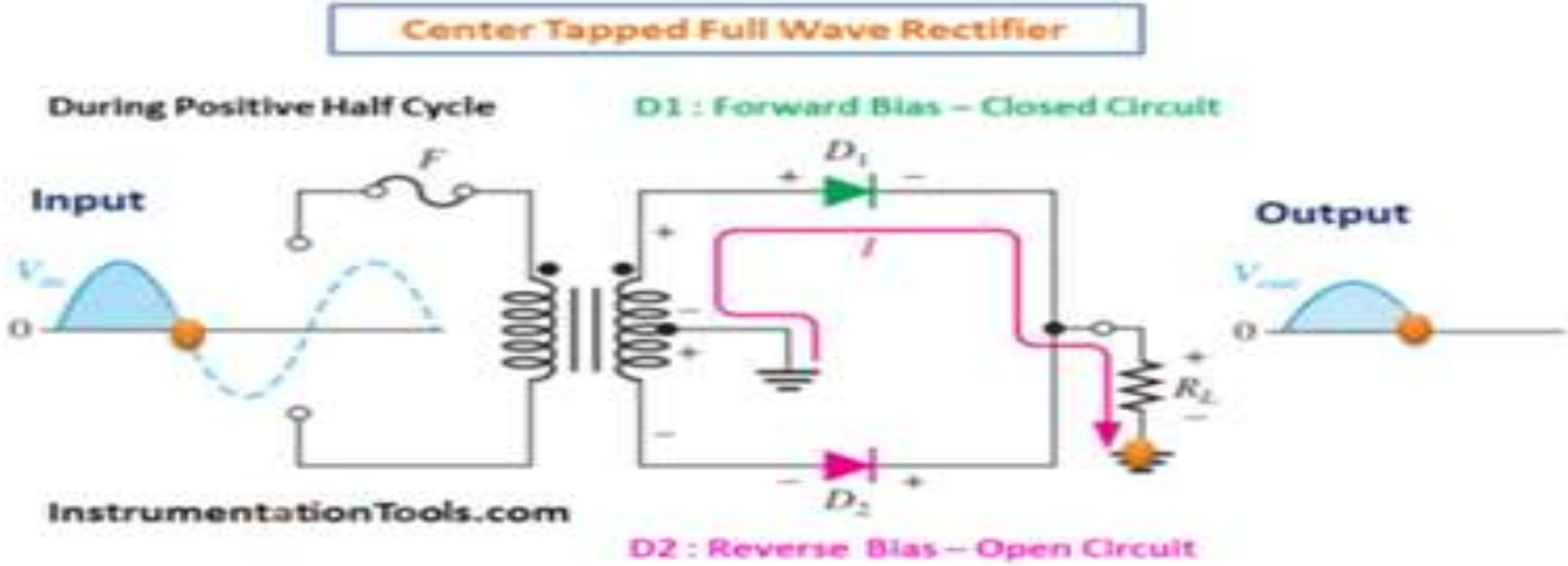
কার্যপ্রণালি ঃ

যখন ইনপুটে এসি সরবরাহ দেয়া হয়, তখন ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির A ও B প্রান্ত পর্যায়ক্রমে পজিটিভ (+ve) এবং নেগেটিভ (-ve) হয়।

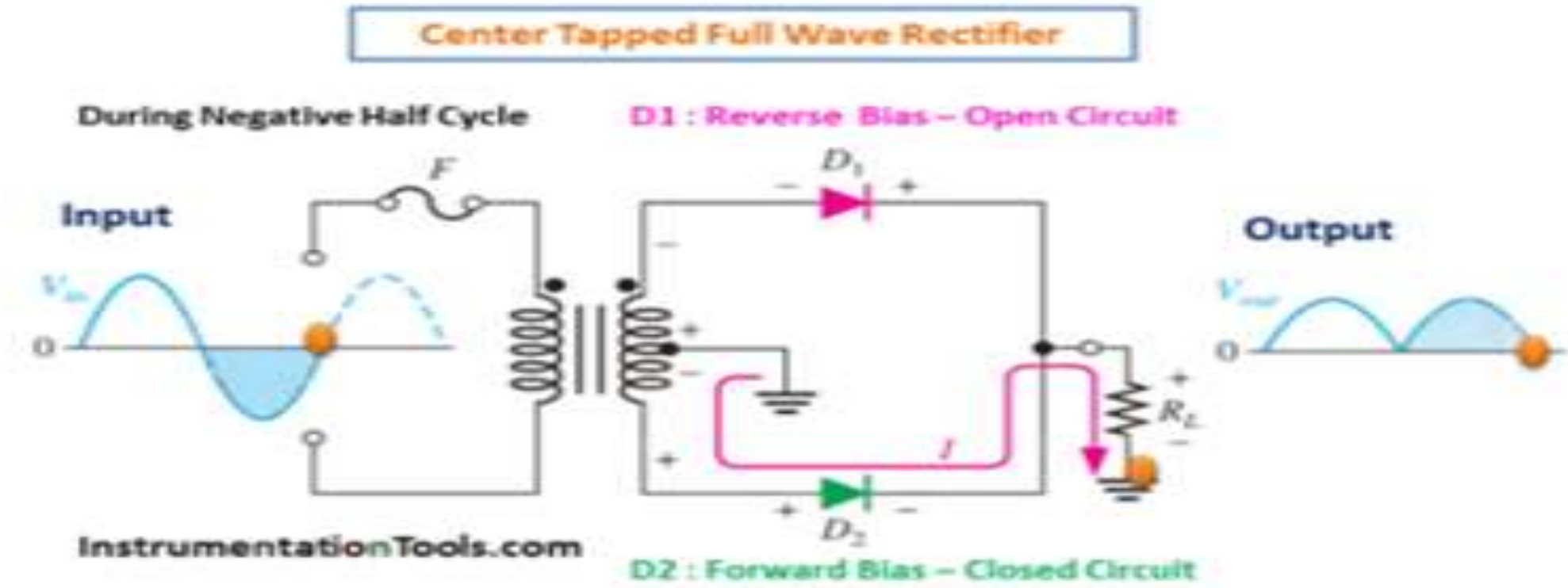
যখন ইনপুট সাপ্লাইয়ের পজিটিভ অর্ধ সাইকেল প্রবাহিত হয়, তখন সেন্টার টেপ বিন্দু এর সাপেক্ষে A প্রাপ্ত +ve (পজেটিভ) এবং B প্রান্ত ve (নেগেটিভ) হয়।

ফলে Diode D1 ফরওয়ার্ড বায়াস হয় এবং Diode D2 রিভার্স বায়াস হয়।

এ অবস্থায় কারেন্ট A থেকে ডায়োড D হয়ে লোড রেজিস্টর (R)-এর মধ্য দিয়ো পর্যন্ত প্রবাহিত হয়।



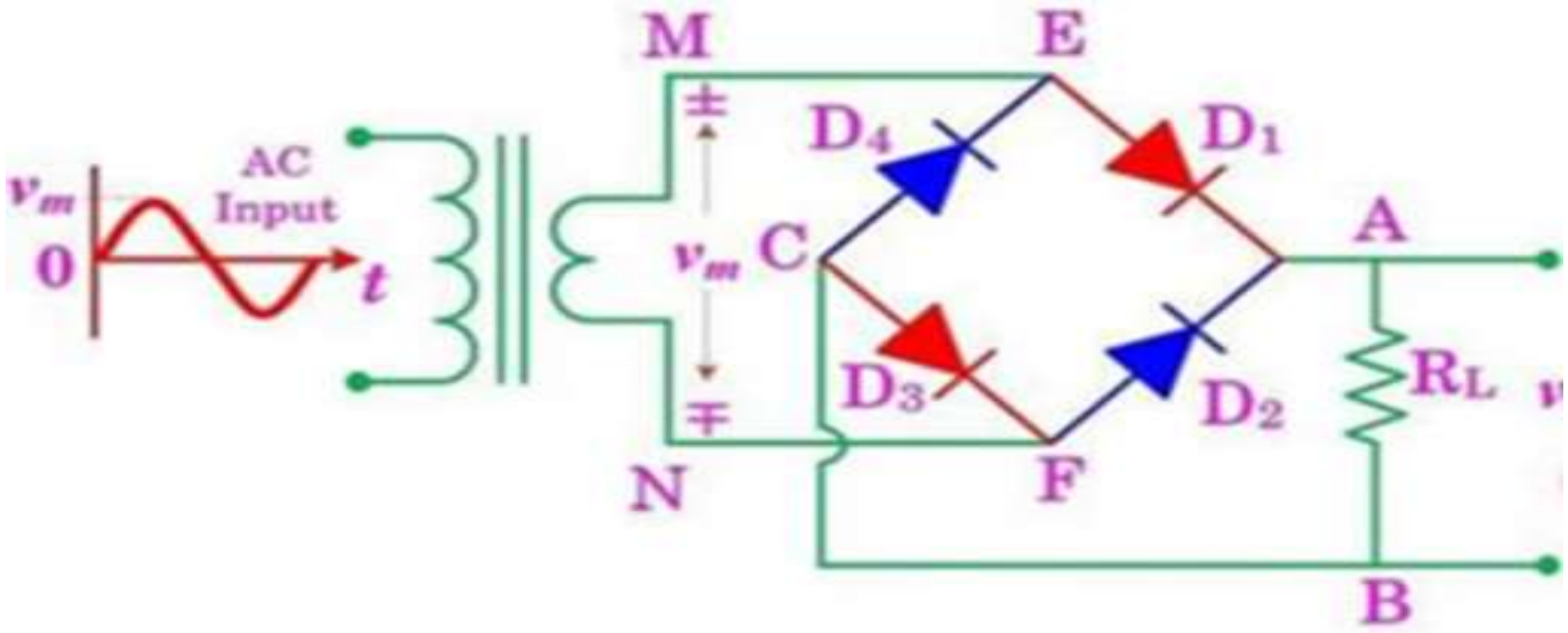
আবার যখন ইনপুটে নেগেটিভ অর্ধ সাইকেল প্রবাহিত হয় তখন সেন্টার টেপ বিন্দু O এর সাপেক্ষে B প্রাপ্ত + V A হয়। D2 ফরওয়ার্ড বায়াস এবং D1 রিভার্স বায়াস হয় এবং এ অবস্থায় D1 কন্ডাকশন করে এবং D2 খোলা থাকে। নেগেটিভ অর্ধ সাইকেলের সময় কারেন্ট B প্রান্ত থেকে D2 হয়ে লোড রেজিস্টর R হয়ে O-তে প্রবাহিত হয়।
সুতরাং দেখা যায়, এই সার্কিটের মাধ্যমে ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পূর্ণ সাইকেলকে আউটপুটে ডাইরের কারেন্টে রূপান্তর করে। ইনপুট ও আউটপুট চিত্র দেখানো হয়েছে।



২। ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার

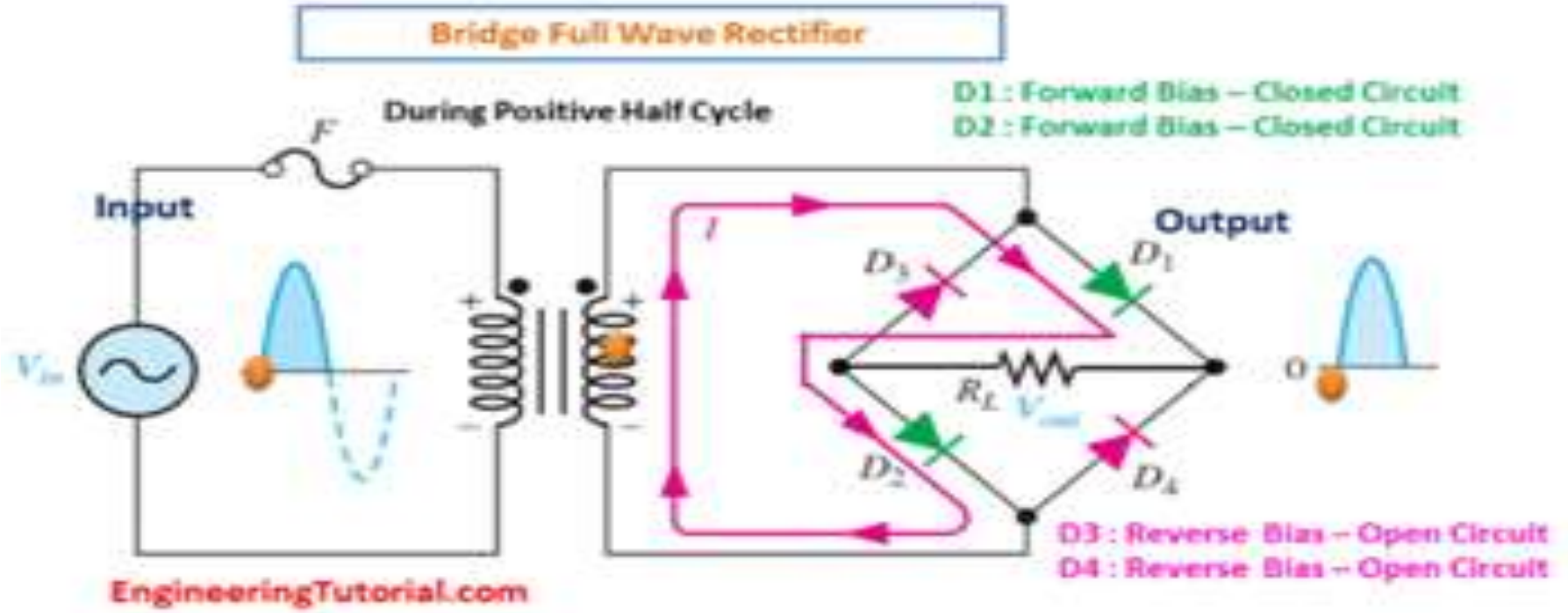
MVb cÖYvjx :

GKwU †÷c-WvDb U^{a}vÝdigvi , PviwU Wv‡qvW (D1,D2,D3 I D4) Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i (RL) e¨envi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|

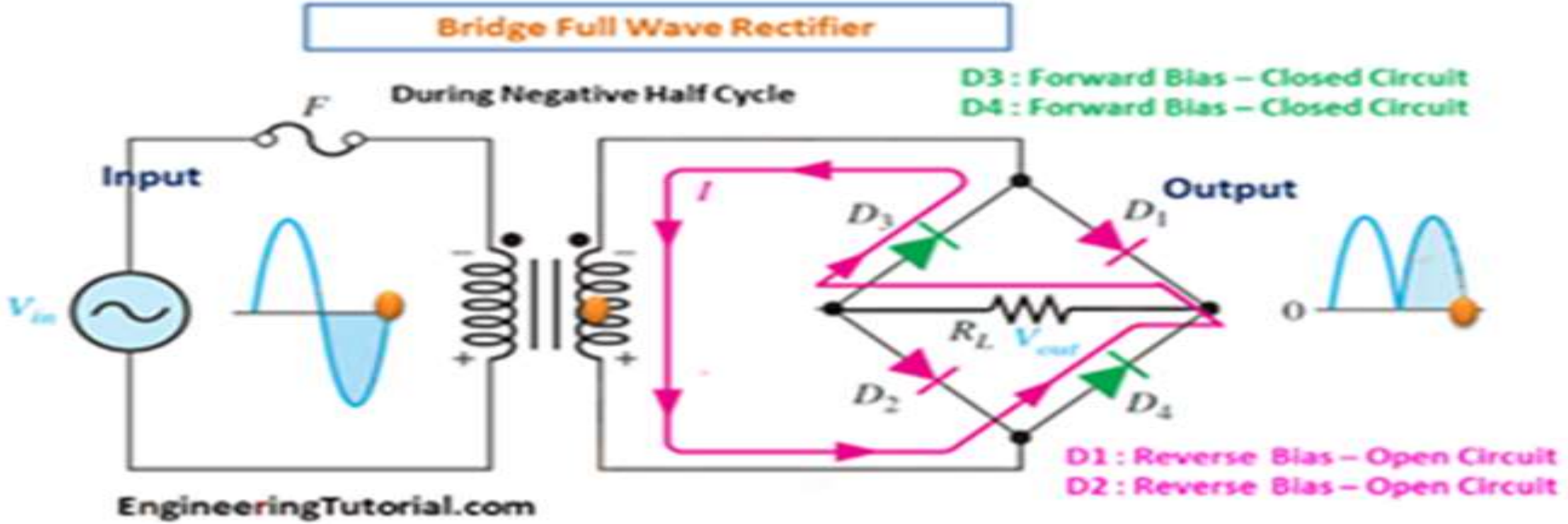


কার্যপ্রণালি :

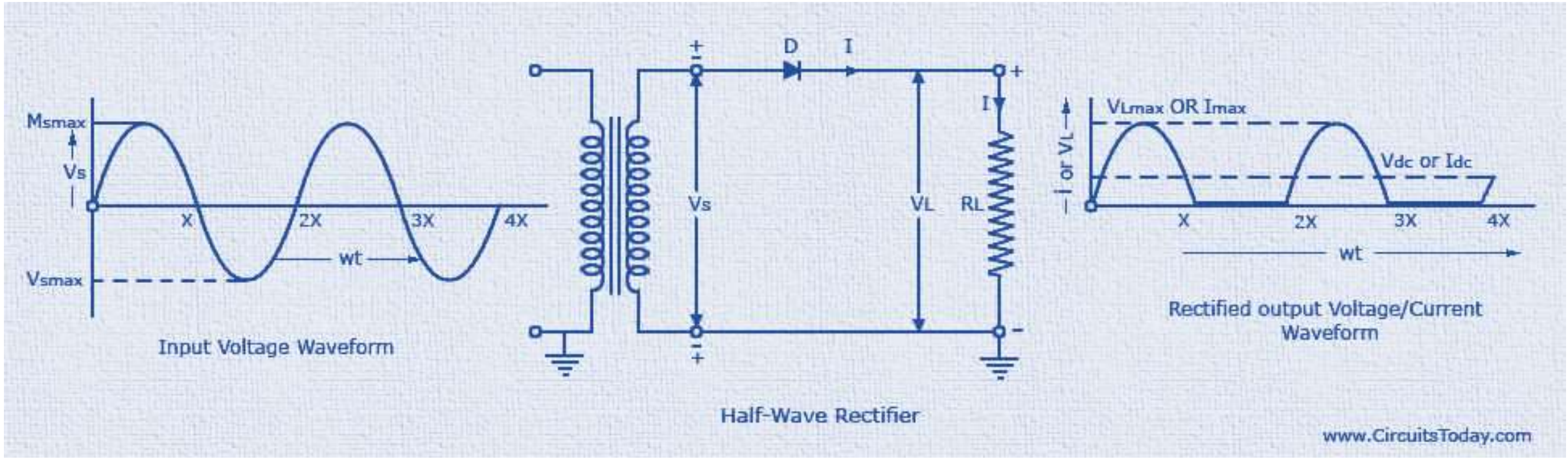
চিত্রে ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট দেখানো হয়েছে। ইনপুট AC সাপ্লাইয়ের পজিটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির M প্রান্ত N প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D1, D2 ফরোয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায়। ফলে সার্কিট কারেন্ট D1 হয়ে R এর মধ্য দিয়ে D2 এর মাধ্যমে প্রবাহিত হয় এবং আউটপুটে ইনপুট সিগন্যালের পজিটিভ হাফ সাইকেল আউটপুট হিসাবে পাওয়া যায়।



আবার যখন ইনপুট AC সাপ্লাইয়ের নেগেটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির N প্রান্ত M প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D2 ও D4, ফরোয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায়। ফলে সার্কিট কারেন্ট D2, হয়ে R এর 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 ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট কাজ করে



nvd I‡qf †iKwUdvqvi



wPÎ: nvd-I‡qf †iKwUdvqvi

MVb:

GKwU †÷c-WvDb Uªv Ýdigvi Gi †m‡KÛvixi mv‡ wmwi‡R Wv‡qvW Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i eëenvi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|

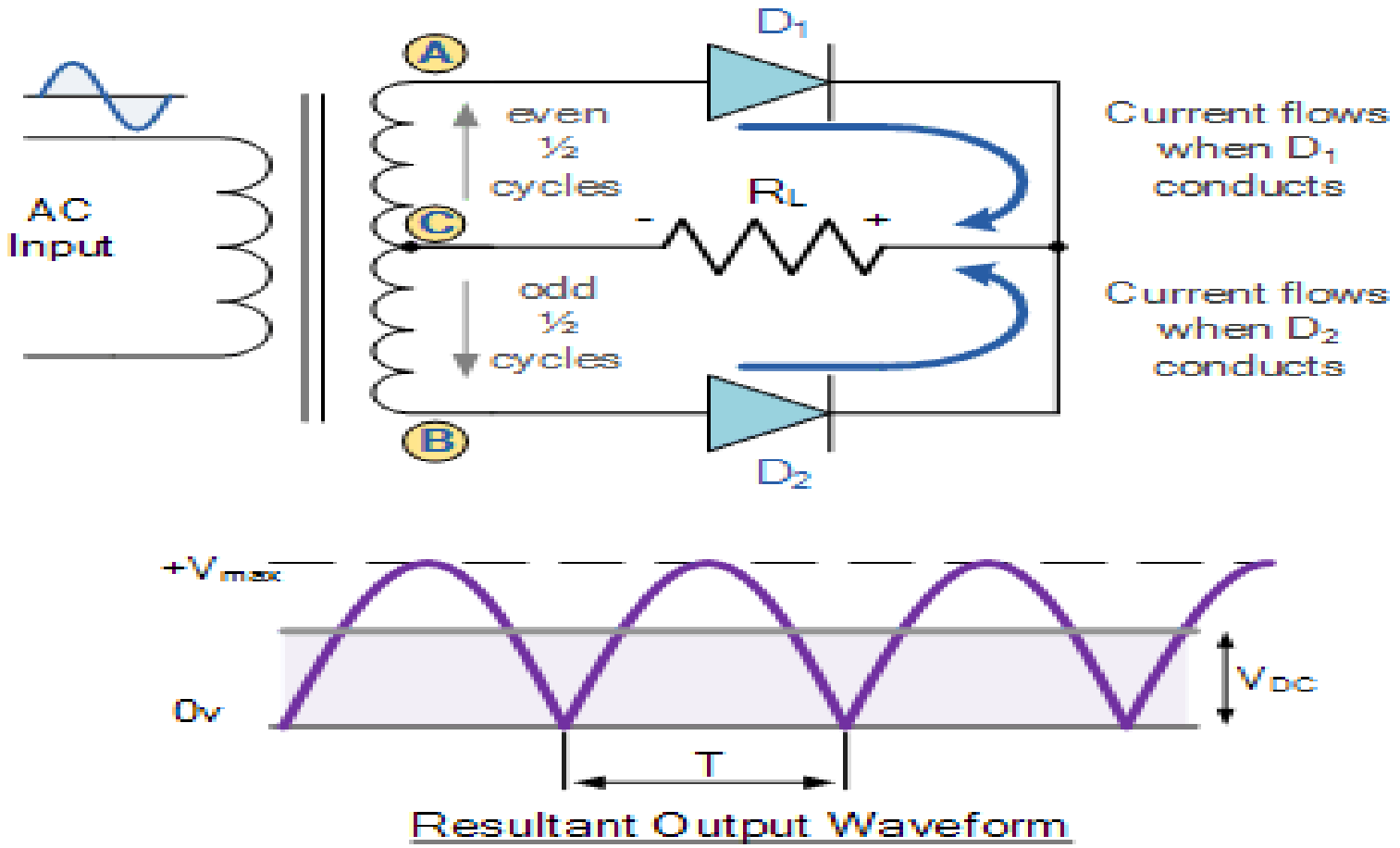
cÖkœ:

1. ‡iKwUdvqvi wK? †Kb cÖ‡qvRb|
2. ‡iKwUdvqvi Gi cÖKvi‡f` KZ?
3. nvd-I‡qf †iKwUdvqvi wK fv‡e MVb Kiv nq?
4. nvd I‡qf †iKwUdvqv‡ii Kvh©cÖbvjx eY©bv Ki|

‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqvi

MVb cÖYvjx

GKwU †m›Uvi UvcW †÷c-WvDb UªvÝdigvi , `ywU Wv‡qvW (D1 I D2) Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i (RL) eënvi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|



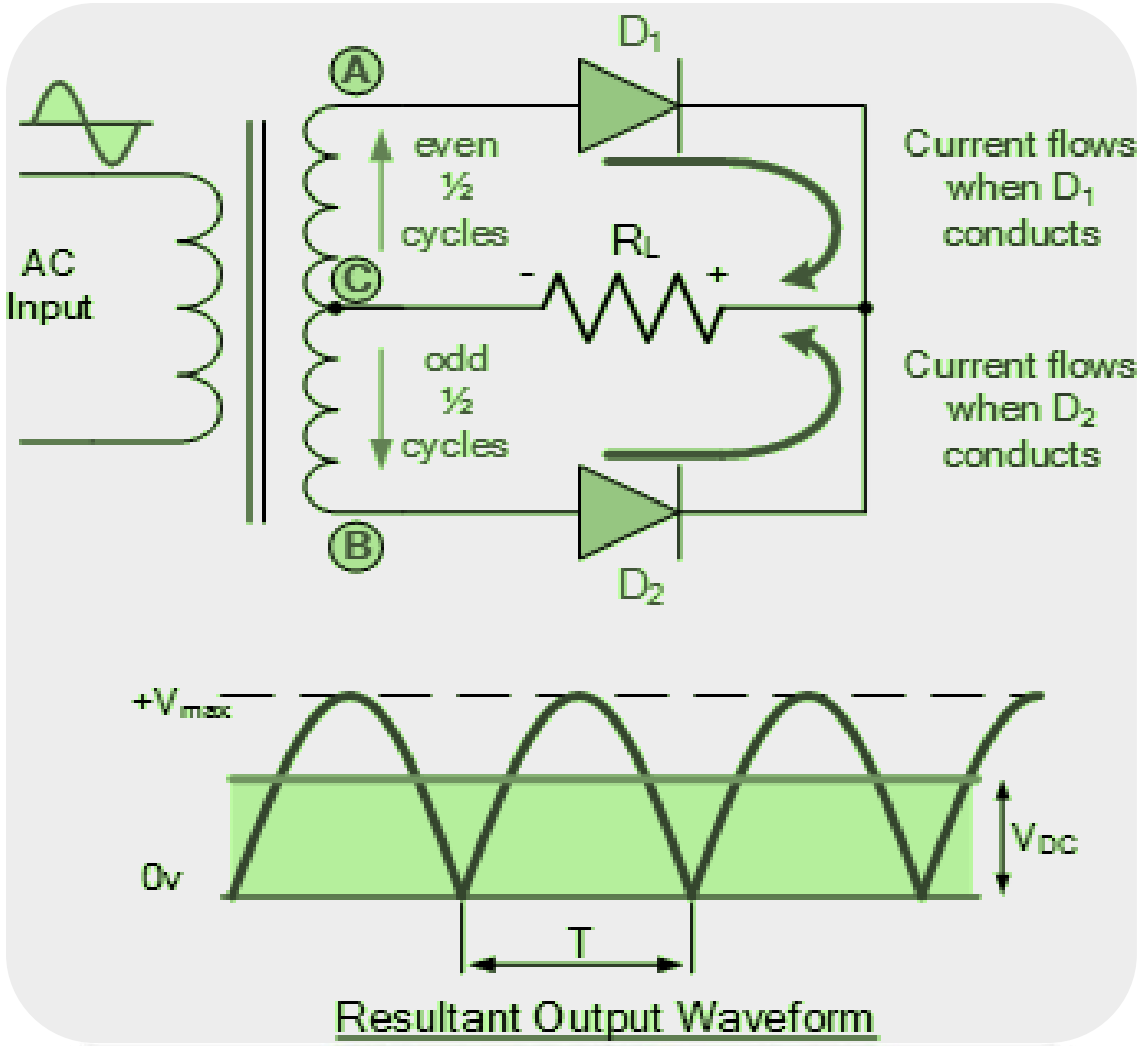
‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqvi Kvh©cÖbvjx

Bbcy‡Ui (+)ve half cycle G

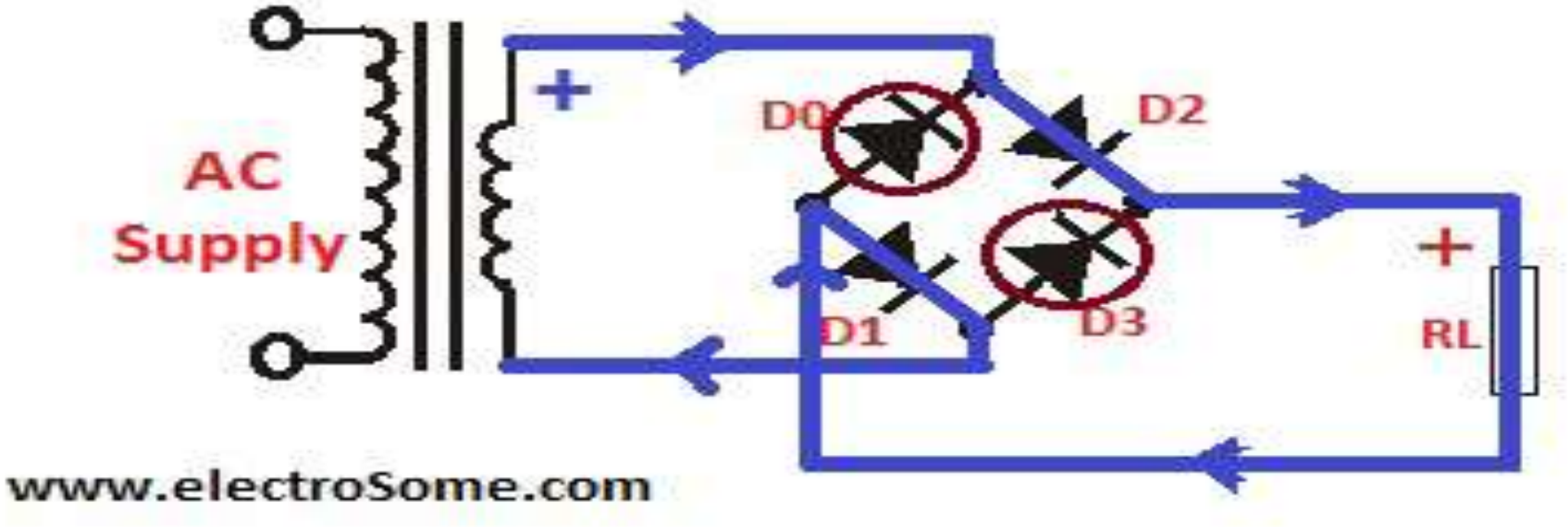
A cÖvšÍ (+)ve Ges B cÖvšÍ (-)ve cÖvß nq, ZLb Wv‡qvW D_1 forward bias cvq Ges D_2 Riversed bias cvq, d‡j D_1 Gi g‡a¨w`‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|hv †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvlqv hvq|

Bbcy‡Ui (-)ve half cycle G

A cÖvšÍ (-)ve Ges B cÖvšÍ (+)ve cÖvß nq, ZLb Wv‡qvW D_2 forward bias cvq Ges D_1 Riversed bias cvq, d‡j D_2 Gi g‡a¨w`‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|hv †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvlqv hvq|



dzj I‡qf we^{a}R ‡iKwUdvqvi



MVb cÖYvjx :GKwU †÷c-WvDb U^{a}vÝdigvi , PviwU Wv‡qvW (D_1, D_2, D_3 I D_4) Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i (RL) eënvi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|

dzj I‡qf weªR ‡iKwUdvqvi

Kvh©cÖbvjx

- B‡bcy‡Ui (+)ve half cycle G - A cÖvšÍ (+)ve Ges C cÖvšÍ (-) ve cÖvß nq,

ZLb Wv‡qvW D_1 D_3 forward bias Ges D_2 D_4 Riversed bias cvq,-d‡j D_1 D_3 Gi g‡a¨w¾‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|

- hv S_1ABDCS_2 I R_L †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvIqv hvq|

- B‡bcy‡Ui (-)ve half cycle G -A cÖvšÍ (+)ve Ges C cÖvšÍ (-)ve cÖvß nq, ZLb Wv‡qvW D_2 D_4 forward bias Ges D_1 D_3 Riversed bias cvq, -d‡j D_2 D_4 Gi g‡a¨w¾‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|

-hv S_2CDBAS_1 I R_L †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvIqv hvq|

4.5 †iKwUdvqv‡ii wicj dv±i `¶Zvt

†iKwUdvqv‡ii wicj dv±it†iKwUdvqv‡ii AvDUcy‡Ui cvj‡mwUs wWwmi Gwm K‡¤úv‡b›U Gi Avi Gm,Gg gvb Ges wWwm K‡¤úv‡b›U gv‡bi AbycvZ‡K wicj dv±i I e‡j|

wicj dv±i I R.S.M. Value of ac component/Value of dc component =Vrms/Vdc=Irms/Idc.

**`¶Zvt** ‡iw±dvqvi Gi AvDUcy‡U cÖvß wWwm cvIqvi Ges mvwK©‡U BbcyU G cÖ‡qvMK…Z †gvU cvIqv‡ii AbycvZ‡K †iKwUdvqv‡ii `¶Zv ejv nq| G‡K ŋ Øviv cÖKvk Kiv nq |

ŋ =Power in the load/Input power

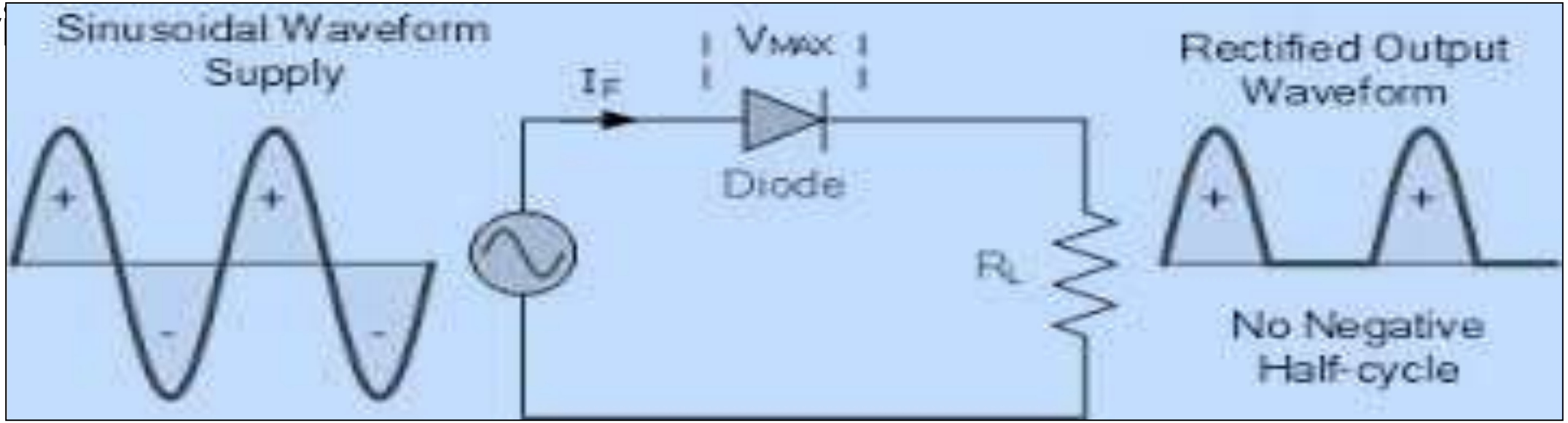
ŋ=P out/P in*100

cÖkœ:

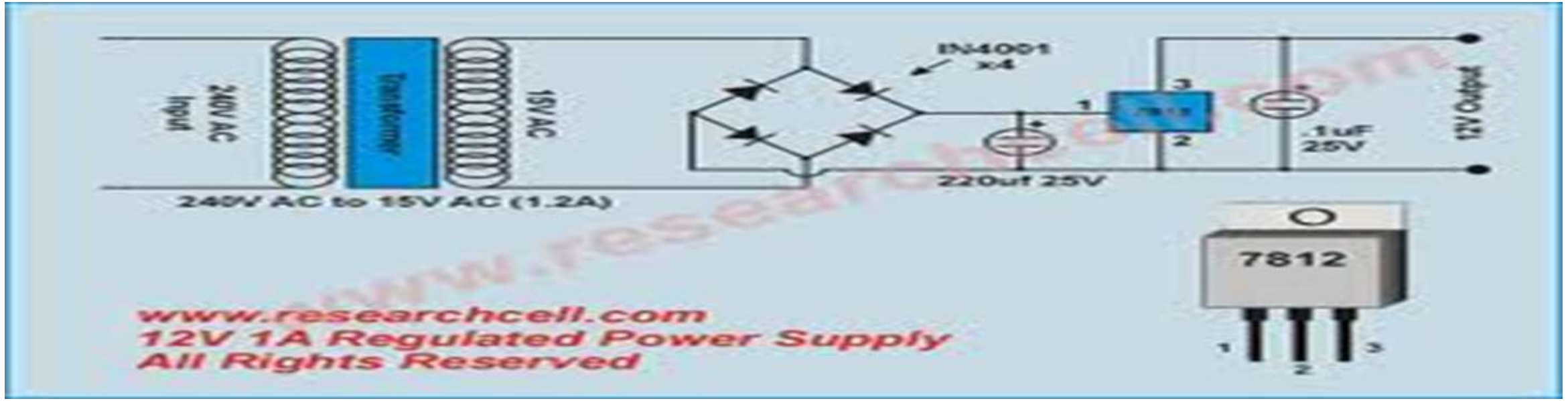
1. ‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqv‡ii MVb e©bbv Ki|
2. ‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqvi Kvh©cÖbvjx e©bbv Ki |
3. dzj I‡qf weªR ‡iKwUdvqvi Gi KqwU Wv‡qvW wb‡q MwVZ ?
4. dzj I‡qf weªR ‡iKwUdvqvi Kvh©cÖbvjx e©bbv Ki |
5. †iKwUdvqv‡ii wicj dv±i Kv‡K e‡j ?
6. †iKwUdvqv‡ii wicj dv±i `¶Zv wb©bq Ki |

4.6 I‡qf wPÎmnKv‡I wewfbœ ai‡bi wdëvi mvwK©‡Ui Acv‡ikbt

wdëvi I wdëvi mvwK©Ut wdëv‡ii A_© n‡”Q QvKv ev ev` †`Iqv | †iKwUdvqv‡ii AvDUcy‡U †h wWwm cvIqv hvq Zvnv wcDi wWwm bq ZvB Zv‡Z wKQz wicj _v‡K | Avi GB wicj QvK‡Z ev ev` w`‡Z Gc³Kv‡ii mvwK©U eëüZ nq| wb‡P GKwU †PvK BbcyU ev BÛv±i Kïcvwm Ui wdëv



‡iKwUdvqv‡ii Av&DUcyU I‡qf wdëvi mvwK©‡Ui Bbcy‡U cÖ‡qvM Kiv n‡j cvjwmwUs wWwm‡Z m¤ú„³ Gwm K¤ú‡bb‡K Zvi a©g Abyhvqx wdëvwis K‡i BÛv±i Gwm †K evavcÖ`vb K‡i Ges wWwm‡K †h‡Z †`q | Gi ciI hw` wKQy Gwmi K‡¤úv‡b›U _v‡K Z‡e Zvnv Avevi KvcvwmUi Gi gvaÿ wdëvwis Kiv nq | KvcvwmU‡ii a©g nj wWwm‡K ev`v cÖ`vb Kiv Gwm‡K kv›U K‡i MÖvDÛ K‡i †`Iqv | d‡j KvcvwmU‡ii AvDUcyU †h wcDi wWwm cvIqv hvq Zvnv †jv‡Wi ga¨ w`‡q cÖevwnZ nq |



4.7 Ges 4.8 eøKwPÎ mnKv‡i wWwm cvIqvi mvcøvB t

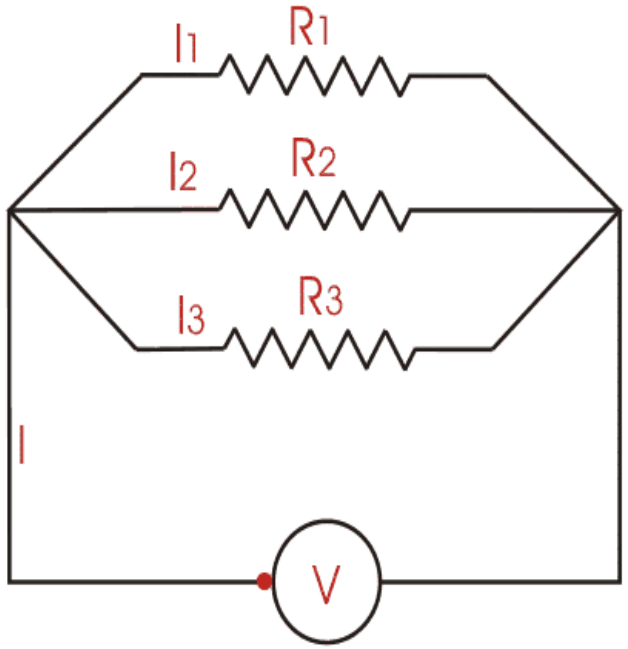
UªvÝdigvi: GwU wgDPzqvj BÛvKk‡bi bxwZ‡Z KvR K‡i | G‡Z 2 wU K‡qj _v‡K 1wU n‡”Q cªvBgvwi K‡qj 2q wU n‡”Q †m‡KÛvwi K‡qj e‡j | K‡q‡ji †h cÖv‡šÍ we`y¨r mievin †`Iqv nq †mB cÖvšÍ‡K cªvBgvwi K‡qj 2q wU n‡”Q †m‡KÛvwi K‡qj | UªvÝdigvi g~jZ †fv‡ëR e„wØ ev Kgv‡bvi Rb¨ eëüZ nq|Z‡e KL‡bv AvB‡mv‡jk‡bi Rb¨I eëüZ nq|

‡iKwUdvqvi: Avgiv Rvwb †iKwUdvqvi n‡”Q GKai‡bi iycvšÍi mvwK©U|hvnv Aëvi‡bwUs Kv‡i›U‡K WvB‡i± Kv‡i›U G ifcvšÍi K‡i| mKj cÖKv‡ii wWwm cvIqvi mvwK©‡U G mvwK©U eëüZ nq |

wdëvi: wdëvi A©_ n‡”Q QvKv ev ev` †`Iqv | †iKwUdvqv‡ii AvDUcy‡U †h wWwm cvIqv hvq Zvnv wcIi wWwm bq ZvB Zv‡Z wKQz wicj _v‡K | Avi GB wicj QvK‡Z ev ev` w`‡Z GcªKv‡ii mvwK©U eëüZ nq |

‡fv‡ëR †i¸‡jUi: **UªvÝdigv‡ii cÖvBgvwi‡Z †fv‡ëR cwie©Zb n‡j †m‡KÛvwi‡ZI cwie©Zb nq | UªvÝdigv‡ii cÖvBgvwi‡Z †fv‡ëR cwie©Zb nIqvi Kvib n‡”Q jvBb †fv‡ëR Avc-WvDb K‡i| ‡fv‡ëR †i¸‡jU‡ii KvR n‡”Q UªvÝdigv‡ii cÖvBgvwi‡Z †fv‡ëR cwie©Zb n‡jI AvDUcyU †fv‡ëR ¯’xi ivLv|**

‡fv‡ëR wWfvBWvi : **†fv‡ëR wWfvBWv‡ii KvR n‡”Q wewfbœ ai‡bi B‡j±ªwb· mvwK©‡Ui cÖ‡qvRb Abymv‡i wWwm †fv‡ëR cÖ`vb Kiv| g~jZ G ai‡bi wWwm mvcøvB eënvi K‡i wfbœ wfbœ mvwK©‡Ui wfbœ wfbœ Pvwn`vi †fv‡ëR cÖ`vb Ki‡Z Avi †Kvb Avjv`v cvIqvi mvcøvB Gi cÖ‡qvRb nq**



wPÎ: †fv‡ëR wWfvBWvi

cÖkœ:

1. I‡qf wPÎmnKv‡i wewfbœ ai‡bi wdëvi mvwK©‡Ui Acv‡ikb †`LvI |
2. eøK wPÎmnKv‡i wWwmcvIqvi mvcøvB AsKb K‡i e©bbv Ki |
3. ‡fv‡ëR wWfwBWvi mvwK©U Kv‡K e‡j|

Our next session will be:

Concept of special Diode

THANK YOU EVERYBODY

Chapter-5

UNDERSTAND THE DC POWER SUPPLIES

Content:

4.1 Define dc power supply.
4.2 Describe the importance of dc power supply.
4.3 Define regulated and unregulated power supply.
4.4 Describe the block diagram of a typical regulated dc power supply.
4.5 Define rectification and rectifier.
4.6 Explain the operation of Half wave, Full wave and Bridge rectifier.
4.7 Determine the ripple factor & efficiency and TUF of Half wave, Full wave and Bridge rectifier.
4.8 Explain the operation of different types filter circuits with wave shape.
4.9 **Solve problem related to** ripple factor & efficiency and TUF

ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই (DC Power Supply)

যে ডিভাইসের ইনপুটে এসি সাপ্লাই দিয়ে আউটপুটে বিভিন্ন রেঞ্জের ডিসি সাপ্লাই পাওয়া যায়, তাকে ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট বলে।

wPÎ: cvIqvi mvcøvB
BDwbU

4.2 Describe the importance of dc power supply.

অধিকাংশ ইলেকট্রনিক ডিভাইস, যেমন- রেডিও, টিভি, কম্পিউটার ইত্যাদি ডিসি ভোল্টেজে পরিচালিত হয়। কিন্তু আমাদের সাধারণ সরবরাহ ব্যবস্থা হচ্ছে এসি। কাজেই ইলেকট্রনিক ডিভাইসসমূহ পরিচালনার জন্য সরবরাহ ব্যবস্থার এসি ভোল্টেজকে ডিসি ভোল্টেজে রূপান্তর করে ব্যবহার করতে হয়।

আবার অনেক ইলেকট্রনিক ডিভাইস আছে যাদের ইনপুট ভোল্টেজ ওঠা- নামা করলে এদের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তাই এসব ক্ষেত্রে স্থির মানের রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সরবরাহের প্রয়োজন হয়। এ কার্য সম্পাদনের জন্য রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট ব্যবহার করা হয়।

4.3 Define regulated and unregulated power supply.

১। রেগুলেটেড ডি.সি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট :

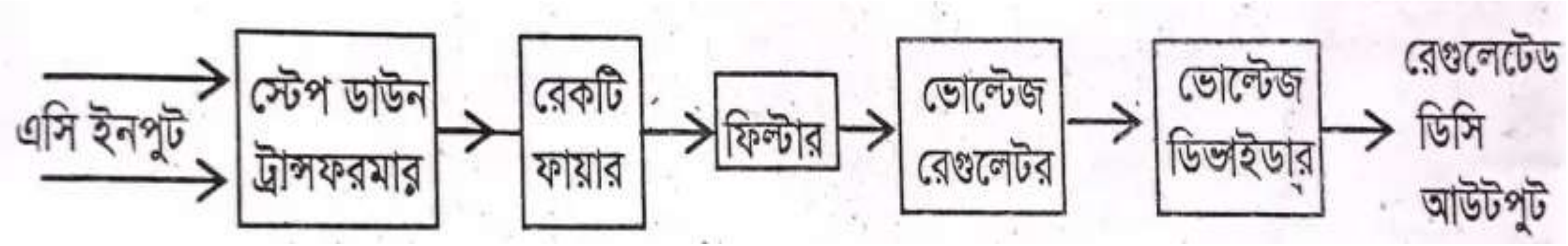
যে ইলেকট্রনিক ডিভাইসের মাধ্যমে এ.সি. ভোল্টেজকে ডি.সি ভোল্টেজে রূপান্তর করে স্থির মানের নিয়ন্ত্রিত ডিসি ভোল্টেজ সরবরাহ করা যায় তাকে রেগুলেটেড ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট বলে। রেগুলেটেড পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটে ফিল্টার সার্কিটের পর একটি রেগুলেটর সংযুক্ত থাকে।

২। আন রেগুলেটেড ডি.সি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট :

যে ইলেকট্রনিক ডিভাইসের সাহায্যে A. C. ভোল্টেজকে D.C ভোল্টেজে রূপান্তর করে আউটপুটে স্থিরমানের D C ভোল্টেজে পাওয়া যায় না- অকে আনরেগুলেটেড D.C. পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট বলে। ফিল্টার সার্কিটের পর কোন রেগুলেটর ব্যবহার করা হয় না।

4.4 Describe the block diagram of a typical regulated dc power supply.

ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটের প্রধান অংশগুলো হলো-



(১) স্টেপ ডাউন ট্রান্সফরমার (Step Down Transformer)

(২) রেকটিফায়ার (ডায়োড) (Rectifier)

(৩) ফিল্টার সার্কিট (Filter Circuit)

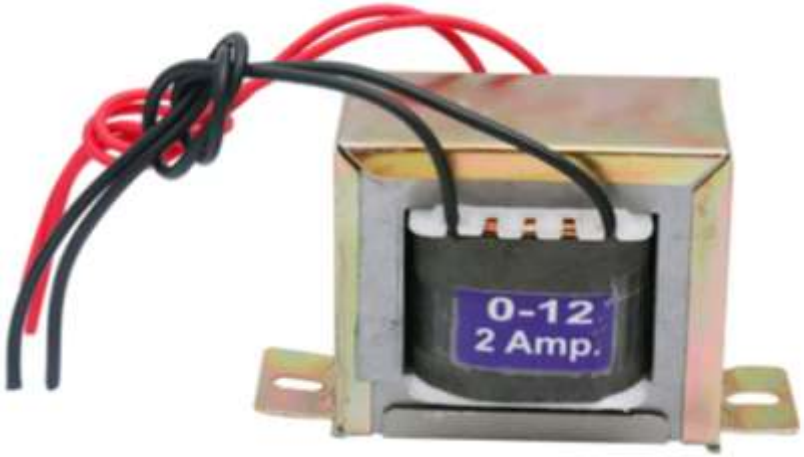
(৪) ভোল্টেজ রেগুলেটর (Voltage Regulator)

(৫) ভোল্টেজ ডিভাইডার (Voltage Divider) l

(১) ট্রান্সফরমার (Transformer) :

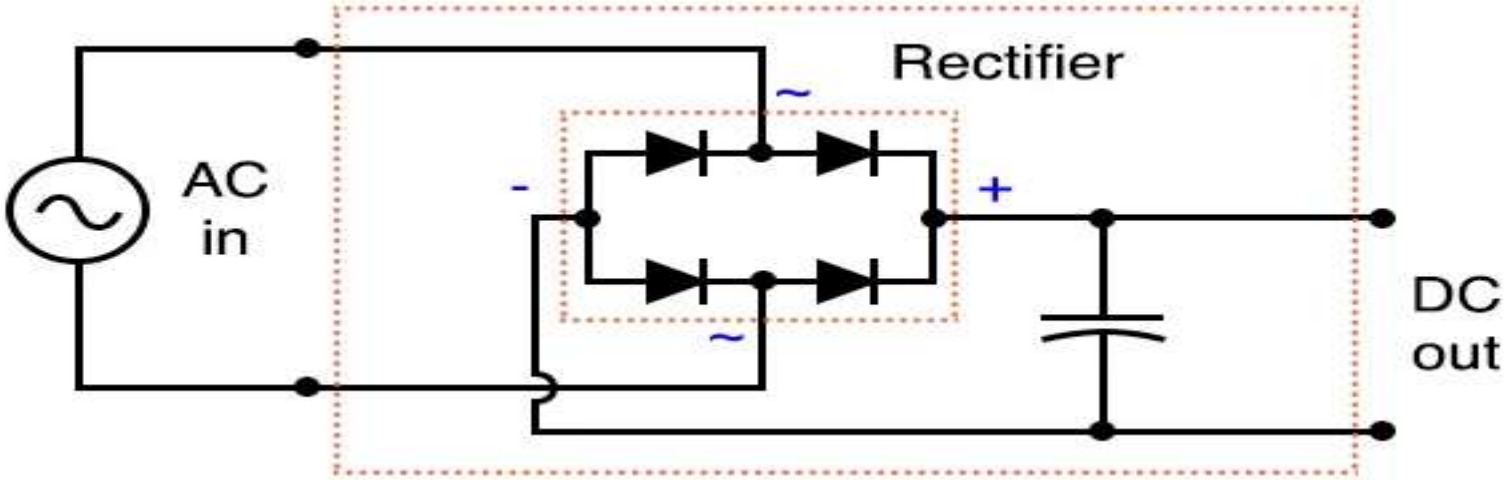
যে ডিভাইসের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক শক্তিকে এর পাওয়ার এবং ফ্রিকুয়েন্সি ঠিক রেখে এক বর্তনী হতে অন্য বর্তনীতে কোন প্রকার বৈদ্যুতিক সংযোগ ছাড়াই স্থানান্তর করা যায়, তাকে ট্রান্সফরমার বলে।

ডিসি সাপ্লাই ইউনিটে রেকটিফায়ারের ইনপুটে প্রয়োগকৃত এসি সাপ্লাইকে স্টেপ আপ অথবা স্টেপ ডাউন করার কার্য ট্রান্সফরমার দ্বারা সম্পাদন করা হয়।



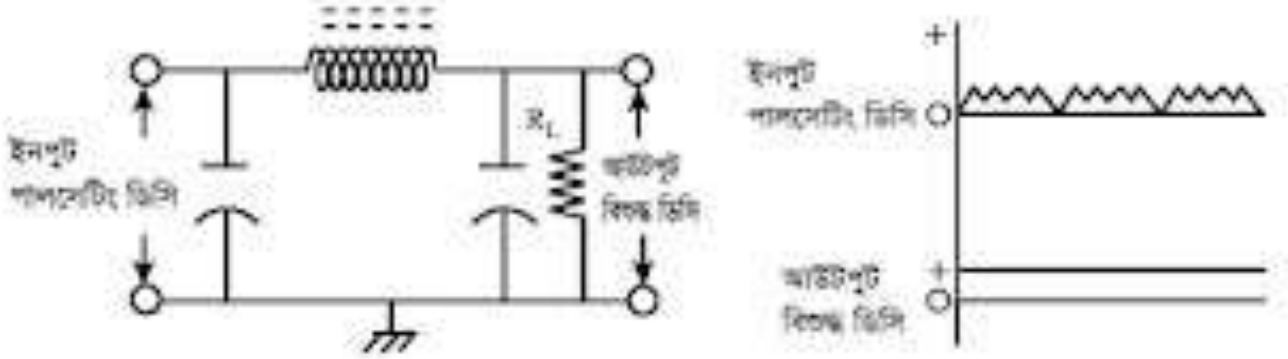
(২) রেকটিফায়ার (Rectifier) :

যে ডিভাইস বা সার্কিটের মাধ্যমে এসিকে ডিসিতে রূপান্তরিত করা যায়, তাকে রেকটিফায়ার বা রেকটিফায়ার সার্কিট বলে।



(৩) ফিল্টার সার্কিট (Filter circuit) :

যে সার্কিটের মাধ্যমে পালসেটিং ডিসিকে বিশুদ্ধ ডিসিতে রূপান্তর করে ঐ সার্কিটকে ফিল্টার সার্কিট (Filter circuit) বলে।



(৪) ভোল্টেজ রেগুলেটর (Voltage Regulator) :

ট্রান্সফরমারের প্রাইমারিতে ভোল্টেজ পরিবর্তন হলে সেকেন্ডারিতেও পরিবর্তন হয়। প্রাইমারি সাইডে পরিবর্তন হওয়ার কারণ হচ্ছে লাইনের ভোল্টেজ আপ-ডাউন হওয়া বা লাইন ভোল্টেজ ফ্লাকচুয়েট করা।
ভোল্টেজ রেগুলেটরের কাজ হচ্ছে উল্লেখিত দু'ধরনের পরিবর্তন হওয়া সত্ত্বেও ডিসি সাপ্লাইয়ের টার্মিনাল ভোল্টেজ স্থির (Constant) রাখা। এ ধরনের ভোল্টেজ রেগুলেশনে সাধারণত জিনার ডায়োড এবং ট্রানজিস্টর ব্যবহৃত হয়, তবে ১০০% স্থির রাখা সম্ভব নয়। তাছাড়া নগণ্য (Minor) ধরনের পরিবর্তন তেমন কোন সমস্যা নয় ।

(৫) ভোল্টেজ ডিভাইডার (Voltage Divider) :

ভোল্টেজ ডিভাইডারের কাজ হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিটের প্রয়োজন অনুসারে ডিসি ভোল্টেজ প্রদান করা।

4.5 Define rectification and rectifier.

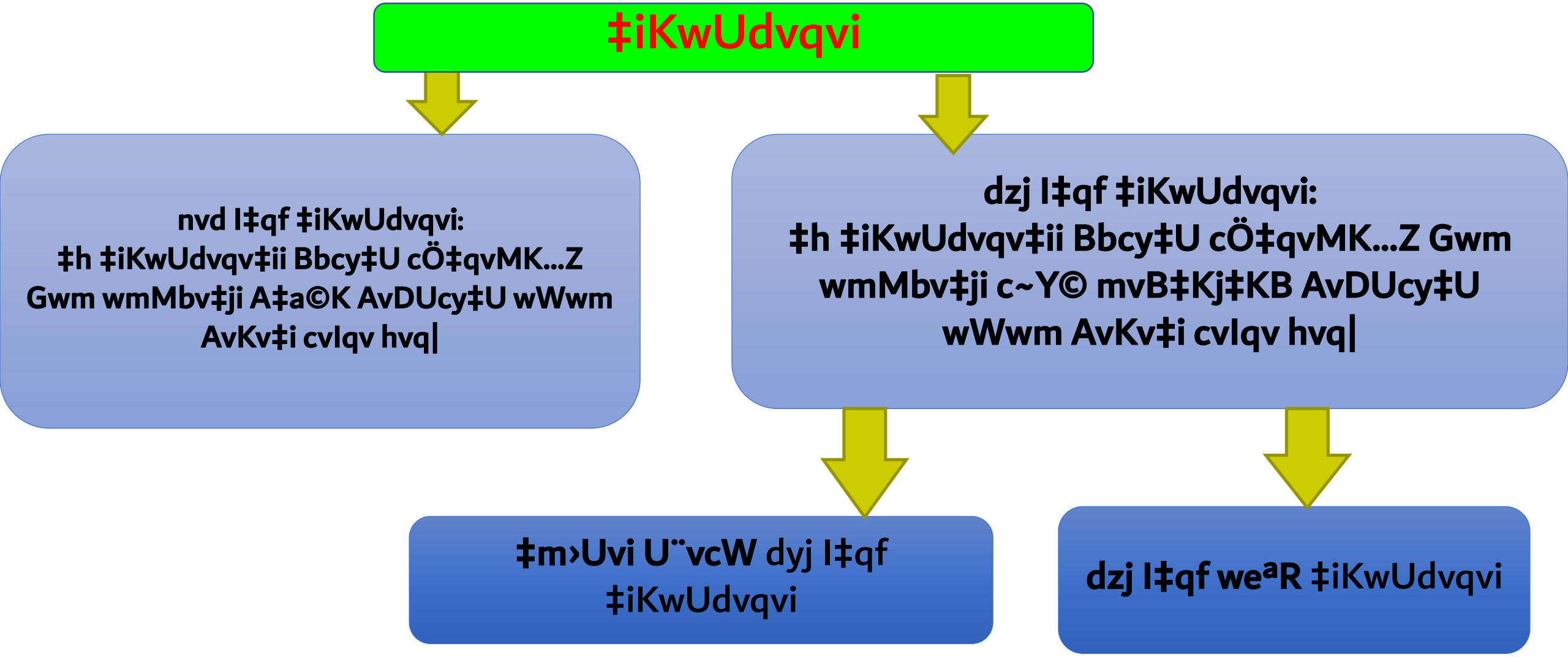
রেকটিফায়ার ও রেকটিফিকেশন কাকে বলে :

যে পদ্ধতিতে এসি কারেন্টকে ডিসি কারেন্টে রুপান্তরিত করা হয় সেই পদ্ধতিকে রেকটিফিকেশন বলে।

আর যে ইলেকট্রনিক্স ডিভাইসের মাধ্যমে এসি কারেন্ট কে ডিসি কারেন্ট এ রুপান্তরিত করা হয় তাকে রেকটিফায়ার বলে।

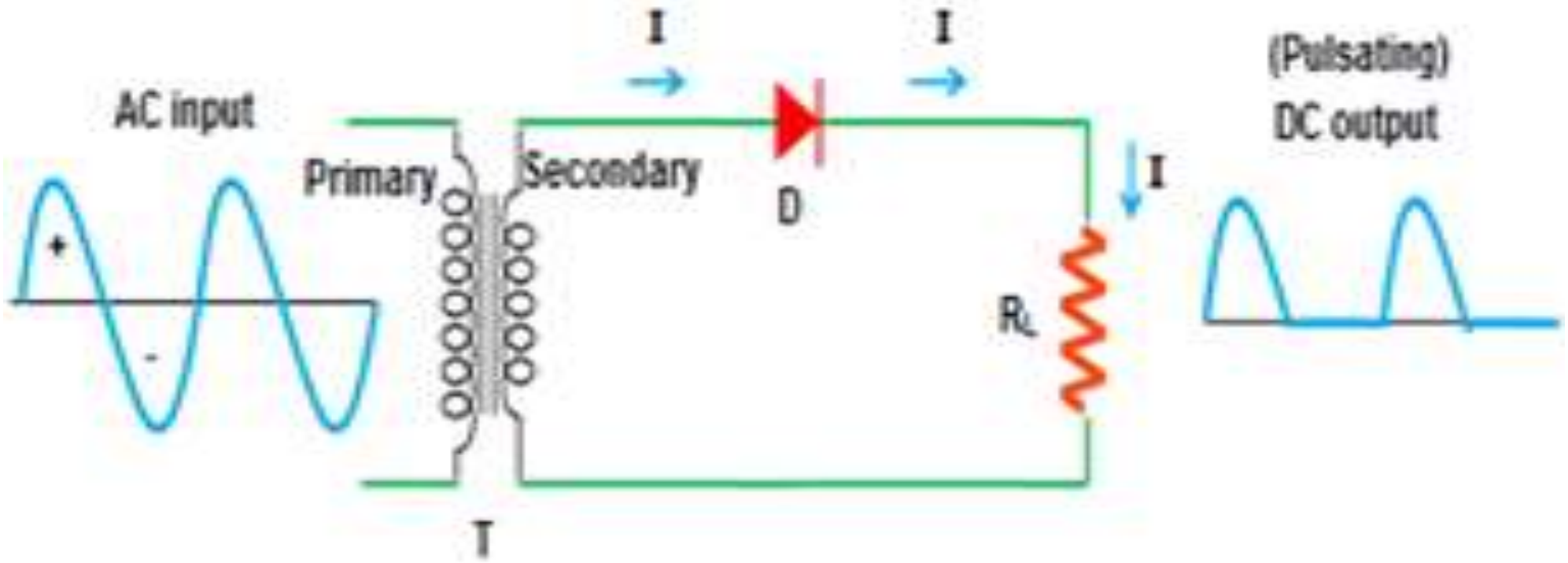
আর রেকটিফিকেশন ডায়োডের মাধ্যমে করা হয়ে থাকে এজন্য ডায়োড কে রেকটিফায়ার বলা হয়।

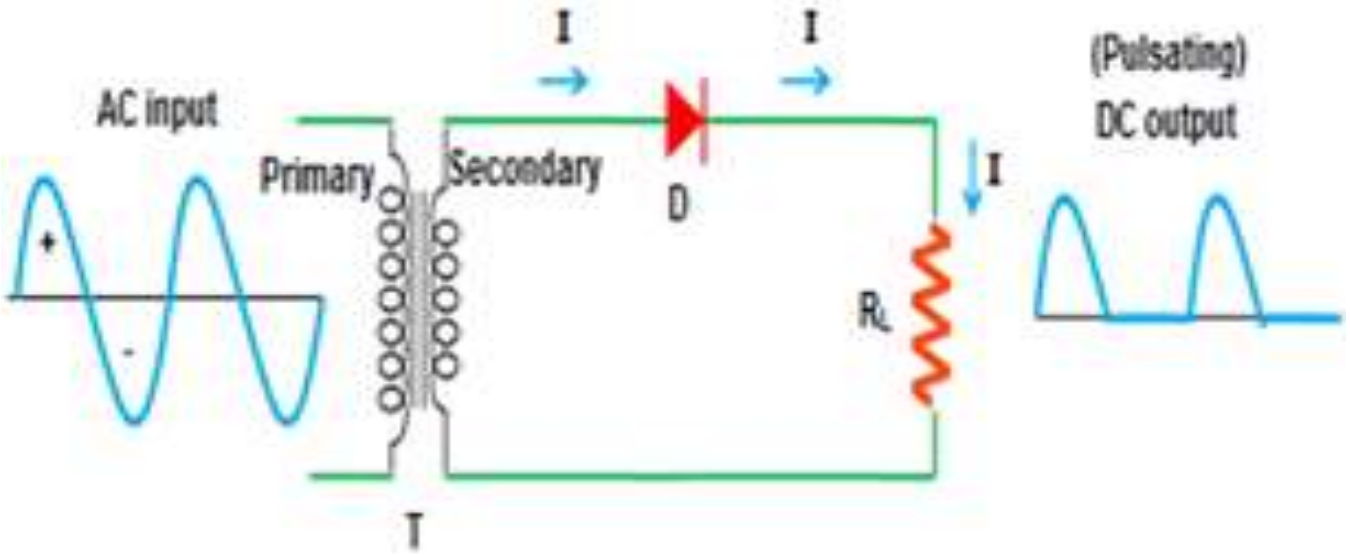
4.6 Explain the operation of Half wave, Full wave and Bridge rectifier.



১। হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ারঃ হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার হলো এমন একটি রেক্টিফায়ার যেটা ইনপুটের পজেটিভ হাফ সাইকেলকে কনভার্ট করে আউটপুটে পালসেটিং ডিসিতে রূপান্তরিত করে থাকে।

সার্কিটের বর্ণনাঃচিত্র-তে রেজিস্টিভ লোডযুক্ত থাক ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট অঙ্কন করা হয়েছে। ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি টার্মিনাল দুটির একটি ডায়োডের অ্যানোডের সাথে এবং অপরটি লোড রেজিস্টর (R.)-এর সাথে সংযোগ করা হয়েছে। লোড রেজিস্টা (R)-এর আড়াআড়ি থেকে আউটপুট ভোল্টেজ নেয়া হয়েছে। ট্রান্সফরমারটি সাধারণত স্টেপ ডাউন (Step down) টাইপের হয়ে থাকে।

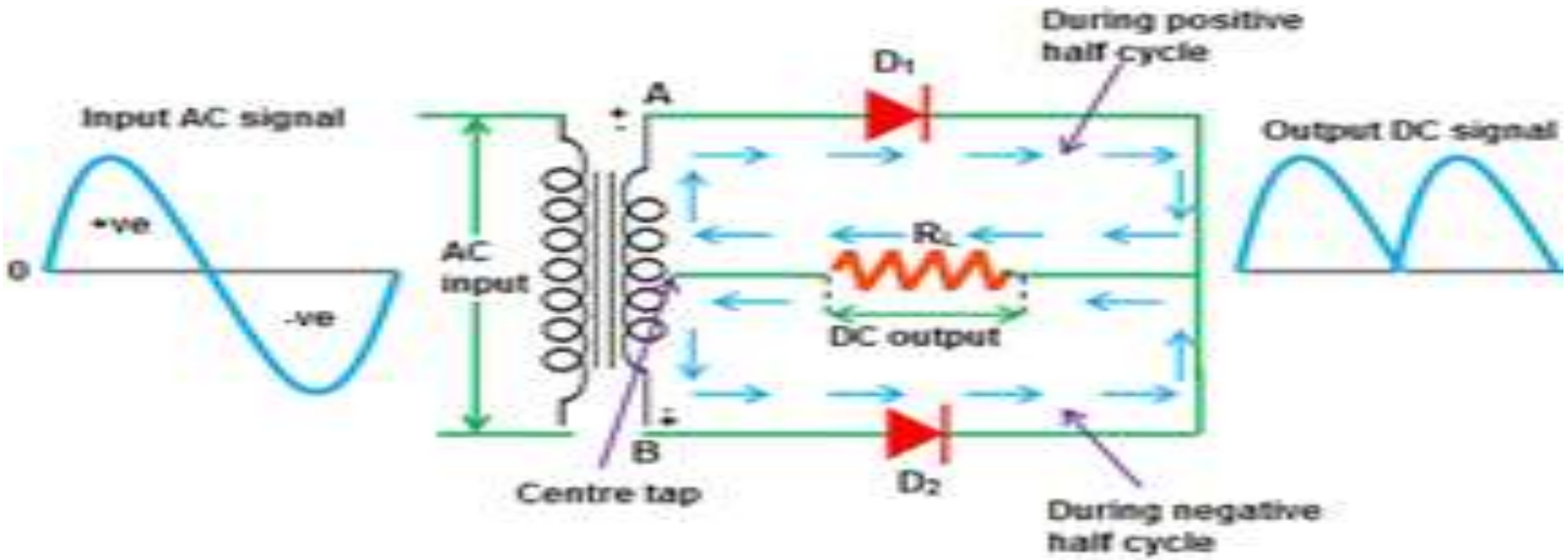




কার্যপ্রণালি : ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি টার্মিনাল দুটির একটিকে (উপরেরটি) A এবং নিচেরটিকে B দিয়ে চিহ্নিত করা হয়েছে। ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পজিটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারি A প্রান্তে পজিটিভ ভোল্টেজ প্রাপ্তহয়। A প্রান্ত পজিটিভ হলে ডায়োড (D) ফরোয়ার্ড বায়াস হয়, ফলে ডায়োড কন্ডাকশন করে এবং লোড রেজিস্টর এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়। সুতরাং ইনপুট ওয়েভের পজিটিভ হাফ সাইকেল লোড রেজিস্টরের আড়াআড়িতে পাওয়া যায়। আবার যে মুহূর্তে ইনপুট ওয়েভের নেগেটিভ অর্ধ সাইকেল প্রবাহিত হয়, তখন A প্রাপ্ত নেগেটিভ (-ve) ভোল্টেজ প্রাপ্তহয়। ফলে ডায়োড রিভার্স বায়াস হয়। আমরা জানি, রিভার্স বায়াসে ডায়োড কন্ডাকশন করে না অফ সার্কিট বা সুইচের ন্যায় আচরণ করে, ফলে লোডের মাধ্যমে কোনো কারেন্ট প্রবাহিত হয় না। তাহলে এ অবস্থায় লোডের আড়াআড়িতে আউটপুট ভোল্টেজ পাওয়া যাবে না। চিত্র ৫.৩ (b)-তে আউটপুট ওয়েডফর্ম দেখানো হয়েছে। সুতরাং দেখা যায় যে, এই সার্কিট শুধুমাত্র অর্থ সাইকেলকে ডাইরেক্ট কারেন্টে রূপান্তর করে। এজন্য একে হাফ ওয়েভ রেকটিফায়ার বলা হয়।

সেন্টার টেপ ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার (Center tapped full wave rectifier)ঃ

যে সার্কিট ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পূর্ণ সাইকেল (পজিটিভ অর্ধ সাইকেল ও নেগেটিভ অর্ধ সাইকেল)-কে ডাইরের কারেন্টে রূপান্তর করে, তাকে ফুল ওয়েভ রেকটিফায়ার সার্কিট বলে। ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির সেন্টার পয়েন্টে একটি ট্যাপিং করে লোড রেজিস্টরকে সংযোগ করা হয়। এ সার্কিটকে সেন্টার টেপ ফুল ওয়েভ বলা হয়



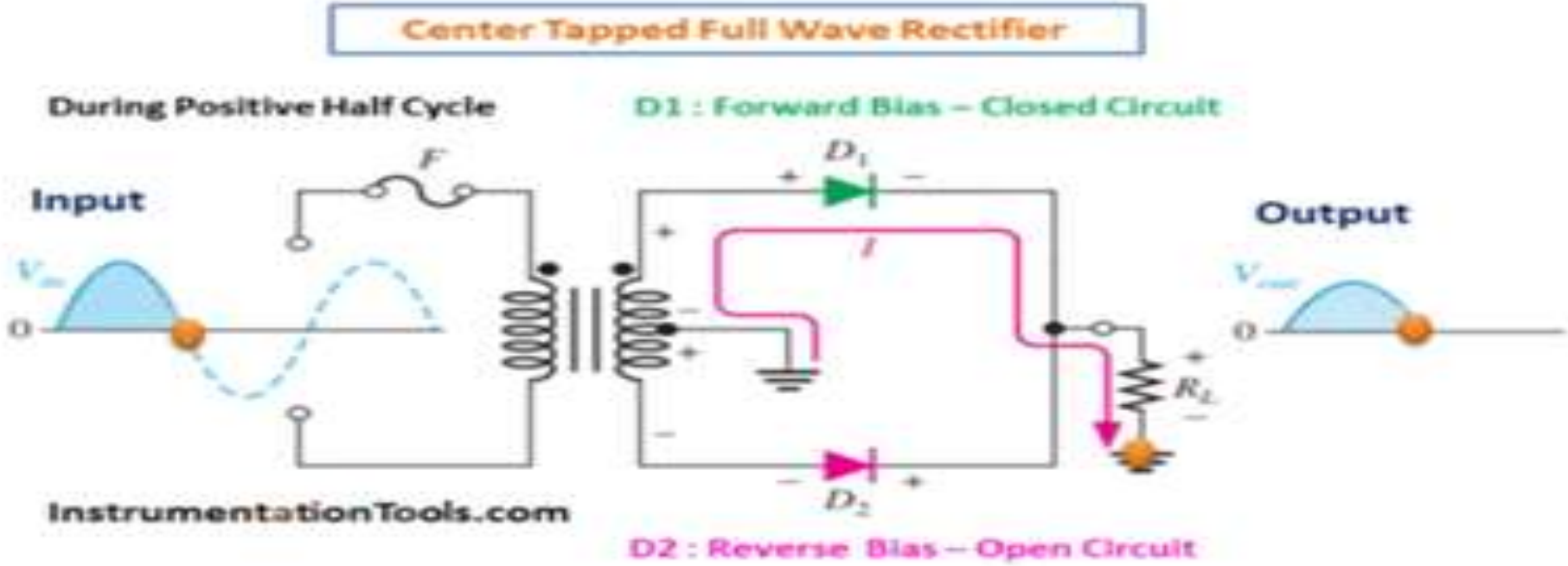
কার্যপ্রণালি ঃ

যখন ইনপুটে এসি সরবরাহ দেয়া হয়, তখন ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির A ও B প্রান্ত পর্যায়ক্রমে পজিটিভ (+ve) এবং নেগেটিভ (-ve) হয়।

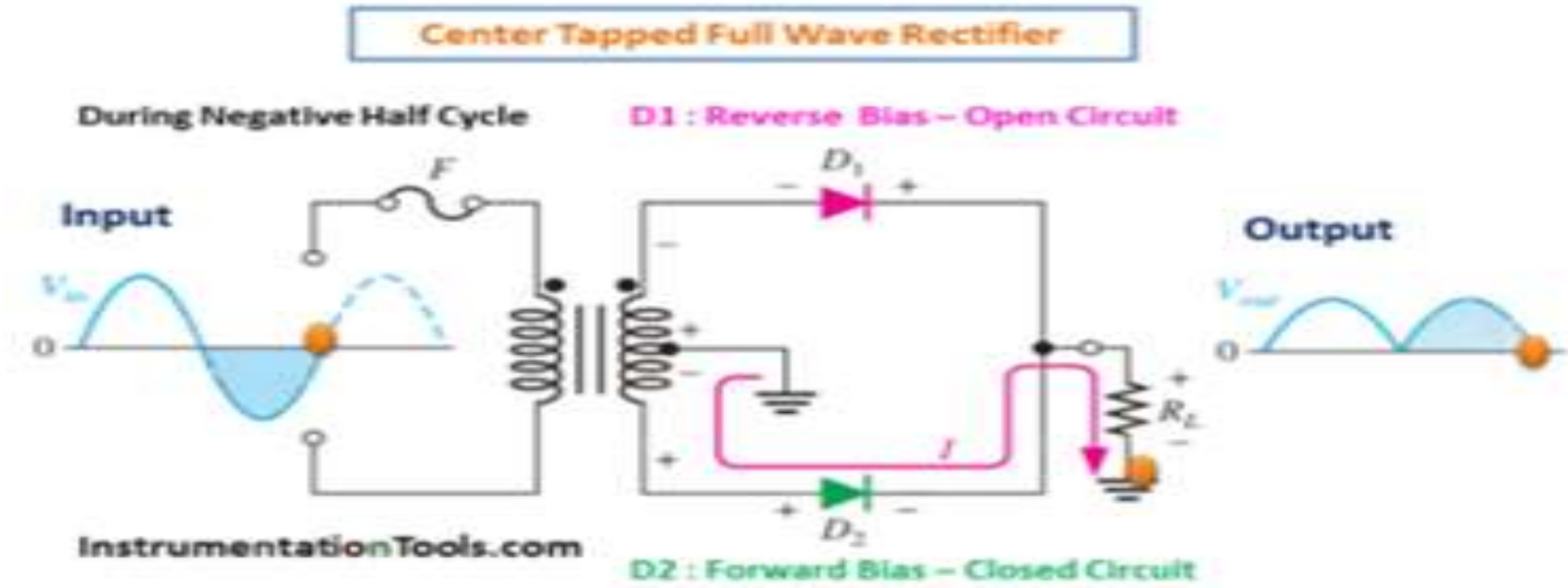
যখন ইনপুট সাপ্লাইয়ের পজিটিভ অর্ধ সাইকেল প্রবাহিত হয়, তখন সেন্টার টেপ বিন্দু এর সাপেক্ষে A প্রাপ্ত +ve (পজেটিভ) এবং B প্রান্ত ve (নেগেটিভ) হয়।

ফলে Diode D1 ফরওয়ার্ড বায়াস হয় এবং Diode D2 রিভার্স বায়াস হয়।

এ অবস্থায় কারেন্ট A থেকে ডায়োড D হয়ে লোড রেজিস্টর (R)-এর মধ্য দিয়ো পর্যন্ত প্রবাহিত হয়।



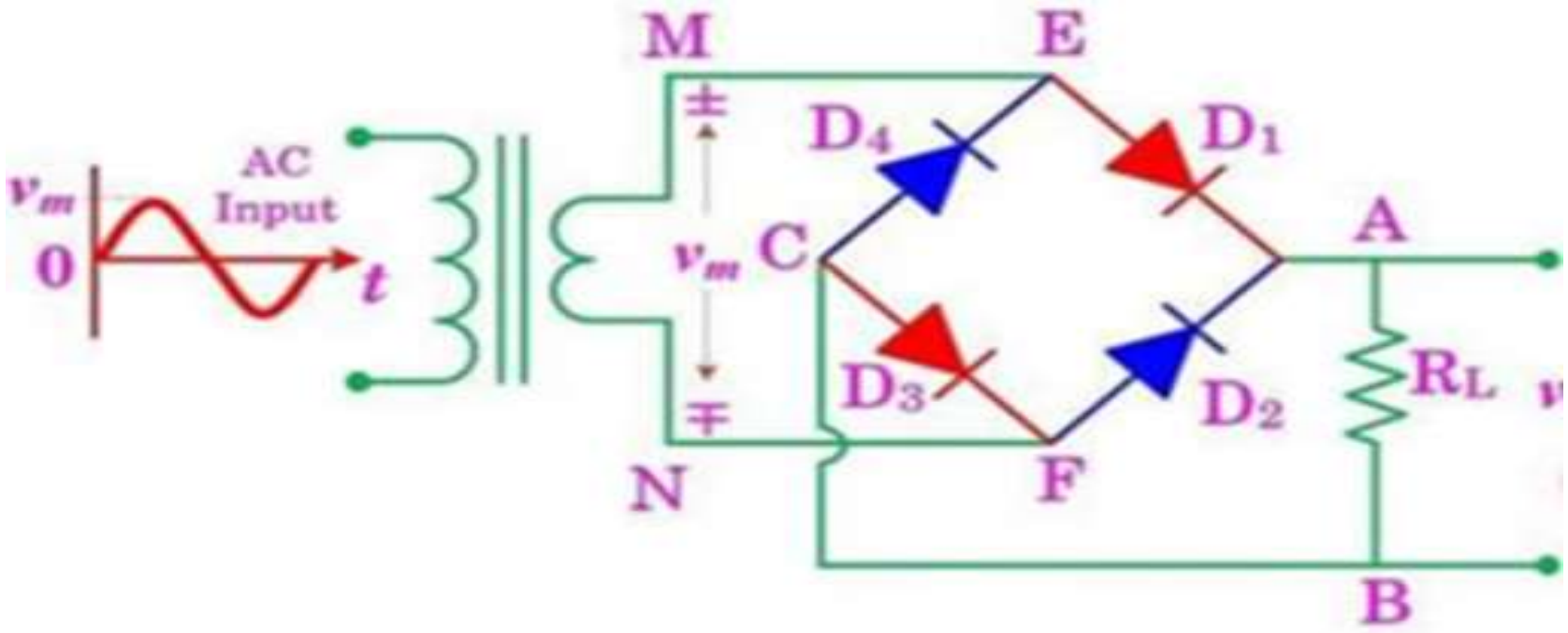
আবার যখন ইনপুটে নেগেটিভ অর্ধ সাইকেল প্রবাহিত হয় তখন সেন্টার টেপ বিন্দু O এর সাপেক্ষে B প্রাপ্ত + V A হয়। D2 ফরওয়ার্ড বায়াস এবং D1 রিভার্স বায়াস হয় এবং এ অবস্থায় D1 কন্ডাকশন করে এবং D2 খোলা থাকে। নেগেটিভ অর্ধ সাইকেলের সময় কারেন্ট B প্রান্ত থেকে D2 হয়ে লোড রেজিস্টর R হয়ে O-তে প্রবাহিত হয়।
সুতরাং দেখা যায়, এই সার্কিটের মাধ্যমে ইনপুট এসি সাপ্লাইয়ের পূর্ণ সাইকেলকে আউটপুটে ডাইরের কারেন্টে রূপান্তর করে। ইনপুট ও আউটপুট চিত্র দেখানো হয়েছে।



২। ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার

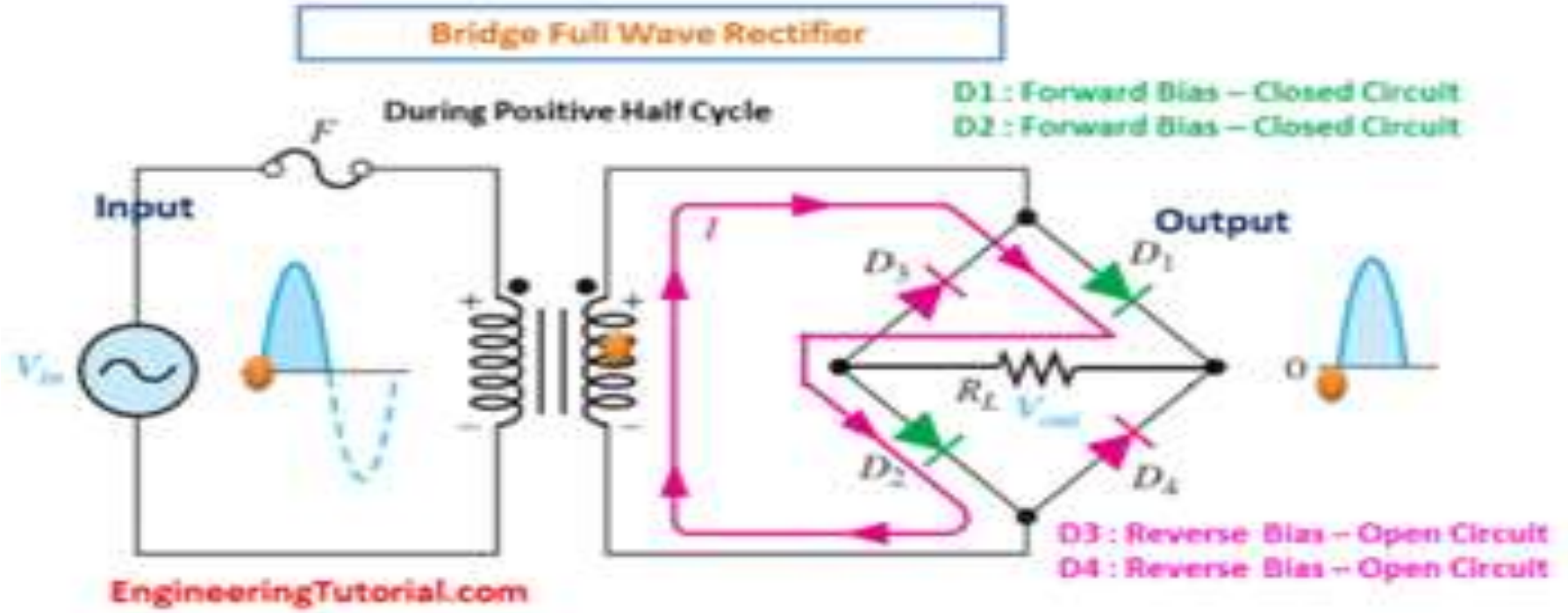
MVb cÖYvjx :

GKwU †÷c-WvDb U^{a}vÝdigvi , PviwU Wv‡qvW (D1,D2,D3 I D4) Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i (RL) e¨envi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|

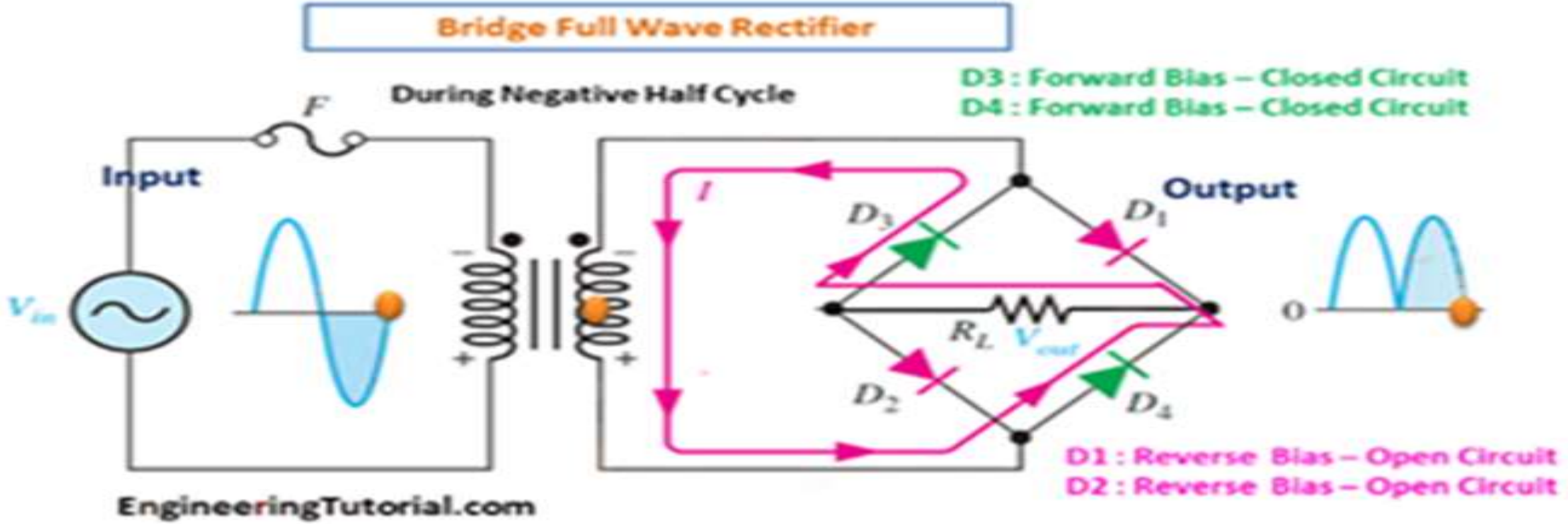


কার্যপ্রণালি :

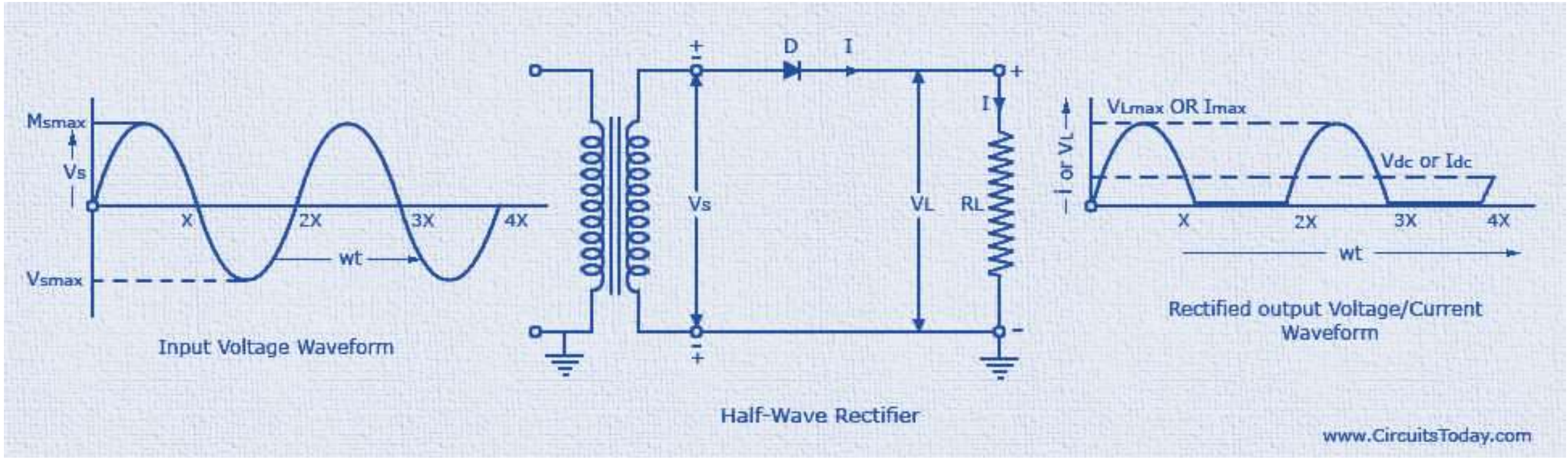
চিত্রে ফুল ওয়েভ ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট দেখানো হয়েছে। ইনপুট AC সাপ্লাইয়ের পজিটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির M প্রান্ত N প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D1, D2 ফরোয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায়। ফলে সার্কিট কারেন্ট D1 হয়ে R এর মধ্য দিয়ে D2 এর মাধ্যমে প্রবাহিত হয় এবং আউটপুটে ইনপুট সিগন্যালের পজিটিভ হাফ সাইকেল আউটপুট হিসাবে পাওয়া যায়।



আবার যখন ইনপুট AC সাপ্লাইয়ের নেগেটিভ হাফ সাইকেলের সময় ট্রান্সফরমারের সেকেন্ডারির N প্রান্ত M প্রান্তের সাপেক্ষে পজিটিভ হওয়ায় ডায়োড D2 ও D4, ফরোয়ার্ড বায়াস পায় এবং কন্ডাকশনে যায়। ফলে সার্কিট কারেন্ট D2, হয়ে R এর 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 ব্রিজ রেকটিফায়ার সার্কিট কাজ করে



nvd I‡qf †iKwUdvqvi



wPÎ: nvd-I‡qf †iKwUdvqvi

MVb:

GKwU †÷c-WvDb Uªv Ýdigvi Gi †m‡KÛvixi mv‡ wmwi‡R Wv‡qvW Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i eëenvi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|

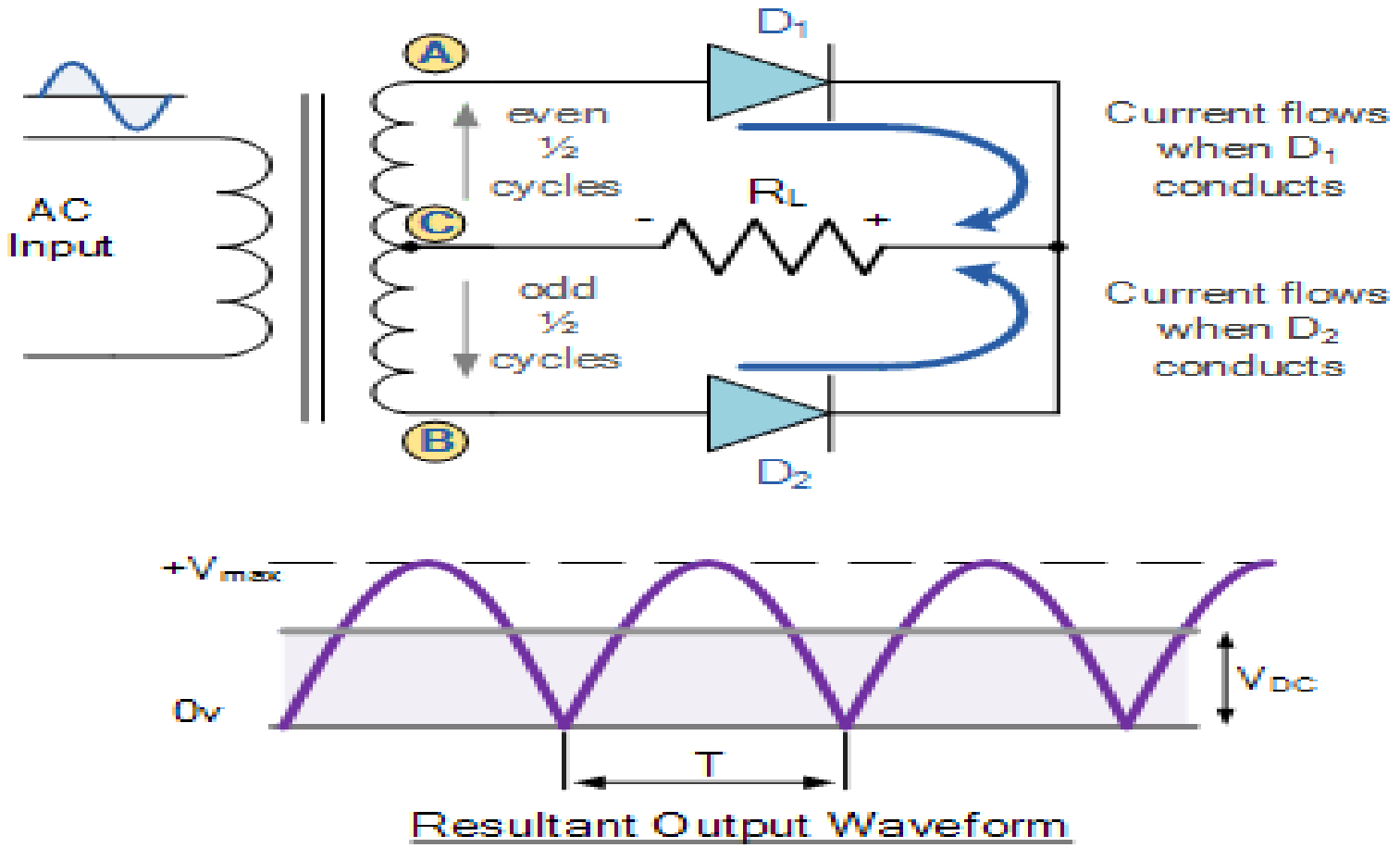
cÖkœ:

1. ‡iKwUdvqvi wK? †Kb cÖ‡qvRb|
2. ‡iKwUdvqvi Gi cÖKvi‡f` KZ?
3. nvd-I‡qf †iKwUdvqvi wK fv‡e MVb Kiv nq?
4. nvd I‡qf †iKwUdvqv‡ii Kvh©cÖbvjx eY©bv Ki|

‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqvi

MVb cÖYvjx

GKwU †m›Uvi UvcW †÷c-WvDb UªvÝdigvi , `ywU Wv‡qvW (D1 I D2) Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i (RL) eënvi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|



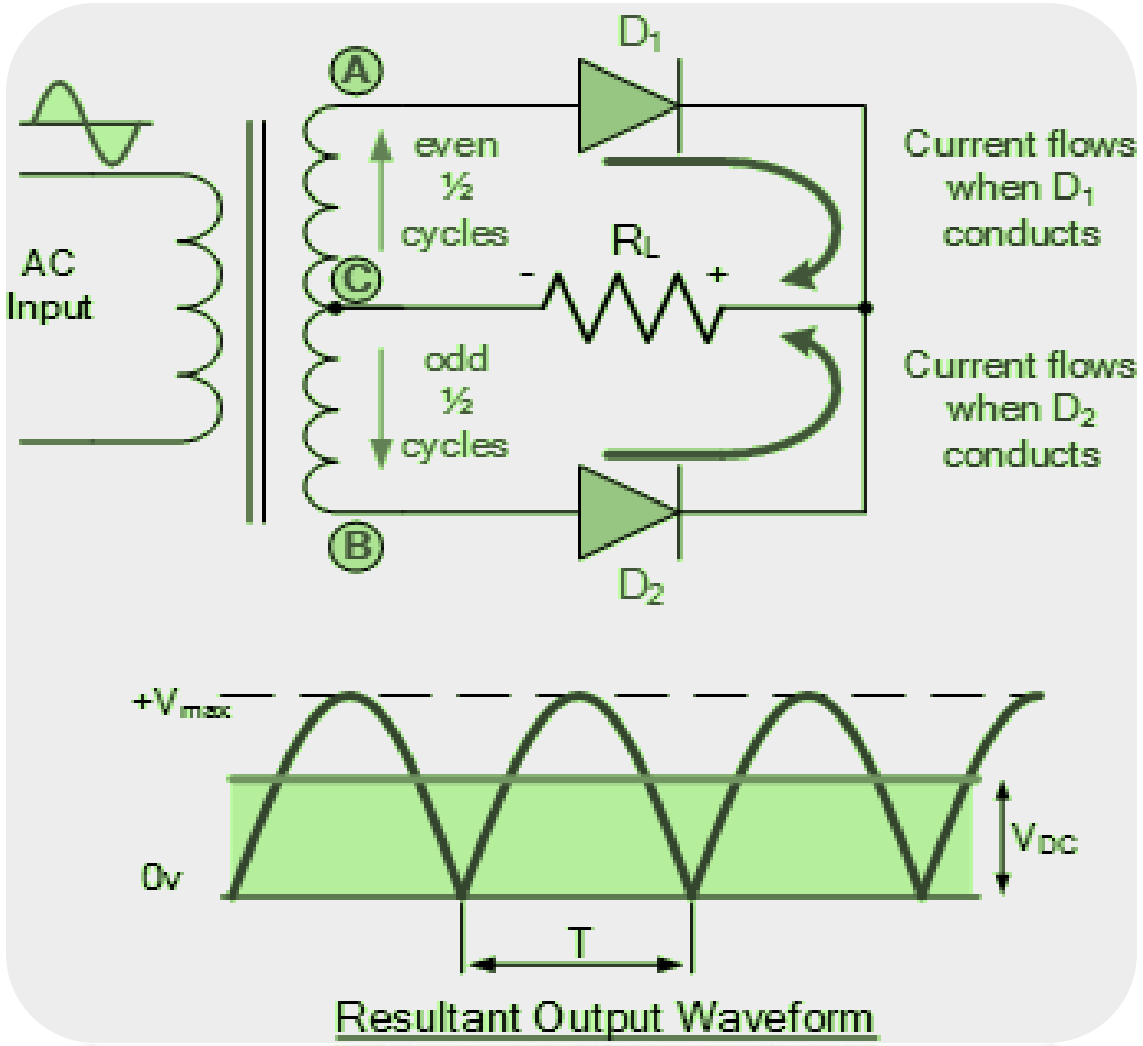
‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqvi Kvh©cÖbvjx

Bbcy‡Ui (+)ve half cycle G

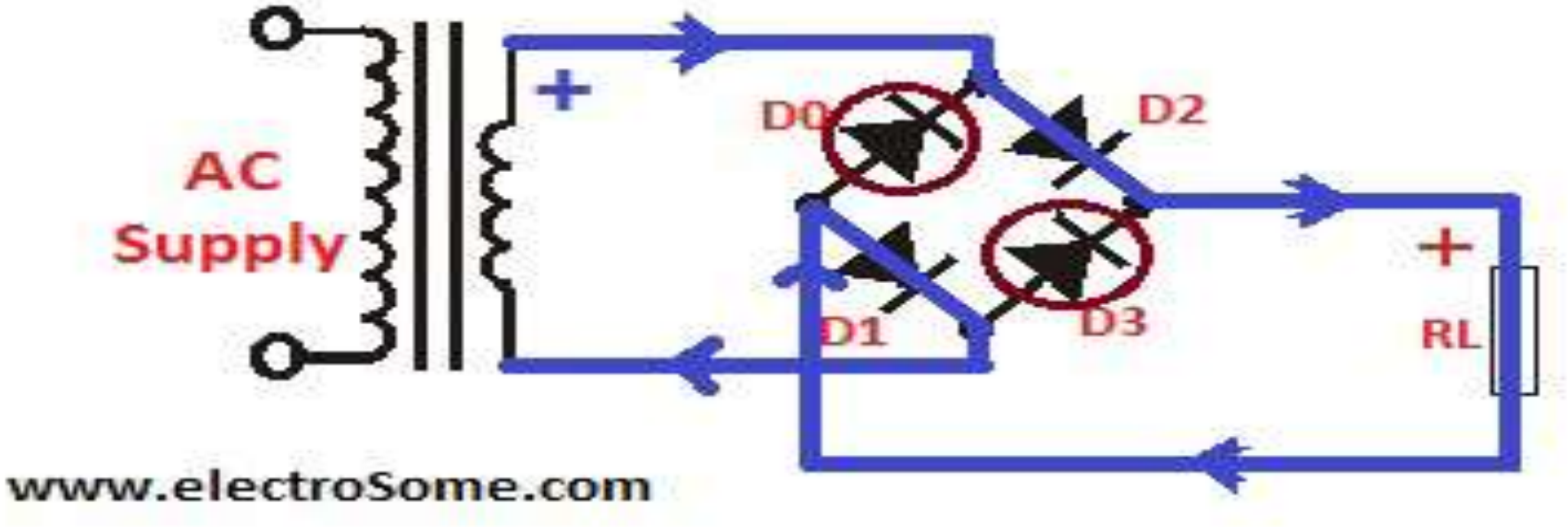
A cÖvšÍ (+)ve Ges B cÖvšÍ (-)ve cÖvß nq, ZLb Wv‡qvW D_1 forward bias cvq Ges D_2 Riversed bias cvq, d‡j D_1 Gi g‡a¨w`‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|hv †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvIqv hvq|

Bbcy‡Ui (-)ve half cycle G

A cÖvšÍ (-)ve Ges B cÖvšÍ (+)ve cÖvß nq, ZLb Wv‡qvW D_2 forward bias cvq Ges D_1 Riversed bias cvq, d‡j D_2 Gi g‡a¨w`‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|hv †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvIqv hvq|



dzj I‡qf we^{a}R ‡iKwUdvqvi



MVb cÖYvjx :GKwU †÷c-WvDb U^{a}vÝdigvi , PviwU Wv‡qvW (D_1, D_2, D_3 I D_4) Ges †jvW wn‡m‡e †iwR÷i (RL) eënvi K‡i †iKwUdvqvi mvwK©U MVb Kiv nq|

dzj I‡qf we^{a}R ‡iKwUdvqvi

Kvh©cÖbvjx

- Bbcy‡Ui (+)ve half cycle G - A cÖvšÍ (+)ve Ges C cÖvšÍ (-) ve cÖvß nq,

ZLb Wv‡qvW D_1 D_3 -forward bias Ges D_2 D_4 Riversed bias cvq,- d‡j D_1 D_3 Gi g‡a¨w`‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|

- hv S_1ABDCS_2 I R_L †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G cvIqv hvq|

- Bbcy‡Ui (-)ve half cycle G -A cÖvšÍ (+)ve Ges C cÖvšÍ (-)ve cÖvß nq, ZLb Wv‡qvW D_2 D_4 - forward bias Ges D_1 D_3 Riversed bias cvq, -d‡j D_2 D_4 Gi g‡a¨w`‡q Kv‡i›U cÖevwnZ nq|

-hv S_2CDBAS_1 I R_L †jvW †iwR÷‡ii gva‡g O/P G

4.5 †iKwUdvqv‡ii wicj dv±i `¶Zvt

†iKwUdvqv‡ii wicj dv±it†iKwUdvqv‡ii AvDUcy‡Ui cvj‡mwUs wWwmi Gwm K‡¤úv‡b›U Gi Avi Gm,Gg gvb Ges wWwm K‡¤úv‡b›U gv‡bi AbycvZ‡K wicj dv±i I e‡j|

wicj dv±i I R.S.M. Value of ac component/Value of dc component =Vrms/Vdc=Irms/Idc.

**`¶Zvt** ‡iw±dvqvi Gi AvDUcy‡U cÖvß wWwm cvIqvi Ges mvwK©‡U BbcyU G cÖ‡qvMK…Z †gvU cvIqv‡ii AbycvZ‡K †iKwUdvqv‡ii `¶Zv ejv nq| G‡K ŋ Øviv cÖKvk Kiv nq |

ŋ =Power in the load/Input power

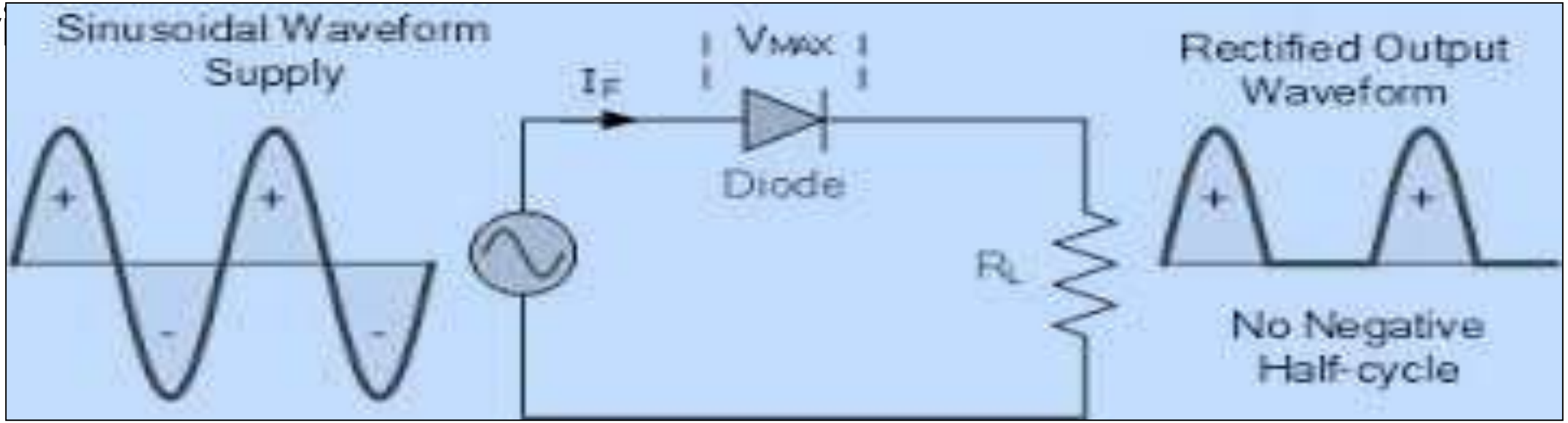
ŋ=P out/P in*100

cÖkœ:

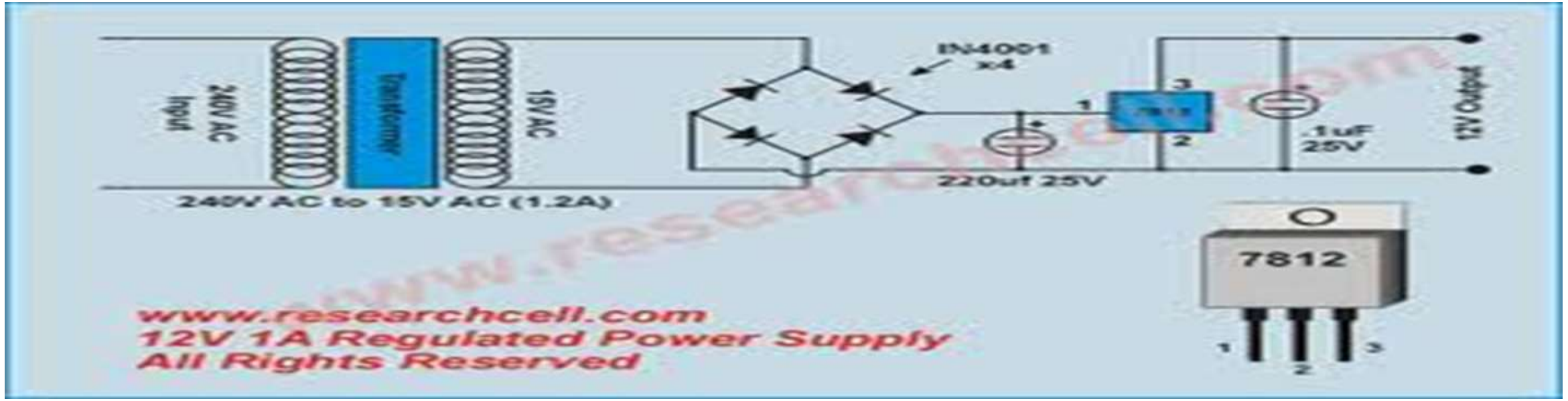
1. ‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqv‡ii MVb e©bbv Ki|
2. ‡m›Uvi U¨vcW dyj I‡qf ‡iKwUdvqvi Kvh©cÖbvjx e©bbv Ki |
3. dzj I‡qf weªR ‡iKwUdvqvi Gi KqwU Wv‡qvW wb‡q MwVZ ?
4. dzj I‡qf weªR ‡iKwUdvqvi Kvh©cÖbvjx e©bbv Ki |
5. †iKwUdvqv‡ii wicj dv±i Kv‡K e‡j ?
6. †iKwUdvqv‡ii wicj dv±i `¶Zv wb©bq Ki |

4.6 I‡qf wPÎmnKv‡I wewfbœ ai‡bi wdëvi mvwK©‡Ui Acv‡ikbt

wdëvi I wdëvi mvwK©Ut wdëv‡ii A_© n‡”Q QvKv ev ev` †`Iqv | †iKwUdvqv‡ii AvDUcy‡U †h wWwm cvIqv hvq Zvnv wcDi wWwm bq ZvB Zv‡Z wKQz wicj _v‡K | Avi GB wicj QvK‡Z ev ev` w`‡Z Gc³Kv‡ii mvwK©U eëüZ nq| wb‡P GKwU †PvK BbcyU ev BÛv±i Kïcvwm Ui wdëv



‡iKwUdvqv‡ii Av&DUcyU I‡qf wdëvi mvwK©‡Ui Bbcy‡U cÖ‡qvM Kiv n‡j cvjwmwUs wWwm‡Z m¤ú„³ Gwm K¤ú‡bb‡K Zvi a©g Abyhvqx wdëvwis K‡i BÛv±i Gwm †K evavcÖ`vb K‡i Ges wWwm‡K †h‡Z †`q | Gi ciI hw` wKQy Gwmi K‡¤úv‡b›U _v‡K Z‡e Zvnv Avevi KvcvwmUi Gi gvaÿ wdëvwis Kiv nq | KvcvwmU‡ii a©g nj wWwm‡K ev`v cÖ`vb Kiv Gwm‡K kv›U K‡i MÖvDÛ K‡i †`Iqv | d‡j KvcvwmU‡ii AvDUcyU †h wcDi wWwm cvIqv hvq Zvnv †jv‡Wi ga¨ w`‡q cÖevwnZ nq |



4.7 Ges 4.8 eøKwPÎ mnKv‡i wWwm cvIqvi mvcøvB t

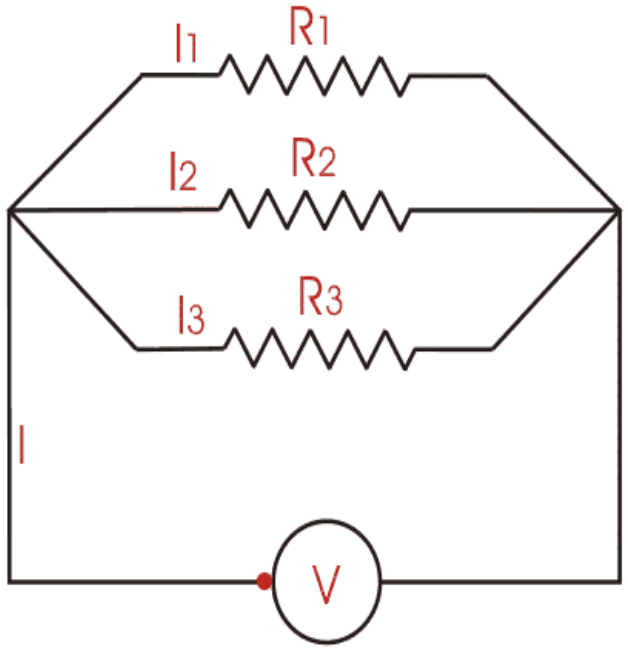
UªvÝdigvi: GwU wgDPzqvj BÛvKk‡bi bxwZ‡Z KvR K‡i | G‡Z 2 wU K‡qj _v‡K 1wU n‡”Q cªvBgvwi K‡qj 2q wU n‡”Q †m‡KÛvwi K‡qj e‡j | K‡q‡ji †h cÖv‡šÍ we`y¨r mievin †`Iqv nq †mB cÖvšÍ‡K cªvBgvwi K‡qj 2q wU n‡”Q †m‡KÛvwi K‡qj | UªvÝdigvi g~jZ †fv‡ëR e„wØ ev Kgv‡bvi Rb¨ eëüZ nq|Z‡e KL‡bv AvB‡mv‡jk‡bi Rb¨I eëüZ nq|

‡iKwUdvqvi: Avgiv Rvwb †iKwUdvqvi n‡”Q GKai‡bi iycvšÍi mvwK©U|hvnv Aëvi‡bwUs Kv‡i›U‡K WvB‡i± Kv‡i›U G ifcvšÍi K‡i| mKj cÖKv‡ii wWwm cvIqvi mvwK©‡U G mvwK©U eëüZ nq |

wdëvi: wdëvi A©_ n‡”Q QvKv ev ev` †`Iqv | †iKwUdvqv‡ii AvDUcy‡U †h wWwm cvIqv hvq Zvnv wcIi wWwm bq ZvB Zv‡Z wKQz wicj _v‡K | Avi GB wicj QvK‡Z ev ev` w`‡Z GcªKv‡ii mvwK©U eëüZ nq |

‡fv‡ëR †i¸‡jUi: **UªvÝdigv‡ii cÖvBgvwi‡Z †fv‡ëR cwie©Zb n‡j †m‡KÛvwi‡ZI cwie©Zb nq | UªvÝdigv‡ii cÖvBgvwi‡Z †fv‡ëR cwie©Zb nIqvi Kvib n‡”Q jvBb †fv‡ëR Avc-WvDb K‡i| ‡fv‡ëR †i¸‡jU‡ii KvR n‡”Q UªvÝdigv‡ii cÖvBgvwi‡Z †fv‡ëR cwie©Zb n‡jI AvDUcyU †fv‡ëR ¯’xi ivLv|**

‡fv‡ëR wWfvBWvi : **†fv‡ëR wWfvBWv‡ii KvR n‡”Q wewfbœ ai‡bi B‡j±ªwb· mvwK©‡Ui cÖ‡qvRb Abymv‡i wWwm †fv‡ëR cÖ`vb Kiv| g~jZ G ai‡bi wWwm mvcøvB eënvi K‡i wfbœ wfbœ mvwK©‡Ui wfbœ wfbœ Pvwn`vi †fv‡ëR cÖ`vb Ki‡Z Avi †Kvb Avjv`v cvIqvi mvcøvB Gi cÖ‡qvRb nq**



wPÎ: †fv‡ëR wWfvBWvi

cÖkœ:

1. I‡qf wPÎmnKv‡i wewfbœ ai‡bi wdëvi mvwK©‡Ui Acv‡ikb †`LvI |
2. eøK wPÎmnKv‡i wWwmcvIqvi mvcøvB AsKb K‡i e©bbv Ki |
3. ‡fv‡ëR wWfwBWvi mvwK©U Kv‡K e‡j|

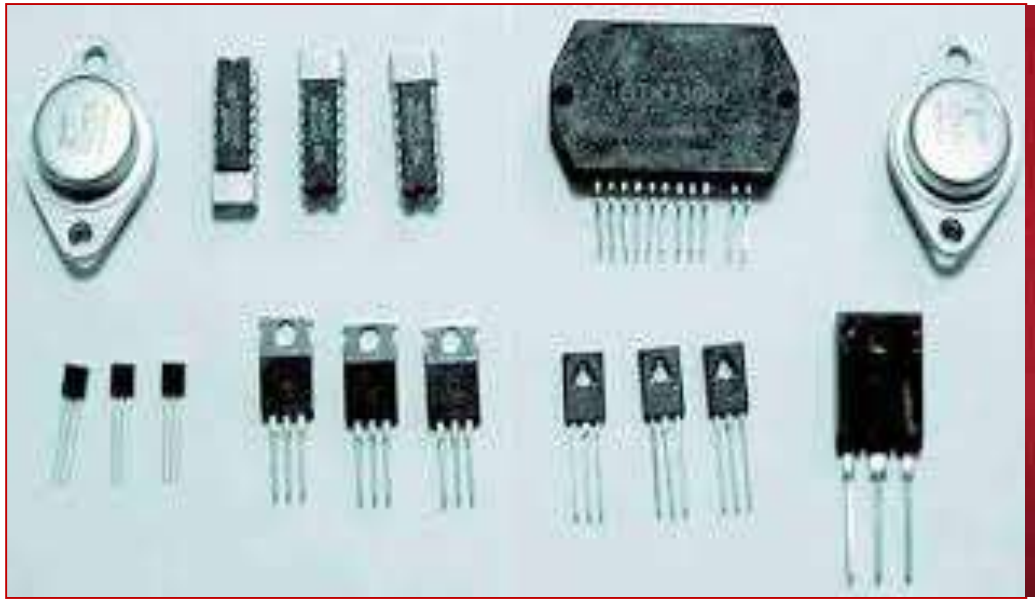
Our next session will be:

Concept of special Diode

THANK YOU EVERYBODY

Chapter-6

Understand the construction and operation of Bipolar Junction Transistor (BJT)



Content:

6.1 Define Transistor.

6.2 Describe the construction PNP and NPN Transistor.

6.3 State the biasing rules of BJT.

6.4 Explain the mechanism of current flow of PNP and NPN Transistor.

6.5 Establish the relation among Base, Emitter and Collector current (IE = IC + IB)

6.6 Draw the three basic transistor configuration circuits (CB, CC, CE).

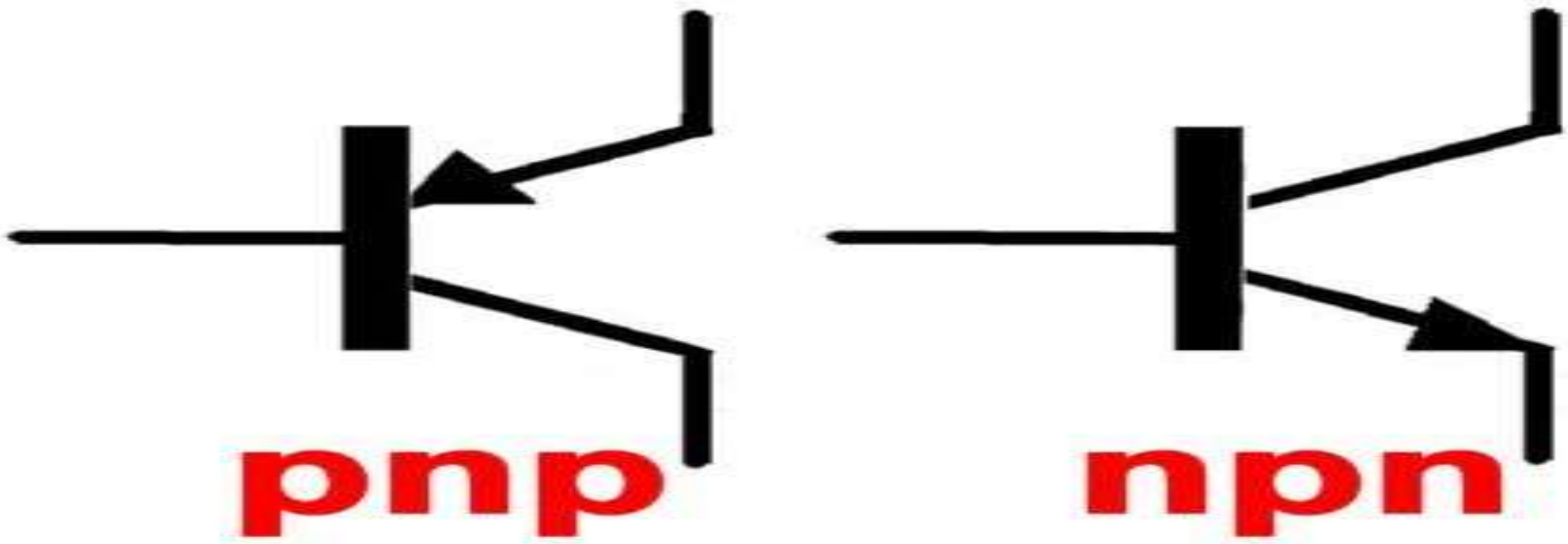
6.7 Describe current amplification factor α , β and γ.

6.8 Establish the relation among α , β and γ.

6.9 Solve problem related to IE, IC, IB, α , β and γ.

6.1 Define Transistor (UªvbwR÷i)

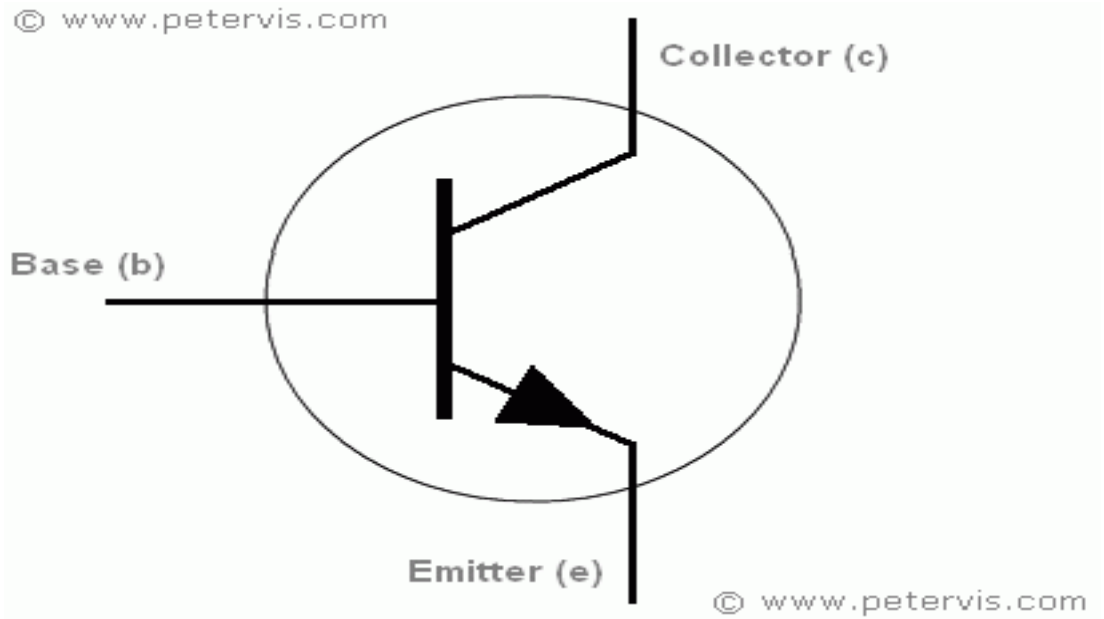
2wU Bs‡iRx kã TransGes resistor wb‡q MwVZ | UªvbwR÷i n‡”Q wZb Uviwgbvj wZb ¯Íi Ges `yB Rvskb wewkó †mwgKÛv±i wWfvBm hv wmMbv‡ji kw³ e„wØ K‡i|

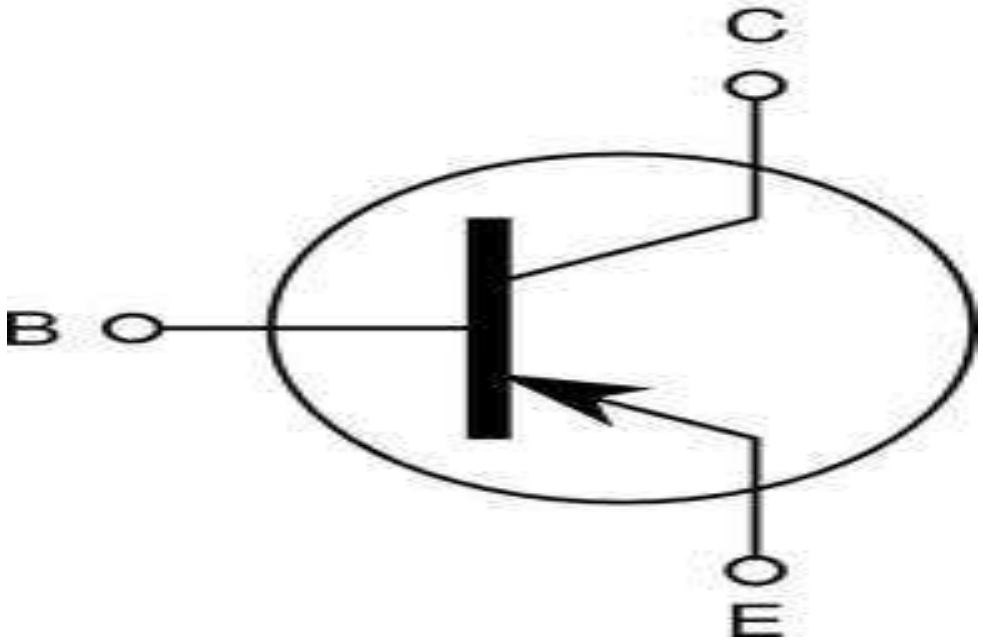


6.2 wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷i MVb I Kv‡i›U cÖev‡ni †KŠkj:

wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷i MVb:

UªvbwR÷‡ii 3wU Uviwgbvj _v‡K BwgUvi,‡em Ges Kv‡jv±i |GKwU wc UvB‡ci gvSLv‡b Gb UvBc †mwgKÛv±I c`v©_ ewm‡q wc,Gb,wc UªvbwR÷i MwVZ nq |Avevi GKwU Gb UvB‡ci gvSLv‡b wc UvBc †mwgKÛv±i c`v©_ ewm‡qGb,wc,Gb UªvbwR÷i MVb Kiv nq|

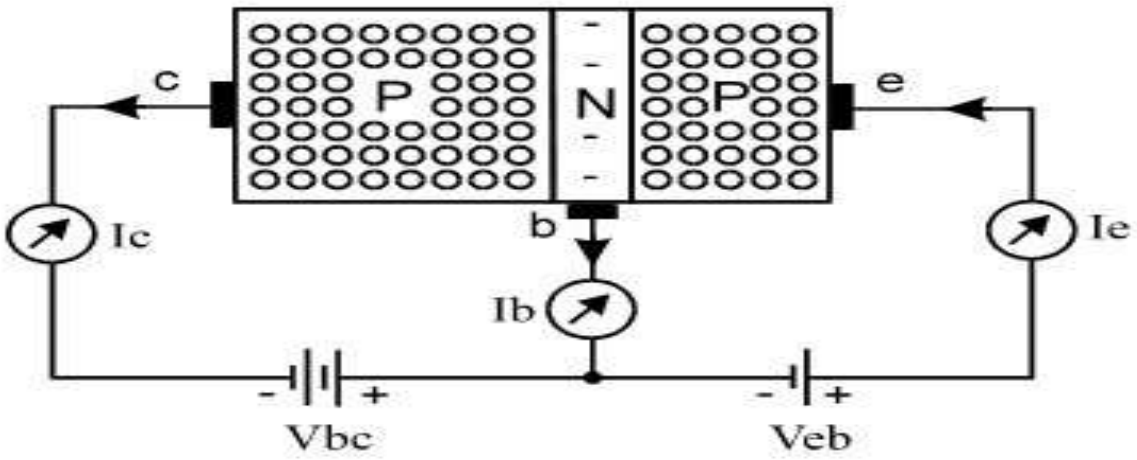


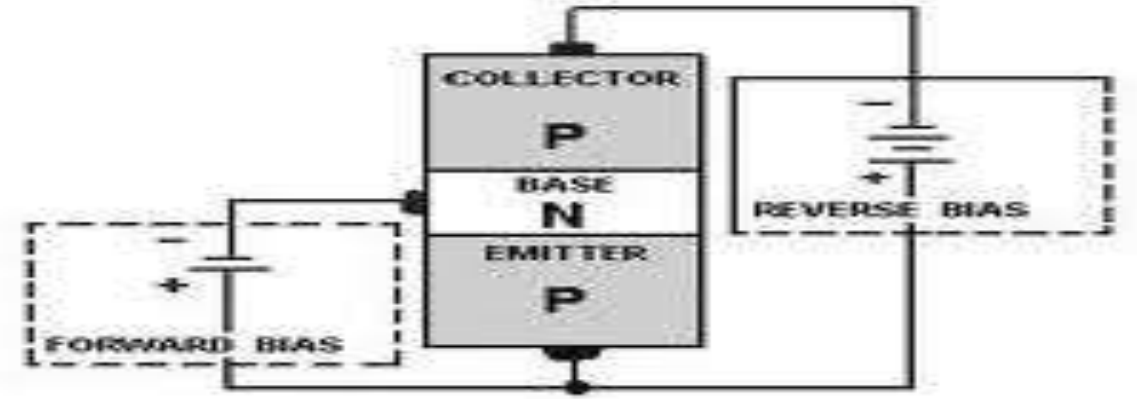


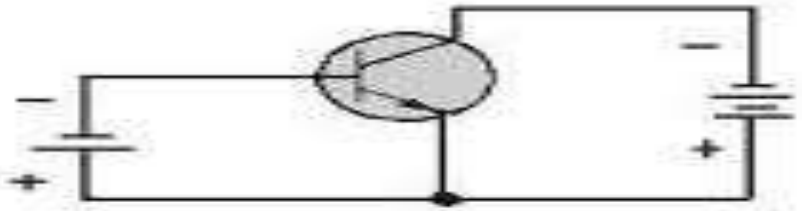
- **wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷‡ii Kv‡i›U cÖev‡ni †KŠkj:** wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷‡ii Kgb †em Ges Kgb BwgUvi †gv‡W evqv©wms Kiv n‡q‡Q |‡em-BwgUvi Rvsk‡b diIqvW© evqvm Ges †em-Kv‡ëi Rvskb‡K mwVK fv‡e wifv©m evqv©m cÖ‡qvM Kivq wb‡`©wkZ w`‡K 3wU Kv‡i›U I_E,I_BGesI_CZv‡`i †Wvwcs †j‡fj Abymv‡i cÖevwnZ nq |‡`Lv hv‡”Q $I_E=I_B+I_C$|

6.3 wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷‡ii diIqvW© Ges wifv©m evqvm©t

mvfvweK Ae¯'v‡b| †em-BwgUvi Rvsk‡b diIqvW© evqvm Ges †em-Kv‡jKUi Rvskb‡K mwVK fv‡e wifv©m evqv©m cÖ‡qvM Kiv nq | ‡em-BwgUvi Rvsk‡b Gb cÖv‡šÍi mv‡_ eïUvwii †b‡MwUf cÖvšÍ wc cªv‡šÍi mv‡_ eïUvwii cwRwUf cÖvšZ ms‡hvM hv‡K V_{EE} Avevi †em-Kv‡ëi Rvskb‡K G‡bi mv‡_ eïUvwii c‡RwUf Ges wc cÖv‡šÍi mv‡_ eïUvwi †b‡MwUf cÖv‡šÍi ms‡hvM w`‡q wifv©m evqvm© cÖ`vb Kiv nq |

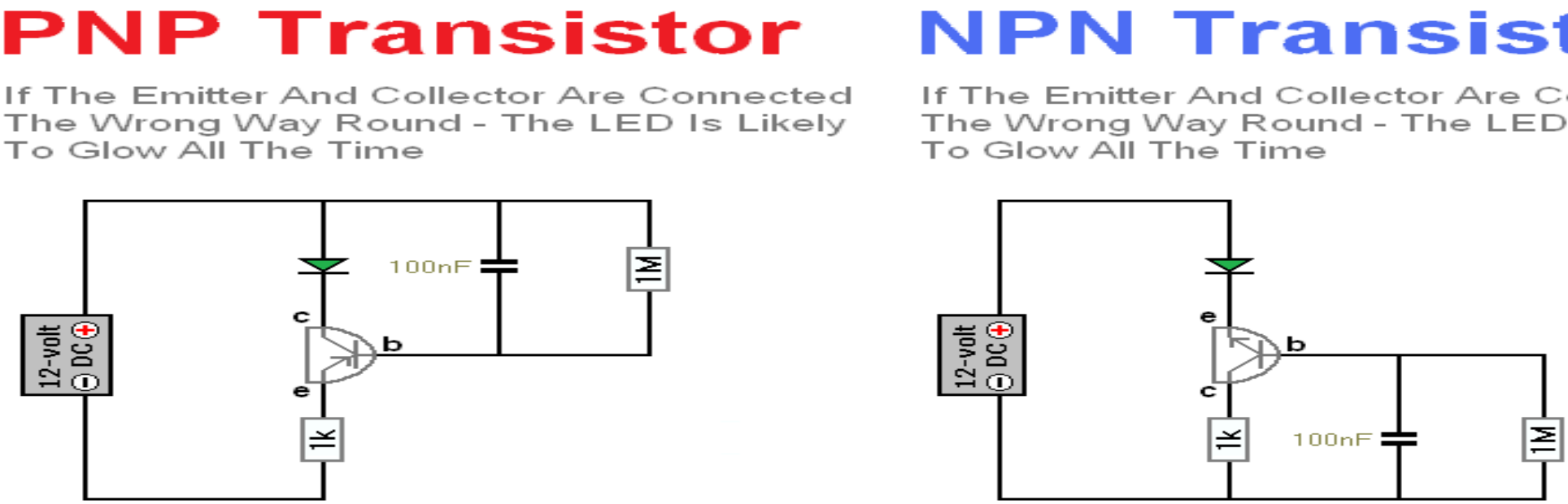






6.4 wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷‡ii Kv‡i›U cÖev‡ni †KŠkj

wc,Gb,wc Ges Gb,wc,Gb UªvbwR÷‡ii Kgb †em Ges Kgb BwgUvi †gv‡W evqv©wms Kiv n‡q‡Q| ‡em-BwgUvi Rvsk‡b diIqvW© evqvm Ges †em-Kv‡ëi Rvskb‡K mwVK fv‡e wifv©m evqv©m cÖ‡qvM Kivq wb‡`©wkZ w`‡K 3wU Kv‡i›U I_E,I_B Ges I_CZv‡`i †Wvwcs †j‡fj Abymv‡i cÖevwnZ nq |‡`Lv hv‡”Q $I_E=I_B+I_C$|



6.5 ‡em-BwgUvi Ges Kv‡j±‡ii gv‡S m¤ú©K

I_E, I_B Ges I_C Zv‡`i †Wvwcs †j‡fj Abymv‡i cÖevwnZ nq| BwgUvi †K 100% †Wvwcs Kv‡j±i wiwRIb †K 98-99% †Wvwcs Ges †em wiRIb †K me‡P‡q Kg 1-2% †Wvwcs Kiv nq | d‡j BwgUvi mvwK©U †_‡K BwgUvi Kv‡i›U 100% †em mvwK©U I Kv‡j±i mvwK©U G fvM n‡q †em Kv‡i›U 1-2% Ges Kv‡j±i Kv‡i›U 98-99% cÖevwnZ n‡"Q | AZGe UªvbwR÷i mvwK©U †_‡K cÖß Kv‡i‡›Ui m¤ú©K nj-,$I_E=I_B+I_C$|

Kv©k‡di m~Îvbymv‡i |

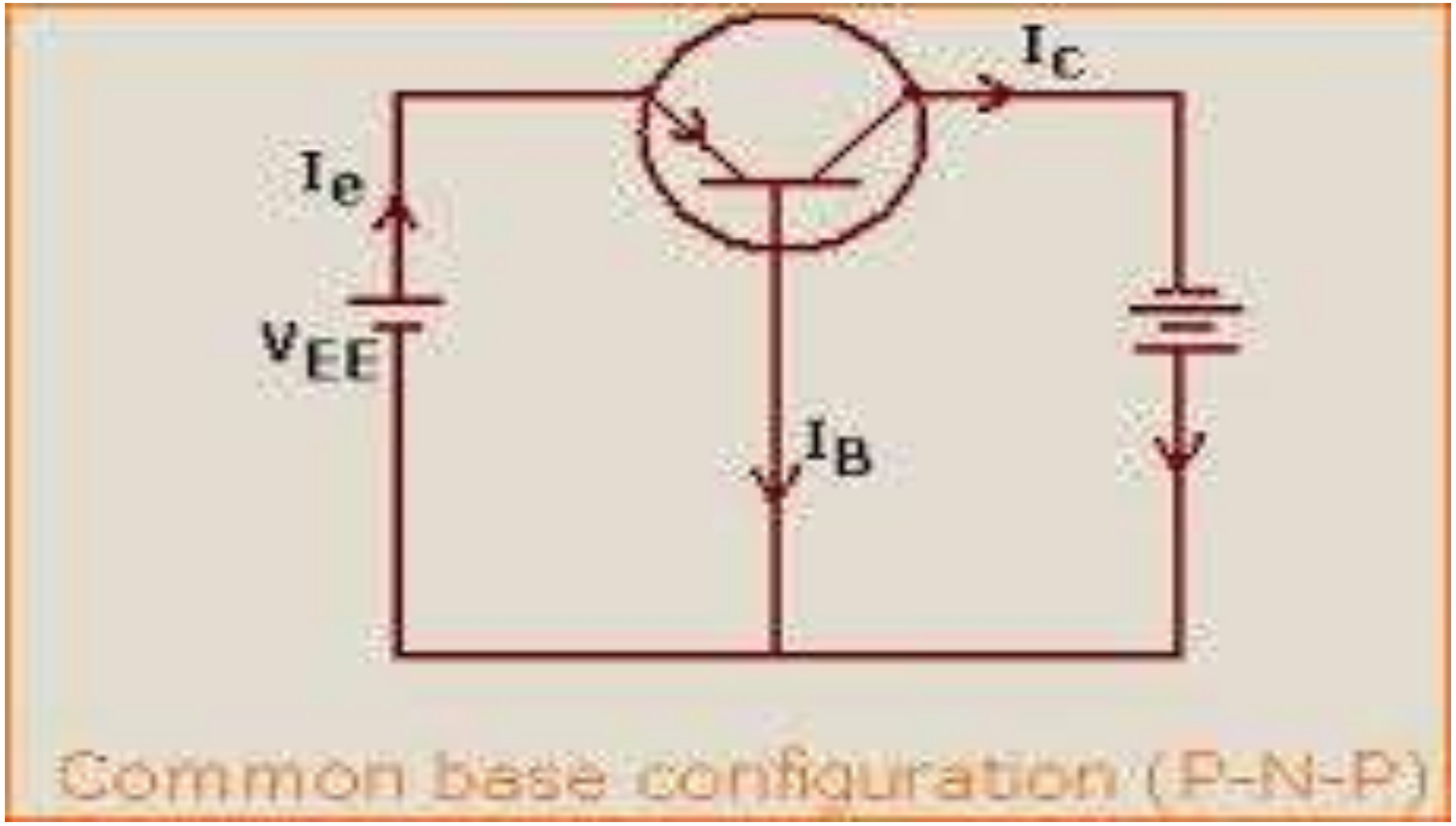
$$+I_E+(-I_B)+(-I_C)=0$$

$$ev, I_E=I_B+I_C$$

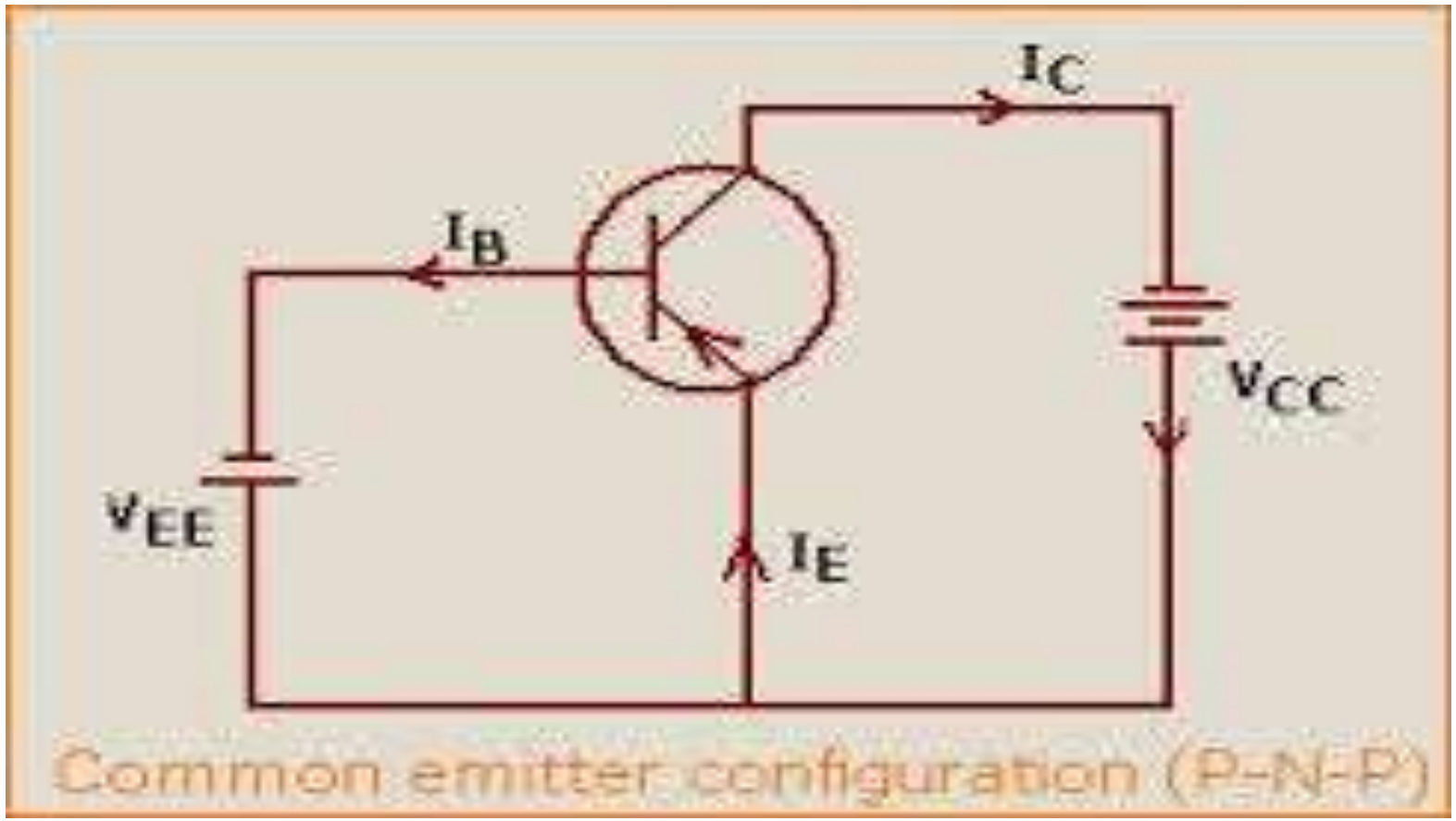
6.6 wZbwU †gŠwjK UªvbwR÷‡ii KbwdMv‡ikb mvwK©U

1.Kgb †em KbwdMv‡ikb wPÎ :-

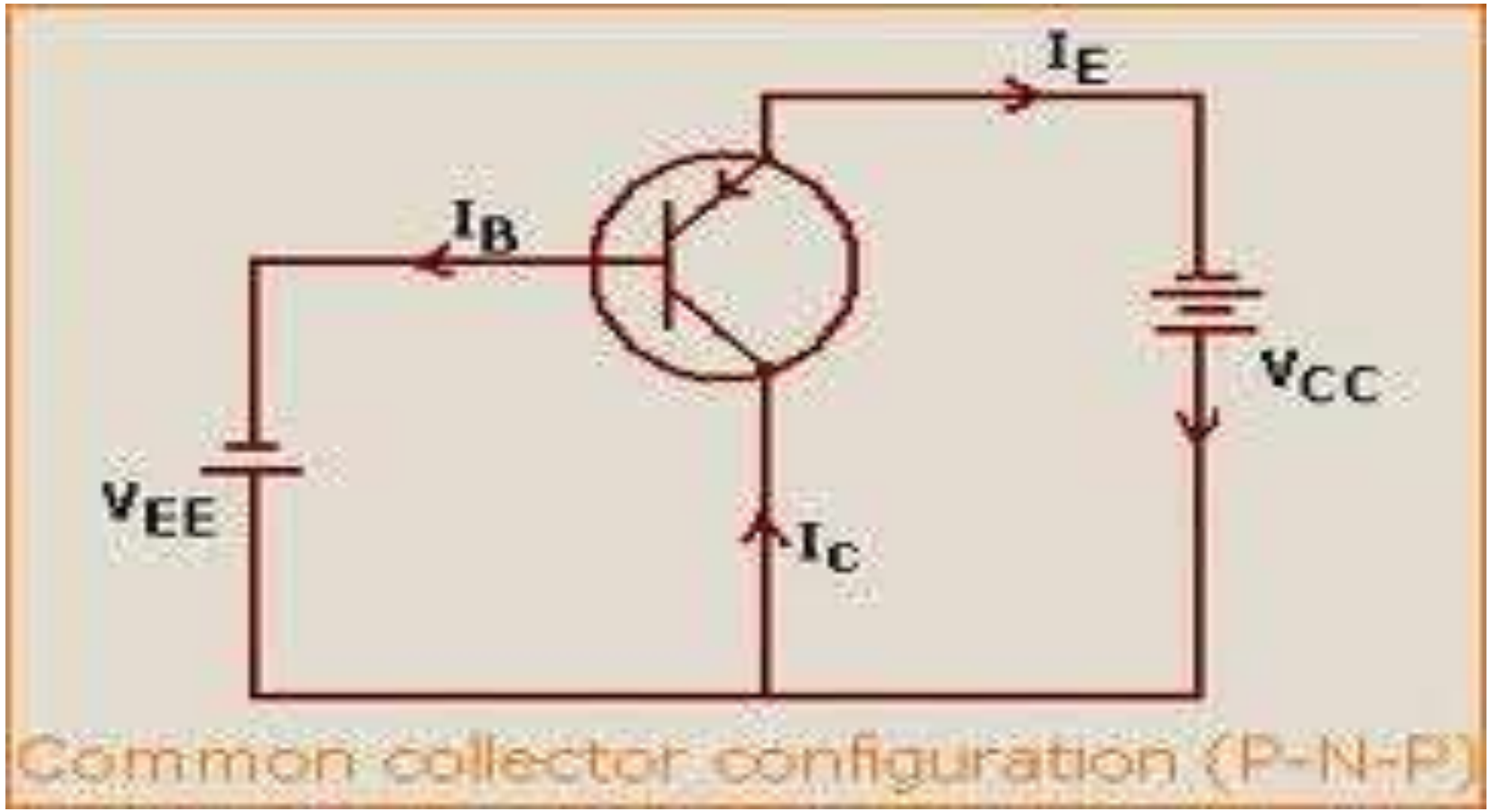
Common base configuration (P-N-P)



2.Kgb BwgUvi KbwdMv‡ikb wPÎ:-



3.Kgb Kv‡j±i KbwdMv‡ikb wPÎ:-



6.7 Aïgwcøwd‡Kk‡bi g~jbxwZ,BbcyU I ADUcyU Gi g‡a¨†dR m¤ú©K,wWwm AïÛ Gwm Kv‡i›U Aïgwcjwd‡Kkb dï±i ‡fv‡ëR Ges cvIqv‡i †MBb

Kgb †em Aïgwcødvqvi :
Kgb BwgUvi Aïgwcødvqvi :
Kgb Kv‡j±i Aïgwcødvqvi :

6.8 α, β Ges γ Gi g‡a¨m¤ú©K

αGesβGi g‡a¨m¤ú©K :

Avgiv Rvwb U^{a}vbwR÷‡ii †¶‡Î,

$I_E=I_B+I_C$.....(1)

Kgb †em KbwdMv‡ikb $\alpha=I_C/I_E$

Kgb BwgUvi KbwdMv‡ikb $\beta=I_C/I_B$

$I_E=I_B+I_C$

ev, $I_E/I_C=(I_B/I_C)+1$

ev, $1/\alpha=1/\beta+1$

ev, $1/\alpha=(\beta+1)/\beta$

ev, $\alpha=\beta/(\beta+1)$

γ Ges α Gi g‡a¨m¤ú©K :

Avgiv Rvwb, $\gamma=I_E/I_B$

Ges $\alpha= I_C/I_E$

$I_E=I_B+I_C$

ev, $I_B=I_C-I_E$

ev, $I_B/I_E=(I_C/I_E)-1$

ev, $1/\gamma=\alpha-1$

ev, $\gamma=1/(\alpha-1)$

6.9 Ie, Ic, Ib α, β I γ m¤úwKZ© mvgvavb K„Z mgmÿewj

mgmÿ

1.GKwU UªvbwR÷‡ii 15µA BwgUvi Kv‡i›U cwie©Z‡bi d‡j Kv‡j±i Kv‡i›U cwie©Zb nq

Questions:

1. Bipolar junction transistor wK?
2. PNP and NPN transistor eënvi wjL|
3. PNP and NPN transistor cÖwZK AsKb Ki|
4. PNP and NPN transistor cv_©K †`LvI|
5. Biasing wK?
6. Foreword bias and reverse bias Kv‡K e‡j?

Our next session will be BJT amplifier

THANK YOU EVERYBODY