

ELECTRONICS
ইলেকট্রনিক্স



অর্ধ-পরিবাহী বস্তু

যে সকল পদার্থের তড়িৎ পরিবাহিতা পরিবাহী পদার্থের চেয়ে অনেক কম, কিন্তু অন্তরকের চেয়ে অনেক বেশি, তাদের **অর্ধ-পরিবাহী** বলে।

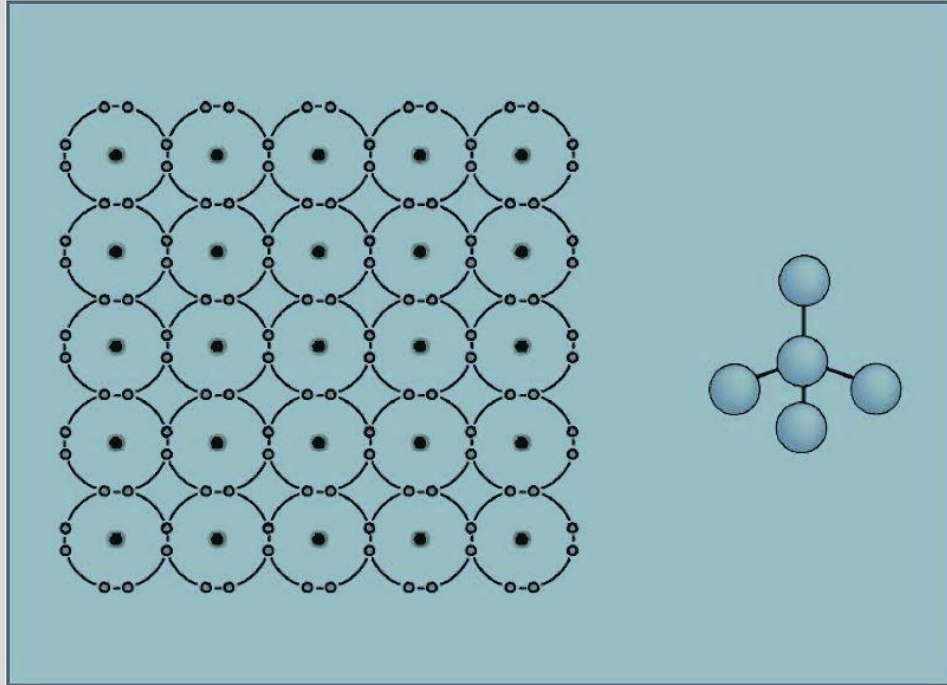
বিদ্যুৎ পরিবাহিতার দিক থেকে পরিবাহী ও অপরিবাহী বস্তুর মাঝামাঝি অবস্থার বস্তুকে **সেমিকন্ডাক্টর** বা **অর্ধ-পরিবাহী** বলে।

● সাধারণ অবস্থায় এদের মধ্যে **বিদ্যুৎ পরিবাহিত হয় না**। তবে তাপ বা অন্য ভেজালের সংমিশ্রণের পর এতে বিদ্যুৎ পরিবাহিত হয়।

● অর্ধ-পরিবাহী বস্তু হিসেবে যে সব বস্তু সচরাচর ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল - **সিলিকন, জার্মেনিয়াম, গ্যালিয়াম, আর্সেনাইড, ইনডিয়াম, অ্যান্টিমোনাইড, ক্যাডমিয়াম সালফাইড** প্রভৃতি।

● তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে **অর্ধপরিবাহীর পরিবাহকত্ব বৃদ্ধি পায় এবং আশেঙ্কিক রোধ হ্রাস পায়**।

● অর্ধপরিবাহীতে ভেজাল হিসেবে তিন/সাঁচ যোজী মৌল মেশানো হয়। পরিবাহীর ক্ষেত্রে তাপ প্রয়োগে রোধ বাড়ে পরিবাহিতা কমে।
অসদৃশ্য বা ভেজাল হিসেবে **গ্রুপ III-A ও V-A** মৌল ব্যবহৃত হয়।



Periodic Table of the Elements

1 IA																		2 IIA										13 IIIA										14 IVA										15 VA										16 VIA										17 VIIA										18 VIIIA																																																																																																													
1 H Hydrogen 1.008 1																		2 He Helium 4.0026 2										3 Li Lithium 6.94 3										4 Be Beryllium 9.012 4										5 B Boron 10.81 5										6 C Carbon 12.011 6										7 N Nitrogen 14.007 7										8 O Oxygen 15.999 8										9 F Fluorine 18.998 9										10 Ne Neon 20.180 10																																																																																									
11 Na Sodium 22.99 11																		12 Mg Magnesium 24.305 12										13 Al Aluminum 26.982 13										14 Si Silicon 28.086 14										15 P Phosphorus 30.974 15										16 S Sulfur 32.06 16										17 Cl Chlorine 35.45 17										18 Ar Argon 39.948 18																																																																																																													
19 K Potassium 39.098 19																		20 Ca Calcium 40.078 20										21 Sc Scandium 44.956 21										22 Ti Titanium 47.88 22										23 V Vanadium 50.942 23										24 Cr Chromium 51.996 24										25 Mn Manganese 54.938 25										26 Fe Iron 55.845 26										27 Co Cobalt 58.933 27										28 Ni Nickel 58.693 28										29 Cu Copper 63.546 29										30 Zn Zinc 65.38 30										31 Ga Gallium 69.723 31										32 Ge Germanium 72.630 32										33 As Arsenic 74.922 33										34 Se Selenium 78.96 34										35 Br Bromine 79.904 35										36 Kr Krypton 83.798 36									
37 Rb Rubidium 85.468 37																		38 Sr Strontium 87.62 38										39 Y Yttrium 88.906 39										40 Zr Zirconium 91.224 40										41 Nb Niobium 92.906 41										42 Mo Molybdenum 95.94 42										43 Tc Technetium 98 43										44 Ru Ruthenium 101.07 44										45 Rh Rhodium 102.91 45										46 Pd Palladium 106.42 46										47 Ag Silver 107.87 47										48 Cd Cadmium 112.41 48										49 In Indium 114.82 49										50 Sn Tin 118.71 50										51 Sb Antimony 121.76 51										52 Te Tellurium 127.6 52										53 I Iodine 126.905 53										54 Xe Xenon 131.29 54									
55 Cs Cesium 132.905 55																		56 Ba Barium 137.33 56										57-71 Lanthanides										72 Hf Hafnium 178.49 72										73 Ta Tantalum 180.948 73										74 W Tungsten 183.84 74										75 Re Rhenium 186.21 75										76 Os Osmium 190.23 76										77 Ir Iridium 192.22 77										78 Pt Platinum 195.08 78										79 Au Gold 196.967 79										80 Hg Mercury 200.59 80										81 Tl Thallium 204.38 81										82 Pb Lead 207.2 82										83 Bi Bismuth 208.98 83										84 Po Polonium 209 84										85 At Astatine 210 85										86 Rn Radon 222 86									
87 Fr Francium 223 87																		88 Ra Radium 226 88										89-103 Actinides										104 Rf Rutherfordium 261 104										105 Db Dubnium 262 105										106 Sg Seaborgium 263 106										107 Bh Bohrium 264 107										108 Hs Hassium 265 108										109 Mt Meitnerium 266 109										110 Ds Darmstadtium 267 110										111 Rg Roentgenium 268 111										112 Cn Copernicium 269 112										113 Nh Nihonium 270 113										114 Fl Flerovium 271 114										115 Mc Moscovium 272 115										116 Lv Livermorium 273 116										117 Ts Tennessine 274 117										118 Og Oganesson 276 118									
57 La Lanthanum 138.91 57																		58 Ce Cerium 140.12 58										59 Pr Praseodymium 140.91 59										60 Nd Neodymium 144.24 60										61 Pm Promethium 145 61										62 Sm Samarium 150.36 62										63 Eu Europium 151.96 63										64 Gd Gadolinium 157.25 64										65 Tb Terbium 158.93 65										66 Dy Dysprosium 162.50 66										67 Ho Holmium 164.93 67										68 Er Erbium 167.26 68										69 Tm Thulium 168.93 69										70 Yb Ytterbium 173.05 70										71 Lu Lutetium 174.97 71																																							
89 Ac Actinium 227 89																		90 Th Thorium 232.04 90										91 Pa Protactinium 231.04 91										92 U Uranium 238.03 92										93 Np Neptunium 237 93										94 Pu Plutonium 244 94										95 Am Americium 243 95										96 Cm Curium 247 96										97 Bk Berkelium 247 97										98 Cf Californium 251 98										99 Es Einsteinium 252 99										100 Fm Fermium 257 100										101 Md Mendelevium 258 101										102 No Nobelium 259 102										103 Lr Lawrencium 260 103																																							

Atomic Number → 1
 Name → Hydrogen
 Electrons per shell → 1
 Symbol → H
 Atomic Weight → 1.008

State of matter (color of name)
 GAS LIQUID SOLID UNKNOWN

Subcategory in the metal-metalloid-nonmetal trend (color of background)
 Alkali metals Alkaline earth metals Transition metals Lanthanides Actinides Post-transition metals Metalloids Reactive nonmetals Noble gases Unknown chemical properties

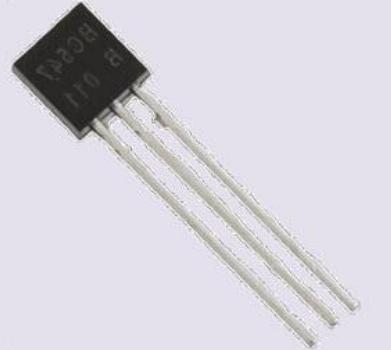
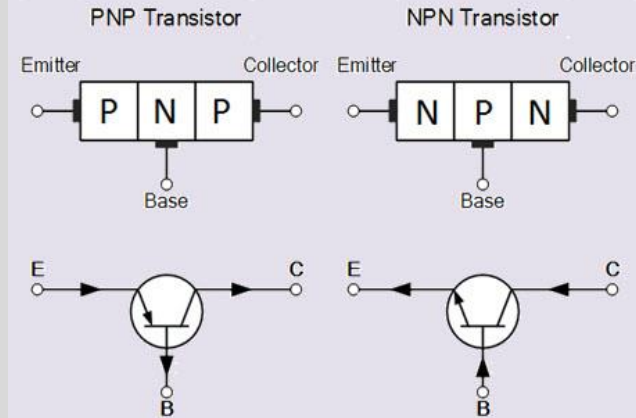
ট্রানজিস্টর

দুই ধরনের অর্ধপরিবাহী দিয়ে গঠিত যন্ত্র হলো ট্রানজিস্টর। ট্রানজিস্টরে একই অর্ধপরিবাহীর দুটি স্তরের মধ্যে অপর একটি অর্ধপরিবাহীর স্তর জোড়া লাগানো হয়। দুটি p- টাইপ সিলিকন বারের মধ্যে একটি n-টাইপ বার কিংবা দুটি n- টাইপ বারের মধ্যে একটি p- টাইপ সিলিকন বার যুক্ত করে যথাক্রমে **n-p-n** ও **p-n-p** ট্রানজিস্টর তৈরি করা হয়। কাজেই ট্রানজিস্টর দুটি p-n জংশন থাকে। ট্রানজিস্টর ক্ষুদ্র অন্তর্গামী তরঙ্গকে বহির্গামী বিবর্ধিত করে। এজন্য এটি **ইলেকট্রনিক বিবর্ধক ও সুইচ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।**

বাইপোলার ট্রানজিস্টর

সাধারণ ট্রানজিস্টরে হোল ও ইলেকট্রন উভয়েই বিদ্যুৎ পরিবহনে অংশ নেয়। এজন্য এদেরকে বাইপোলার ট্রানজিস্টর বলে।

Introduction to Transistors



রেকটিফায়ার

যে যন্ত্রের সাহায্যে পরিবর্তী প্রবাহ বা এ.সি. প্রবাহকে একমুখী প্রবাহ বা ডি.সি. প্রবাহে পরিবর্তিত করা হয় তাকে রেকটিফায়ার বলে।

রেকটিফায়ার হিসেবে বর্তনীতে এক বা একাধিক ডায়োড ব্যবহার করে পরিবর্তী প্রবাহের অর্ধতরঙ্গ বা পূর্ণ তরঙ্গকে একমুখী প্রবাহে রূপান্তরিত করা যায়।



অ্যামপ্লিফায়ার

অ্যামপ্লিফাই শব্দের অর্থ বিবর্ধন এবং অ্যামপ্লিফায়ার হলো বিবর্ধক। বিদ্যুৎশক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে যে যন্ত্র এর ইনপুটে প্রদত্ত সিগন্যালকে বিবর্ধিত করে তাকে অ্যামপ্লিফায়ার বলে।

ট্রানজিস্টর এক ধরনের অ্যামপ্লিফায়ার। অনেকগুলো ট্রানজিস্টর যুক্ত করে অ্যামপ্লিফায়ার তৈরি করা হয়।



অর্ধপরিবাহী ডায়োড কী কাজে ব্যবহৃত হয়?

ডায়োড একটি দু'প্রান্তবিশিষ্ট ইলেক্ট্রনিক উপাদান যার রোধ শূন্য বা শূন্যের কাছাকাছি। একটি p- টাইপ অর্ধপরিবাহক ও একটি n- টাইপ অর্ধপরিবাহক পাশাপাশি জোড়া বা স্পর্শ লাগিয়ে p-n জংশন ডায়োড তৈরি করা হয়।

p-n জংশন ডায়োড পর্যাবৃত্ত তড়িৎ প্রবাহকে এক দিকে প্রবাহিত করে। তাই এর নাম অর্ধপরিবাহক রেকটিফায়ার। এটি তড়িৎপ্রবাহকে একমুখীকরণে ব্যবহৃত হয়। ডায়োড সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় রেকটিফায়ার হিসেবে।

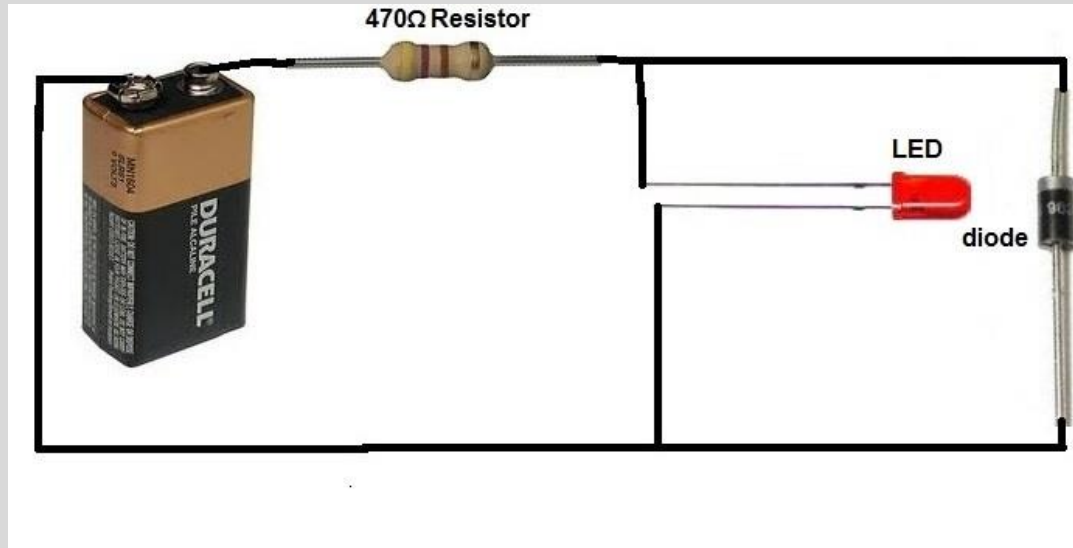
যে যন্ত্র (ইলেক্ট্রনিক বর্তনী) পরিবর্তী বিদ্যুৎ প্রবাহকে (A.C. current) একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহে (D.C. current) পরিণত করে তাকে রেকটিফায়ার বলে।

LED কী? এটি কীভাবে কাজ করে?

আলোক নিঃসারক ডায়োডকে ইংরেজিতে বলা হয় **Light Emitting Diode**, এর সংক্ষিপ্ত নাম **LED**

গ্যালিয়াম আর্সেনাইড ফসফাইড অর্ধপরিবাহক পদার্থের তৈরি একটি সম্মুখী ঝোঁক বিশিষ্ট p-n জংশন ডায়োড দিয়ে আলোক নিঃসারক ডায়োড (LED) তৈরি করা হয়। সাধারণ বা স্বাভাবিক ডায়োডের মতই ইলেকট্রন তাড়িত হয়ে p- অঞ্চলে এবং হোল তাড়িত হয়ে n- অঞ্চলে প্রবেশ করে।

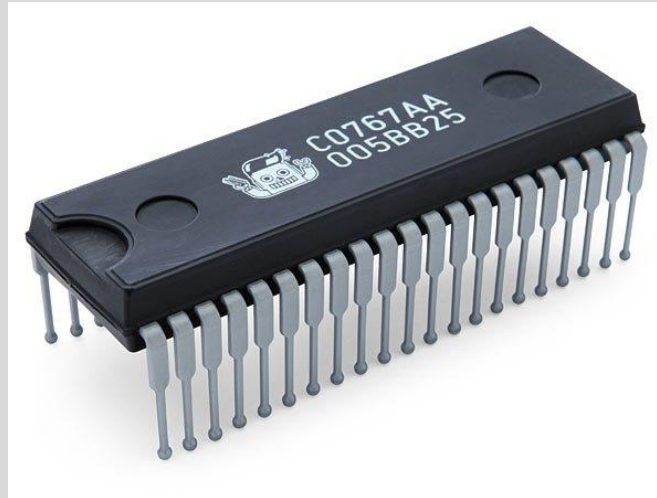
ইলেকট্রন হোল যুগলের পুনর্মিলনে অতিরিক্ত শক্তি উৎপন্ন করে যা আলো হিসেবে নিঃসৃত হয়। আলোর তীব্রতা অন্তর্গামী প্রবাহের সমানুপাতিক। বিভিন্ন রংয়ের LED পাওয়া যায় - লাল, কমলা, হলুদ, সবুজ ইত্যাদি।



সমন্বিত বর্তনী (আইসি)

ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট হলো সে বর্তনী যাতে বর্তনী উপাংশগুলো একটি ক্ষুদ্র অর্ধপরিবাহক চিপে (সাধারণত সিলিকনের) বিশেষ প্রক্রিয়ায় গঠন করা হয় যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ঐ চিপ এর অংশ।

ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট অনেকগুলো যন্ত্র যেমন - রোধক, ধারক, ডায়োড, ট্রানজিস্টর ইত্যাদি এবং এদের আন্তঃসংযোগ ক্ষুদ্র প্যাকেজ হিসেবে থাকে যাতে এরা একটি পূর্ণ ইলেকট্রনিক কার্যাবলি সম্পন্ন করতে পারে।



বিভিন্ন রকম একীভূত বর্তনীর বৈশিষ্ট্য

- SSI** : এদের গঠনের বৈশিষ্ট্য হলো ১২টির কম যুক্তি গেইট থাকে।
- MSI** : এদের গঠনের বৈশিষ্ট্য হলো সর্বনিম্ন ১২টি এবং সর্বোচ্চ ১০০টি যুক্তি গেইট থাকতে পারে।
- LSI** : এদের গঠনের বৈশিষ্ট্য হলো এতে যুক্তি গেইট ১০০ হতে ১০০০ এর মধ্যে যে কোন সংখ্যক যুক্তি গেইট থাকতে পারে।
- VLSI** : এদের বৈশিষ্ট্য হলো এতে ১০০০ এর অধিক যুক্তি গেইট থাকে।

ਖ਼ਜ਼ਾਨਾ