

अर्धचालक नोट्स | Physics class 12 chapter 14 notes in Hindi

अर्धचालक पदार्थ

वह पदार्थ जिनकी चालकता, चालकों तथा अचालकों के बीच होती है अर्धचालक (semiconductor in hindi) कहलाते हैं। जैसे कार्बन, जर्मेनियम तथा सिलिकॉन।

इन पदार्थों में विद्युत धारा का संचालन कुछ परिस्थितियों में हो जाता है। इनके विपरीत कुछ परिस्थितियों में विद्युत धारा का संचालन नहीं होता है। इसलिए ही इन पदार्थों को अर्धचालक कहते हैं।

अर्धचालक दो प्रकार के होते हैं।

- (1) निज अर्धचालक
- (2) बाह्य अर्धचालक

निज अर्धचालक

कोई भी अर्धचालक जिसमें कोई अपद्रव्य (मिलावट) न हो, अर्थात् वह शुद्ध अवस्था में होता है तो इस प्रकार के अर्धचालक को निज अर्धचालक कहते हैं। जर्मेनियम तथा सिलिकॉन अपनी प्राकृतिक अवस्था में शुद्ध होते हैं। इसलिए यह निज अर्धचालक के उदाहरण हैं।

पढ़ें... [12वीं भौतिकी नोट्स | class 12 physics notes in hindi pdf](#)

बाह्य अर्धचालक

अर्धचालकों की चालकता बहुत कम होती है। इनकी चालकता बढ़ाने के लिए कुछ ऐसे पदार्थ की मात्रा जिनकी संयोजकता 5 अथवा 3 है। अगर अर्धचालकों में मिला दी जाती है तो इससे अर्धचालकों की चालकता काफी बढ़ जाती है। इस प्रकार कम

संयोजकता के पदार्थ को मिश्रित करने की क्रिया को अपमिश्रण कहते हैं। एवं इससे बने अर्धचालक को बाह्य अर्धचालक कहते हैं। कहीं-कहीं इसे अशुद्ध अर्धचालक भी कहते हैं।

बाह्य अर्धचालक दो प्रकार के होते हैं।

(1) n-टाइप अर्धचालक

(2) p-टाइप अर्धचालक

n और p टाइप अर्धचालक | n-p type semiconductor in Hindi class 12

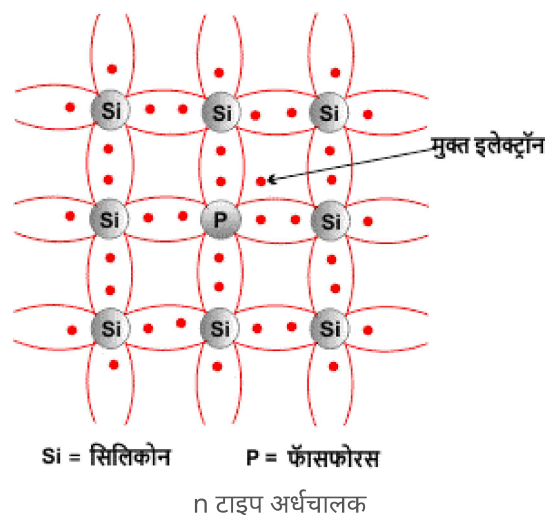
बाह्य अर्धचालक के बारे में हम पीछे पढ़ चुके हैं। बाह्य अर्धचालक दो प्रकार का होता है।

- (1) n टाइप अर्धचालक
- (2) p टाइप अर्धचालक

n टाइप अर्धचालक

जब किसी शुद्ध अर्धचालक (जैसे जर्मेनियम तथा सिलिकॉन) में 5 संयोजकता वाला अपद्रव्य (जैसे आर्सेनिक, फास्फोरस तथा एंटीमनी) को मिला दिया जाता है तो इस प्रकार के मिश्रित अर्धचालक को n टाइप अर्धचालक (n type semiconductor in hindi) कहते हैं।

n टाइप अर्धचालक में बहुसंख्यक (बहुत ज्यादा) आवेश वाहक मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं। तथा अल्प (बहुत कम) संख्यक आवेश वाहक कोटर होते हैं।

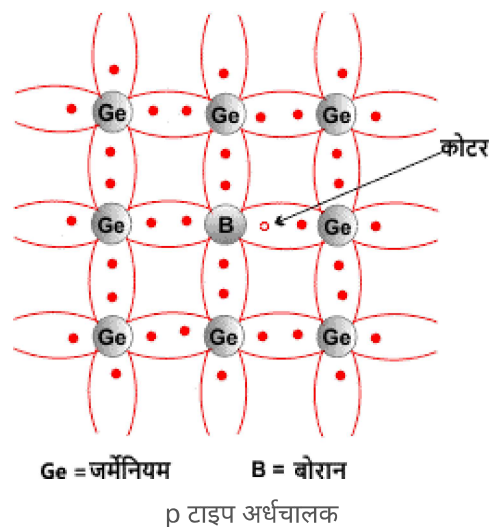


चित्र द्वारा स्पष्ट है कि यहां सिलिकॉन Si में पांच संयोजकता वाला अपद्रव्य पदार्थ फास्फोरस P को मिलाया गया है।

p टाइप अर्धचालक

जब किसी शुद्ध अर्धचालक (जैसे जर्मेनियम तथा सिलिकॉन) में 3 संयोजकता वाला अपद्रव्य (जैसे एल्यूमीनियम, बोरान तथा गैलेनियम) को मिला दिया जाता है तो इस प्रकार के मिश्रित अर्धचालक को p टाइप अर्धचालक (p type semiconductor in hindi) कहते हैं।

p टाइप अर्धचालक में बहुसंख्यक (बहुत ज्यादा) आवेश वाहक मुक्त कोटर होते हैं। तथा अल्प (बहुत कम) संख्यक आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते हैं।



चित्र द्वारा स्पष्ट है कि यहां जर्मेनियम Ge में तीन संयोजकता वाला अपद्रव्य पदार्थ बोरान B को मिलाया गया है।

बहुसंख्यक तथा अल्पसंख्यक आवेश वाहक

n टाइप अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन तथा p टाइप अर्धचालक में कोटर बहुसंख्यक आवेश वाहक होते हैं। जबकि n टाइप अर्धचालक में कोटर तथा p टाइप अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन अल्पसंख्यक आवेश वाहक होते हैं।

कोटर

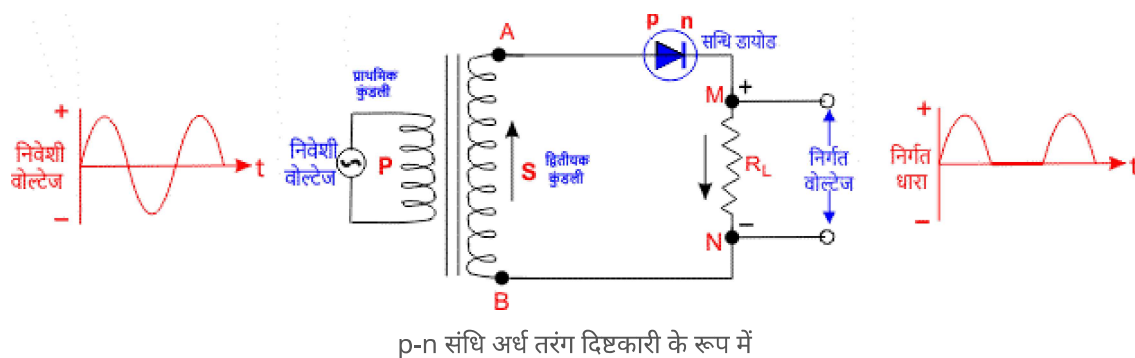
p टाइप अर्धचालक में अपद्रव्य जो मिलाया जाता है यह परमाणु के एक ओर इलेक्ट्रॉन की ही रिक्ति होती है उसे कोटर कहते हैं।

कोटर बिल्कुल इलेक्ट्रॉन की ही तरह होता है बस इस पर धन आवेश होता है जबकि इलेक्ट्रॉन पर ऋण आवेश होता है। इस कारण ही कोटर धनावेशित कण की भांति व्यवहार करता है।

अर्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में p-n संधि | half wave rectifier in Hindi

अर्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में

p-n संधि डायोड एक श्रेष्ठ दिष्टकारी का कार्य कर सकता है जब p-n संधि डायोड अर्ध अभिनति होता है तो विद्युत धारा प्रभाव के लिए इसका प्रतिरोध निम्न होता है। एवं उत्क्रम अभिनति होने पर उसका प्रतिरोध बहुत अधिक हो जाता है इस प्रकार धारा केवल एक ही दिशा में बहती है। इस गुण के कारण की p-n संधि डायोड, डायोड वाल्व की भांति दिष्टकारी के रूप में भी प्रयोग किया जाता है।



p-n संधि डायोड का अर्ध तरंग दिष्टकारी परिपथ चित्र में प्रदर्शित किया गया है।

प्रत्यावर्ती निवेशी वोल्टेज को एक उच्चायी ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुंडली (P) के सिरों पर लगा देते हैं। संधि डायोड के p-क्षेत्र को ट्रांसफार्मर की द्वितीयक कुंडली (S) के एक सिरे A से जोड़ देते हैं। एवं n-क्षेत्र को लोड प्रतिरोध R_L के सिरे M से जोड़ देते हैं एवं लोड प्रतिरोध का दूसरा सिरा N को द्वितीयक कुंडली के दूसरे सिरे B से जोड़ा जाता है। निर्गत वोल्टेज इसी लोड प्रतिरोध के सिरों पर प्राप्त होता है।

अर्ध तरंग दिष्टकारी कार्यविधि

निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के पहले अर्ध चक्र के दौरान, जब द्वितीयक कुंडली का सिरा A धनात्मक होता है एवं दूसरा सिरा B ऋणात्मक होता है। जैसा चित्र में दिखाया गया है तो संधि डायोड अग्र अभिनति में होगा। अतः इसमें से धारा प्रवाहित होती है इस प्रकार लोड प्रतिरोध R_L में विद्युत धारा सिरों M से N की ओर बहती है।

इसके विपरीत निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के दूसरे अर्ध चक्र के दौरान, जब द्वितीयक कुंडली का सिरा A ऋणात्मक होता है। तथा सिरा B धनात्मक होता है। चित्र के विपरीत तब p-n संधि डायोड उत्क्रम (पश्च) अभिनति में होता है। इसमें संधि डायोड से धारा प्रवाहित नहीं होती है। इस प्रकार लोड प्रतिरोध R_L से विद्युत धारा शून्य होती है।

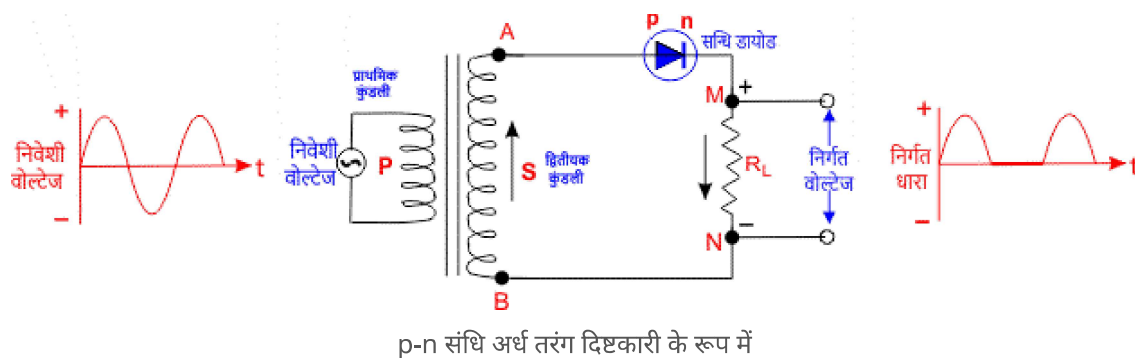
~

अतः निर्गत धारा केवल निवेशी वोल्टता के पहले अर्ध चक्र के दौरान ही प्रवाहित होती है। यह प्रक्रिया बार-बार करते हैं तो इस प्रकार p-n संधि डायोड अर्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में कार्य करता है।

अर्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में p-n संधि | half wave rectifier in Hindi

अर्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में

p-n संधि डायोड एक श्रेष्ठ दिष्टकारी का कार्य कर सकता है जब p-n संधि डायोड अर्ध अभिनति होता है तो विद्युत धारा प्रभाव के लिए इसका प्रतिरोध निम्न होता है। एवं उत्क्रम अभिनति होने पर उसका प्रतिरोध बहुत अधिक हो जाता है इस प्रकार धारा केवल एक ही दिशा में बहती है। इस गुण के कारण की p-n संधि डायोड, डायोड वाल्व की भांति दिष्टकारी के रूप में भी प्रयोग किया जाता है।



p-n संधि डायोड का अर्ध तरंग दिष्टकारी परिपथ चित्र में प्रदर्शित किया गया है।

प्रत्यावर्ती निवेशी वोल्टेज को एक उच्चायी ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुंडली (P) के सिरों पर लगा देते हैं। संधि डायोड के p-क्षेत्र को ट्रांसफार्मर की द्वितीयक कुंडली (S) के एक सिरे A से जोड़ देते हैं। एवं n-क्षेत्र को लोड प्रतिरोध R_L के सिरे M से जोड़ देते हैं एवं लोड प्रतिरोध का दूसरा सिरा N को द्वितीयक कुंडली के दूसरे सिरे B से जोड़ा जाता है। निर्गत वोल्टेज इसी लोड प्रतिरोध के सिरों पर प्राप्त होता है।

अर्ध तरंग दिष्टकारी कार्यविधि

निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के पहले अर्ध चक्र के दौरान, जब द्वितीयक कुंडली का सिरा A धनात्मक होता है एवं दूसरा सिरा B ऋणात्मक होता है। जैसा चित्र में दिखाया गया है तो संधि डायोड अग्र अभिनति में होगा। अतः इसमें से धारा प्रवाहित होती है इस प्रकार लोड प्रतिरोध R_L में विद्युत धारा सिरों M से N की ओर बहती है।

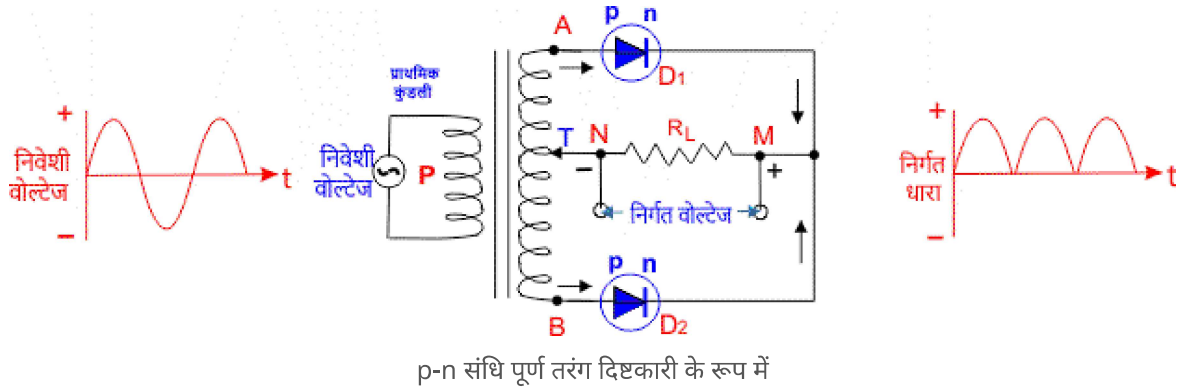
इसके विपरीत निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के दूसरे अर्ध चक्र के दौरान, जब द्वितीयक कुंडली का सिरा A ऋणात्मक होता है। तथा सिरा B धनात्मक होता है। चित्र के विपरीत तब p-n संधि डायोड उत्क्रम (पश्च) अभिनति में होता है। इसमें संधि डायोड से धारा प्रवाहित नहीं होती है। इस प्रकार लोड प्रतिरोध R_L से विद्युत धारा शून्य होती है।

अतः निर्गत धारा केवल निवेशी वोल्टता के पहले अर्ध चक्र के दौरान ही प्रवाहित होती है। यह प्रक्रिया बार-बार करते हैं तो इस प्रकार p-n संधि डायोड अर्ध तरंग दिष्टकारी के रूप में कार्य करता है।

पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में p-n संधि | full wave rectifier in Hindi

पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में

p-n संधि डायोड एक श्रेष्ठ दिष्टकारी का कार्य कर सकता है। पूर्ण तरंग दिष्टकारी में निवेशी प्रतिवर्ती वोल्टेज के दोनों अर्ध चक्रों में निर्गत धारा प्राप्त होती है। इसमें दो p-n संधि डायोड D_1 व D_2 इस प्रकार प्रयोग किए जाते हैं कि पहला p-n संधि डायोड पहले अर्ध चक्र का तथा दूसरा p-n संधि डायोड दूसरे अर्ध चक्र का दिष्टकरण करता है।



p-n संधि डायोड का पूर्ण तरंग दिष्टकारी परिपथ चित्र में प्रदर्शित किया गया है।

प्रत्यावर्ती निवेशी वोल्टेज को एक उच्चायी ट्रांसफार्मर की प्राथमिक कुंडली (P) के दोनों सिरों पर लगा देते हैं। चित्र में D_1 व D_2 दो संधि डायोड को जोड़ा गया है। ट्रांसफार्मर की द्वितीयक कुंडली के सिरों A और B को संधि डायोडों D_1 व D_2 के P सिरों से जोड़ा गया है। इन दोनों डायोडों के n-सिरे परस्पर जुड़े हैं, n-सिरों को जोड़कर इसके उभयनिष्ठ बिंदु तथा द्वितीयक कुंडली A व B के केंद्रीय अंश निष्कासित बिंदु T के बीच एक लोड प्रतिरोध R_L जोड़ देते हैं। निर्गत वोल्टेज को इसी लोड प्रतिरोध के सिरों द्वारा प्राप्त करते हैं।

पूर्ण तरंग दिष्टकारी कार्यविधि

निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के पहले अर्ध चक्र के दौरान, जब द्वितीयक कुंडली का A सिरा धनात्मक तथा B सिरा ऋणात्मक होता है। तब इस स्थिति में पहला संधि डायोड D_1 अग्र अभिनति तथा दूसरा D_2 पश्च अभिनति में होता है। जैसा चित्र में दिखाया गया है अतः इस प्रकार पहले संधि डायोड D_1 में धारा प्रवाहित होती है तथा दूसरे संधि डायोड D_2 में धारा प्रवाहित नहीं होती है। निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के दूसरे अर्ध चक्र के दौरान, जब द्वितीयक कुंडली का A सिरा ऋणात्मक तथा B सिरा धनात्मक होता है। तब इस स्थिति में पहला संधि डायोड D_1 पश्च अभिनति तथा दूसरा संधि डायोड D_2 अग्र अभिनति में होता है। चित्र के जैसे ही, अतः इस प्रकार पहले संधि डायोड D_1 से धारा प्रवाहित नहीं होती है। तथा दूसरे संधि डायोड D_2 से धारा प्रवाहित होती है।

अतः इस प्रकार पूर्ण तरंग दिष्टकारी में निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टेज के दोनों अर्ध चक्रों में ही निर्गत धारा प्राप्त की जाती है। यह प्रक्रिया बार-बार करते हैं इस प्रकार p-n संधि डायोड पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में कार्य करता है।

REPLY

प्रकाश उत्सर्जक डायोड क्या है, परिभाषा सिद्धांत, उपयोग | light emitting diode in Hindi LED

प्रकाश उत्सर्जक डायोड LED

यह एक प्रकार की p-n संधि है जो साधारण p-n संधियों से बहुत अधिक अपमिश्रित होती है। यह अग्र अभिनति में विकिरण ऊर्जा का उत्सर्जन करती है। इसे प्रकाश उत्सर्जक डायोड या LED भी कहते हैं।

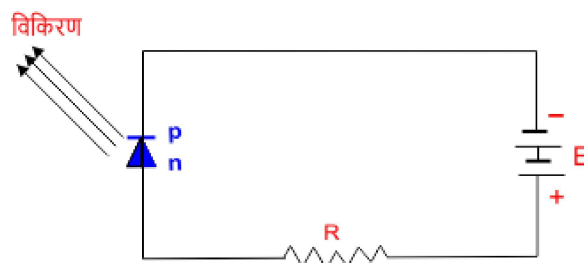
LED का पूरा नाम – light emitting diode (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) होता है।

प्रकाश उत्सर्जक डायोड एक ऐसी युक्ति है, जो किसी बाह्य बैटरी से प्राप्त विद्युत ऊर्जा को विकिरण ऊर्जा में परिवर्तित करती है।

LED का सिद्धांत

प्रकाश उत्सर्जक डायोड एलईडी का प्रतीक चिन्ह प्रस्तुत परिपथ में दिया गया है।

चित्र में E दिष्ट धारा (D.C.) बैटरी, स्रोत है जिसका धन सिरा p-n संधि डायोड के p-क्षेत्र से जोड़ा जाता है। एवं बैटरी का ऋण सिरा, p-n संधि डायोड के n-क्षेत्र से जोड़ा गया है। एवं परिपथ में बैटरी के धन सिरा तथा डायोड के p-क्षेत्र के बीच एक प्रतिरोध R लगाते हैं। यह प्रतिरोध एलईडी में प्रवाहित धारा, अगर सीमा से ऊपर चली जाती है तब एलईडी को प्रतिरोध क्षतिग्रस्त होने से बचाता है। उत्सर्जित विकिरण की ऊर्जा $E = h\nu$ होती है।



प्रकाश उत्सर्जक डायोड LED

LED की कार्यविधि

जब प्रकाश उत्सर्जक डायोड को अग्र अभिनति में जोड़ा जाता है तो डायोड के n-क्षेत्र से बहुसंख्यक आवेश बाहर इलेक्ट्रॉन तथा p-क्षेत्र में बहुसंख्यक आवेश कोटर, संधि की ओर गति करते हैं। एवं संधि क्षेत्र में संयोजित हो जाते हैं संयोजन की इस क्रिया में जो ऊर्जा मुक्त होती है। वह संधि डायोड पर विद्युत चुंबकीय तरंगों के रूप में उत्पन्न हो जाती है।

अब ऐसे फोटोन जिनकी ऊर्जा LED के पदार्थ की ऊर्जा के बराबर या उससे कम होती है तो वह फोटोन एलईडी की संधि से बाहर प्रकाश के रूप में आ जाते हैं। जैसे-जैसे अग्र धारा का मान बढ़ता है वैसे ही उत्सर्जित प्रकाश की तीव्रता बढ़ने लगती है और अंत में अधिकतम मान प्राप्त कर लेती है। अगर यदि अग्र धारा का मान उपयुक्त मान से और ज्यादा कर दिया जाता है तो उत्सर्जित प्रकाश की तीव्रता घटने लगती है। इस प्रकार स्पष्ट होता है कि एलईडी को ऐसे अभिनत किया जाता है। जिसे उत्सर्जित प्रकाश की तीव्रता का मान अधिकतम हो।

LED के उपयोग

LED के मुख्य उपयोग क्या है नीचे दिए गए हैं –

1. कंप्यूटर, केलकुलेटर तथा इलेक्ट्रॉनिक डिवाइसों के अंग प्रदर्शन में LED का उपयोग किया जाता है।
2. चोर की सूचना देने वाली घंटी LED की सहायता से बनाई जाती हैं।
3. टी०वी० एल०सी०डी० तथा डी०वी०डी० प्लेयर के रिमोट कंट्रोल में LED का प्रयोग किया जाता है।

सौर सेल क्या है, सोलर सेल, लाभ, उपयोग | solar cell in Hindi class 12

सौर सेल

सौर सेल एक ऐसी युक्ति होती है जिसकी सहायता से सौर ऊर्जा (प्रकाश ऊर्जा) को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। सौर सेल में p-n संधि डायोड का p-क्षेत्र को पतला रखा जाता है जिससे इस पर प्रकाश (फोटोन) बिना अधिक अवशोषित हुए, सीधे संधि डायोड पर पहुंच जाता है। p-क्षेत्र को एक धात्विक इलेक्ट्रॉन द्वारा जोड़ा जाता है। जो कि एनोड का कार्य करता है। संधि के n-क्षेत्र तथा p-क्षेत्र दोनों के पदार्थों की प्रकृति एक समान होती है। लेकिन n-क्षेत्र की मोटाई p-क्षेत्र से अधिक होती है इसके नीचे धातु की एक और परत होती है जो कैथोड की भांति व्यवहार करती है।

सोलर सेल की रचना

चूंकि सोलर सेल एक प्रकार का p-n संधि डायोड ही होता है बस इसमें कुछ भिन्नता होती है सोलर सेल में p-n संधि के p-क्षेत्र को n-क्षेत्र की तुलना में काफी पतला बनाया जाता है।

इसमें सबसे ऊपर p-क्षेत्र का अर्धचालक लगा होता है। जिसके ऊपर इलेक्ट्रोड लगा देते हैं जो कि सूर्य से आने वाली भी विकिरण को रोके बिना सीधे p-क्षेत्र के अर्धचालक तक पहुंचा जाए।

p-क्षेत्र के नीचे p-n संधि लगी रहती है जिसके n-क्षेत्र में विद्युत धारा का संग्रह करने के लिए इसमें इलेक्ट्रोड लगे होते हैं। संधि के ऊपर कांच का कवर (आवरण) चढ़ाया जाता है ताकि p-n संधि में कोई खराबी न हो।

सौर सेल की कार्य विधि

सौर सेल बनाने में सिलिकॉन तथा गैलियम आर्सेनिक अर्धचालक का प्रयोग किया जाता है। गैलियम आर्सेनिक, सिलिकॉन अर्धचालक की तुलना में काफी श्रेष्ठ है।

जब सूर्य का प्रकाश सौर सेल पर गिरता है तो यह p-क्षेत्र को पार करके p-n संधि तक पहुंच जाती है। अवक्षय परत में n-क्षेत्र से

p-क्षेत्र की ओर विद्युत क्षेत्र होता है। इसलिए इलेक्ट्रॉन n-क्षेत्र की ओर गति करते हैं। तथा शेष बचे कोटर p-क्षेत्र में रह जाते हैं जो कि p-क्षेत्र की ओर गति करते हैं। तथा शेष बचे इलेक्ट्रॉन n-क्षेत्र में रह जाते हैं इस प्रकार यह युक्ति एक बैटरी की भांति व्यवहार करती है।

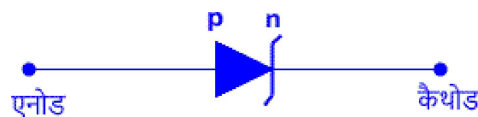
जेनर डायोड किसे कहते हैं, प्रकार, गुणधर्म, zener diode in Hindi class 12

जेनर डायोड

जेनर डायोड p-n संधि का ही एक रूप है। लेकिन इसमें कुछ विशेष गुण होते हैं यह विशेष गुण ही p-n संधि डायोड को जेनर डायोड (zener diode in hindi) बनाते हैं। जेनर डायोड की खोज वैज्ञानिक क्लियरेंस जेनर ने की थी। जेनर डायोड कोई युक्ति नहीं है। एक प्रकार की p-n संधि ही है।

जेनर डायोड को इस प्रकार से बनाया जाता है कि यह उत्क्रम (पश्च) अभिनति में भी बिना खराब हुए लगातार कार्य कर सकता है।

जेनर डायोड का प्रतीक चिन्ह

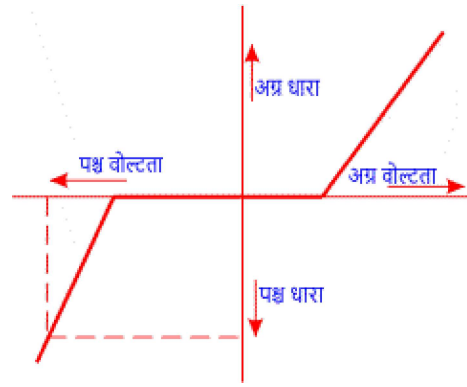


जेनर डायोड का प्रतीक चिन्ह

जेनर डायोड को प्रस्तुत प्रतीक चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है यह बिल्कुल p-n संधि के ही समान है बस कुछ भिन्नताएं हैं।

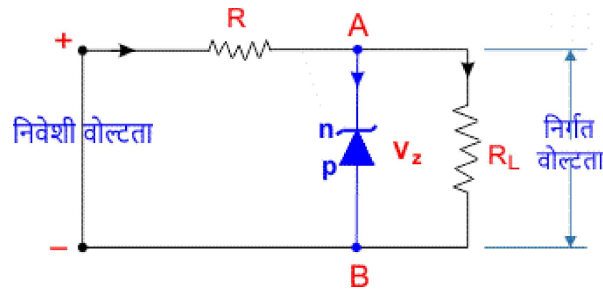
जेनर डायोड के अभिलक्षण

इसके लिए हम सबसे पहले किरण आरेख खींचते हैं जो नीचे दर्शाया गया है। जब किसी जेनर डायोड को अग्र अभिनति में परिपथ में जोड़ा जाता है तो वह एक साधारण p-n संधि डायोड की तरह ही काम करता है। लेकिन जब जेनर डायोड को उत्क्रम अभिनति में परिपथ में जोड़ा जाता है तो इसमें भंजक वोल्टता उत्पन्न हो जाती है। जिस पर यह बिना किसी खराबी के निरंतर कार्य करता है जेनर डायोड का अभिलाक्षणिक वक्र चित्र में प्रदर्शित किया गया है।



वोल्टता नियंत्रक के रूप में जेनर डायोड

जेनर डायोड को वोल्टता निरंतर के रूप में प्रयोग करने के लिए सबसे पहले एक परिपथ तैयार करते हैं। जेनर डायोड पर एक निवेशी वोल्टेज को एक प्रतिरोध में से गुजारते हुए श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है। इस स्थिति में जेनर डायोड उत्क्रम अभिनति में होता है जब निवेशी वोल्टेज के मान में वृद्धि की जाती है तो परिपथ में प्रवाहित धारा के मान में भी वृद्धि हो जाती है। यदि परिपथ में प्रवाहित वोल्टता का मान जेनर डायोड की जेनर वोल्टता (V_Z) से अधिक है तब डायोड भंजक स्थिति में होता है इसमें जेनर डायोड की वोल्टता नियत रहती है।



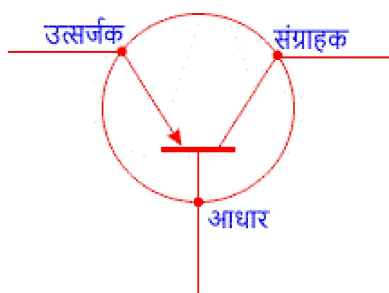
वोल्टता नियंत्रक के रूप में जेनर डायोड

तथा जब निवेशी वोल्टता के मान में कमी की जाती है तो परिपथ में प्रवाहित धारा के मान में भी कमी आ जाती है। अब परिपथ में वोल्टता में कोई परिवर्तन नहीं होता है लेकिन प्रतिरोध के सिरों पर वोल्टता में कमी आ जाती है। अतः स्पष्ट है कि निवेशी वोल्टता के मान में कमी यह वृद्धि करने पर जेनर वोल्टता (V_Z) में बिना परिवर्तन के प्रतिरोध R के सिरों पर वोल्टता में वृद्धि या कमी हो जाती है। तो इस प्रकार जेनर डायोड वोल्टता निरंतर के रूप में कार्य करता है।

ट्रांजिस्टर : परिभाषा, कार्यविधि, अर्थ, चित्र, प्रकार | PNP and NPN transistor in Hindi

ट्रांजिस्टर

ट्रांजिस्टर एक अर्धचालक युक्ति है जो p व n प्रकार के अर्धचालक से बनी होती है यह इलेक्ट्रॉन और विद्युत के प्रवाह को रोकने के काम आता है। ट्रांजिस्टर के तीन भाग होते हैं पहला आधार दूसरा संग्राहक तथा तीसरा उत्सर्जक होता है। ट्रांजिस्टर (transistor in hindi) अर्धचालक की खोज वैज्ञानिकों बार्डीन, शोकले तथा बेरिन ने सन् 1948 ई० में की थी, इस खोज पर इनको सन् 1956 ई० में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।



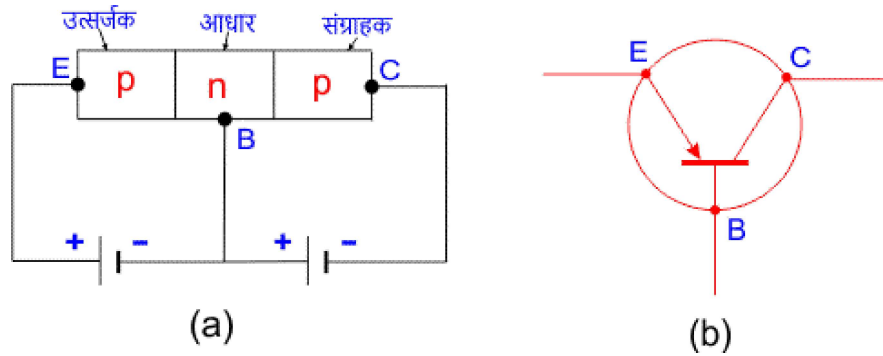
ट्रांजिस्टर के प्रकार

ट्रांजिस्टर दो प्रकार के होते हैं। यहां हम कक्षा 12वीं के भौतिकी के बारे में पढ़ रहे हैं।

- (i) pnp ट्रांजिस्टर
- (ii) npn ट्रांजिस्टर

PNP ट्रांजिस्टर

इसमें n-टाइप अर्धचालक की एक बहुत पतली परत होती है जो दो p-टाइप अर्धचालकों के छोटे-छोटे क्रिस्टलों के बीच दबा कर रखते हैं। इस पतली परत को आधार तथा दाएं व बाएं ओर के क्रिस्टलो को संग्राहक व उत्सर्जक कहते हैं। इन्हें क्रमशः B, C तथा E से प्रदर्शित करते हैं।



PNP ट्रांजिस्टर

उपरोक्त चित्र (a) में p-n-p ट्रांजिस्टर को दर्शाया गया है एवं चित्र (b) में PNP ट्रांजिस्टर का प्रतीक चिन्ह है।

PNP ट्रांजिस्टर की कार्यविधि

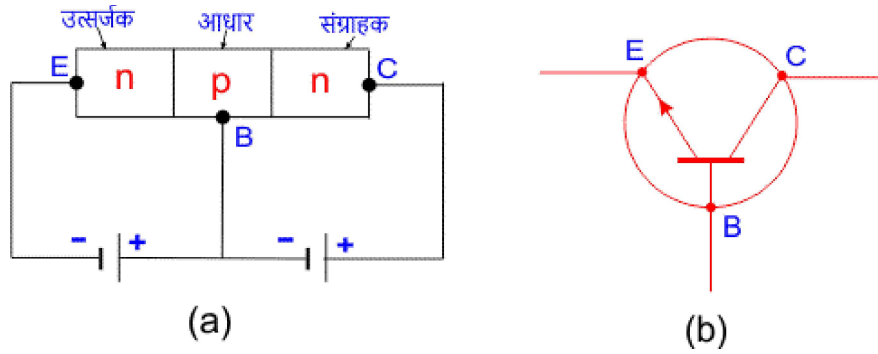
इसमें p-क्षेत्र में आवेश वाहक कोटर होते हैं। तथा n-क्षेत्र में आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते हैं एक तरफ की संधि को ज्यादा अग्र अभिनति तथा दूसरी तरफ की संधि को कम उत्क्रम अभिनति विभव दिया जाता है। अग्र अभिनति होने के कारण उत्सर्जक E में उपस्थित कोटर आधार B की ओर चलने लगते हैं। जबकि आधार B में उपस्थित इलेक्ट्रॉन उत्सर्जक E की ओर चलने लगते हैं। क्योंकि आधार B बहुत पतला होता है अतः इसमें प्रवेश करने वाले अधिकतम कोटर संग्राहक C में पहुंच जाते हैं। तथा बहुत कम कोटर आधार B में उपस्थित इलेक्ट्रॉन से संयोग करते हैं।

टर्मिनल B में प्रवेश करने वाली धारा को आधार धारा I_B तथा टर्मिनल C में प्रवेश करने वाली धारा I_C होती है। यह धाराएं आपस में मिलकर टर्मिनल E में प्रवेश करती हैं जिसे उत्सर्जक धारा I_E कहते हैं। अतः

$$I_E = I_B + I_C$$

NPN ट्रांजिस्टर

इसमें p-टाइप अर्धचालक की एक बहुत पतली परत होती है जो दो n-टाइप अर्धचालकों के छोटे-छोटे क्रिस्टलों के बीच दबा कर रखी जाती है। इस पतली परत को आधार तथा दाएं व बाएं ओर के क्रिस्टलो को संग्राहक व उत्सर्जक कहते हैं। इन्हें क्रमशः B, C, E से प्रदर्शित करते हैं।



NPN ट्रांजिस्टर

उपरोक्त चित्र (a) में n-p-n ट्रांजिस्टर को दर्शाया गया है तथा चित्र (b) में NPN ट्रांजिस्टर का प्रतीक चिन्ह है।

NPN ट्रांजिस्टर की कार्यविधि

इसमें p-क्षेत्र में आवेश वाहक कोटर होते हैं। तथा n-क्षेत्र में आवेश वाहक इलेक्ट्रॉन होते हैं एक तरफ की संधि को कम अग्र अभिनति तथा दूसरी तरफ की संधि को ज्यादा उत्क्रम अभिनति विभव दिया जाता है। अग्र अभिनति होने के कारण उत्सर्जक E में उपस्थित इलेक्ट्रॉन आधार B की ओर चलने लगते हैं। जबकि आधार B में उपस्थित कोटर उत्सर्जक E की ओर चलने लगते हैं। क्योंकि आधार B बहुत पतला होता है अतः इसमें प्रवेश करने वाले अधिकतम इलेक्ट्रॉन संग्राहक C में पहुंच जाते हैं। तथा बहुत कम इलेक्ट्रॉन आधार B में उपस्थित कोटर से संयोग करते हैं।

टर्मिनल B में प्रवेश करने वाली धारा को आधार धारा I_B तथा टर्मिनल C में प्रवेश करने वाली धारा, संग्राहक धारा I_C होती है। ये धाराएं मिलकर टर्मिनल E में प्रवेश करती हैं जिसे उत्सर्जक धारा I_E कहते हैं। अतः

$$I_E = I_B + I_C$$

लॉजिक गेट : OR, AND, NOT, NAND, NOR गेट | बुलियन व्यंजक, सत्यता सारणी, प्रतीक चिन्ह

लॉजिक गेट

यह लॉजिक गेट नोट्स कक्षा 12वीं के स्टूडेंट के लिए खासकर बनाए गए हैं।

लॉजिक गेट ऐसे डिजिटल परिपथ होते हैं जो कि निवेशी तथा निर्गत सिग्नलों के बीच किसी तर्क संगत संबंध पर आधारित होते हैं। लॉजिक गेट डिजिटल परिपथों का आधार है। यह सामान्य स्विचों, रिले, डायोडो, ट्रांजिस्टर तथा एकीकृत परिपथ (I.C.) को प्रयुक्त करके बनाए जाते हैं।

मूल लॉजिक गेट तीन प्रकार के होते हैं –

- (1) OR गेट
- (2) AND गेट
- (3) NOT गेट

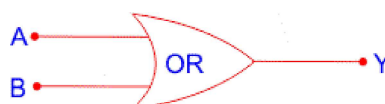
OR और गेट

OR गेट वह युक्ति है जिसमें दो निवेशी तथा एक निर्गत चर होता है जो क्रमशः A, B तथा Y द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

OR गेट का बुलियन व्यंजक

$$A + B = Y$$

OR गेट का प्रतीक चिन्ह



OR गेट का प्रतीक चिन्ह

सत्यता सारणी

A	B	A+B=Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND गेट

AND गेट वह युक्ति है जिसमें दो निवेशी तथा एक निर्गत चर होता है जिसे क्रमशः A, B तथा Y द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

AND गेट का बुलियन व्यंजक

$A \cdot B = Y$

AND गेट का प्रतीक चिन्ह

AND गेट का प्रतीक चिन्ह

सत्यता सारणी

A	B	A·B=Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NOT गेट

NOT गेट वह युक्ति है जिसमें एकल निवेशी तथा एकल निर्गत चर होता है जो क्रमशः A तथा Y द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

NOT गेट का बुलियन व्यंजक

$$\overline{A} = Y$$

NOT गेट का प्रतीक चिन्ह

NOT गेट का प्रतीक चिन्ह

सत्यता सारणी

A	$\bar{A}=Y$
0	1
1	0

लॉजिक गेट का संयोग

मूल गेटों OR, AND तथा NOT में से कोई भी एक अकेला गेट बार-बार प्रयुक्त होकर कोई अन्य गेट उत्पन्न नहीं कर सकता है। परंतु NAND गेट तथा NOR गेट को बार-बार प्रयुक्त करके तीनों मूल गेट प्राप्त किए जा सकते हैं।

NAND गेट

NAND गेट, AND गेट तथा NOT गेट के संयोग से बनता है। इसमें भी दो निवेशी तथा एकल निर्गत चर होता है।

NAND गेट का बुलियन

$$\overline{A \cdot B} = Y$$

NAND गेट का प्रतीक चिन्ह

NAND गेट का प्रतीक चिन्ह

सत्यता सारणी

A	B	$\bar{A} \cdot \bar{B} = Y$
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

NOR गेट

NOR गेट, OR गेट तथा NOT गेट के संयोग से बनता है। इसमें दो निवेशी तथा एकल निर्गत चर होता है।

NOR गेट का बुलियन

$$\overline{A + B} = Y$$

NOR गेट का प्रतीक चिन्ह

NOR गेट का प्रतीक चिन्ह

सत्यता सारणी

A	B	$\bar{A} + \bar{B} = Y$
0	0	1
0	1	0
1	0	0

1	1	0
---	---	---