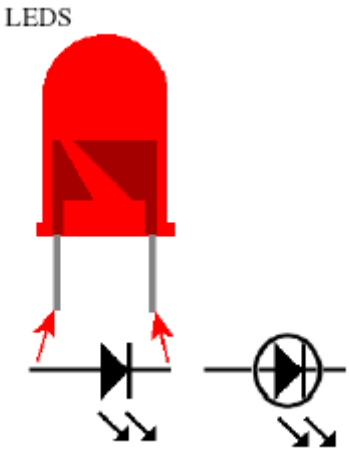
les types des diodesانواع الديود

من اشهر انواع الديود المستعمل

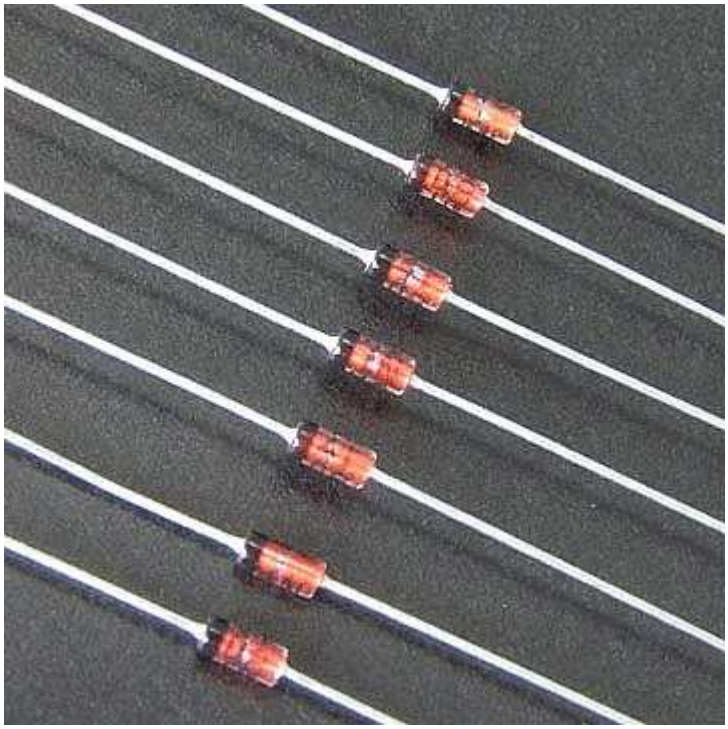
ثنائي الجرمانيوم:Ge Diode
هو ذلك الثنائى المصنوع من الجرمانيوم ومحقون بشوائب تكون بلورة موجبة مع شوائب اخرى تكون بلورة سالبة ، بحيث تكون البلورتان الموجبة والسالبة متجاورتين.

ثنائي السيليكون:Se Diode
هو ذلك الثنائي المصنوع من السيليكون ومحقون بشوائب تكون بلورة موجبة مع شوائب اخرى تكون بلورة سالبة ، بحيث تكون البلورتان الموجبة ولسالبة متجاورتين.

ثنائي الأنبعاث الضوئي ال L.E.D
يشع الضوء عندما يثار باشارة كهربية.
ويوصل ثنائى الأ نبعاث الضوئى كما في الشكل في الاتجاه الأمامي وتعتمد نظرية عمل هذا الثنائي على أن الطاقة الكهربية المعطا ة له بالتوصيل الأمامي تعمل على تحريك حاملات الشحنة مما يؤدي الى تولد فوتونات حرة تنبعث في كل الاتجاهات مسببة اشعاع الضوء.
وتوصل دائما مقاومة قيمتها مابين ٦٨٠أوم إلى ١ كيلو أوم لتحمي الثنائي البعث للضوءLED



الثنائي زينر ديودdiode zener

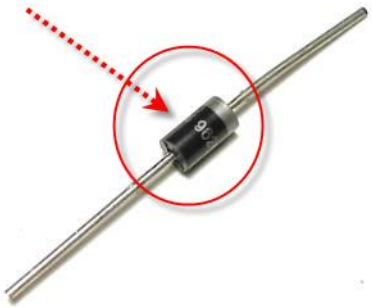


يتشابه الثنائي زينر مع الثنائي العادي و لكن يختلف ببعض خصائصه حيث يتم إضافة شوائب إلى الثنائي شبه الموصل لنحصل على الثنائي زينر و الذي يتميز بخاصية التوصيل في حالة الانحياز العكسي تحت ثبات الفولطية

يستخدم زينر دايود في دوائر تنظيم الفولطية، و يظهر الشكل التالي رمز الثنائي زينر

هناك زينرات ملونه .. كل لون يدل على قيمة جهد الزينر

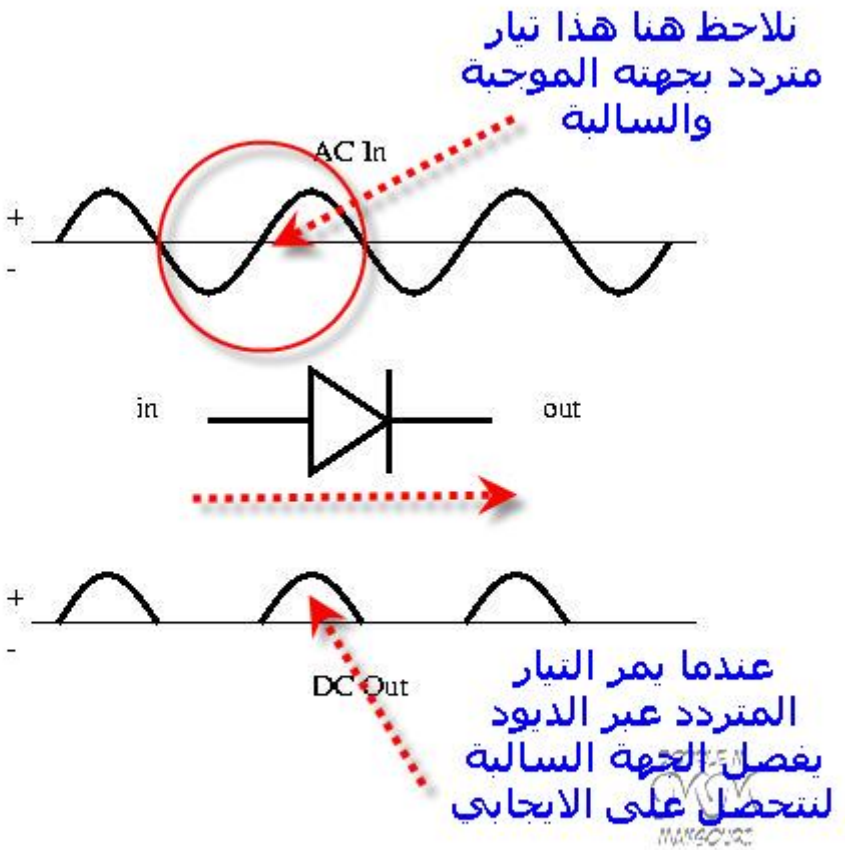
اما ما يهمنا في هذا الموضوع هو الديود المستعمل في تحويل التيار المتردد(AC) الى تيار مستمر(DC)



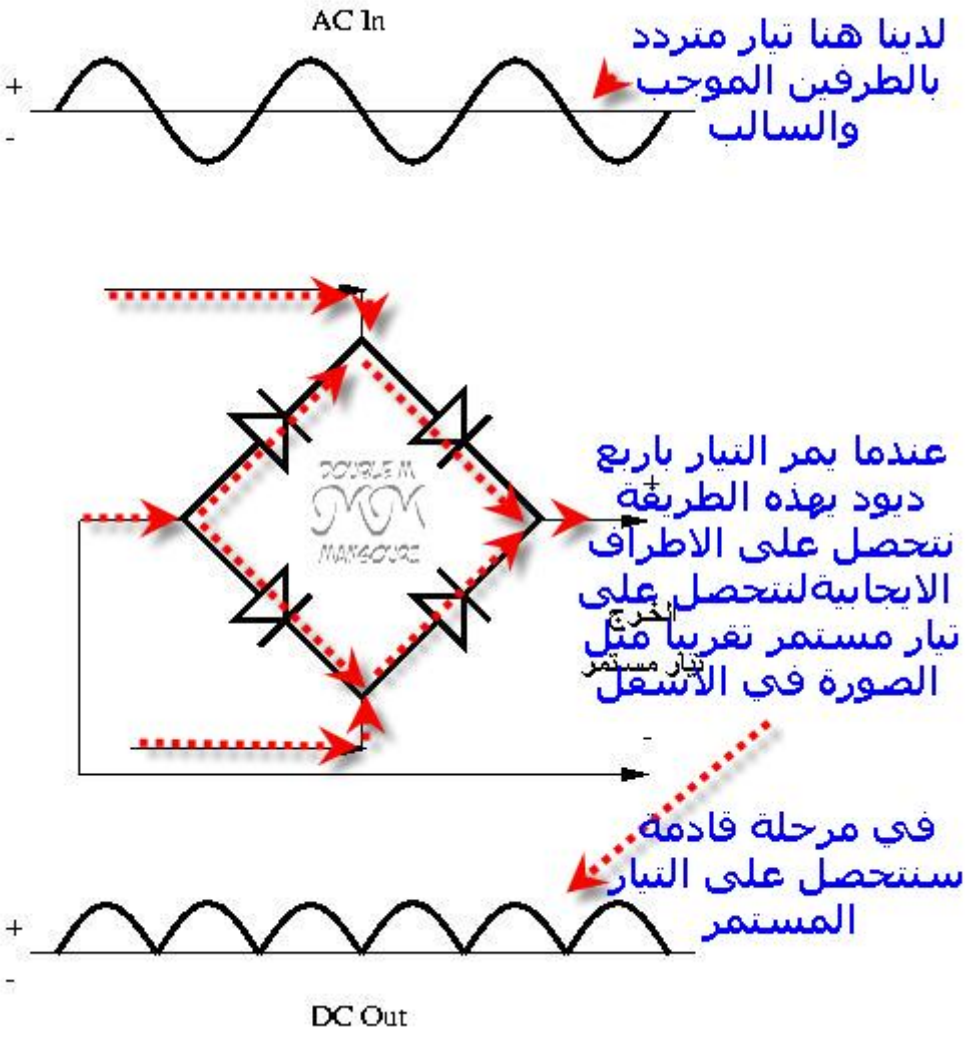
مهمة الديود

يتم تشبيه عمل الدايود كحنفية ماء تسمح بالمرور في جهة واحده فقط .. ولهذا تم استغلال هذه الخاصية المتميزة لإنشاء الكثير من التطبيقات المفيدة..

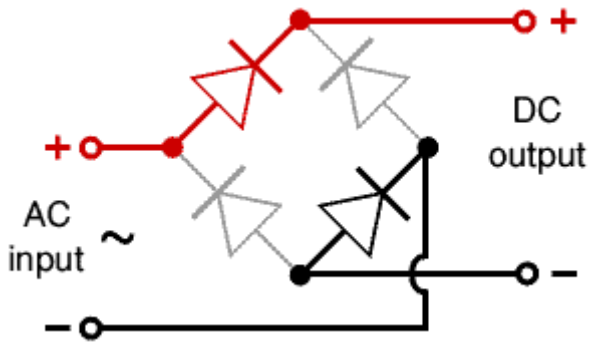
احد اشهر هذه التطبيقات .. هي تحويل التيار المتردد (AC) والتي تتغير قطبيتة باستمرار إلى تيار مستمر (DC) أحادي القطبية..
كل مصادر الطاقة في المنازل تعطي تيار متردد بينما البطاريات تزودنا بالتيار المستمر..
وعملية التحويل التي تتم لاستبدال التيار المتذبذب إلى تيار مستمر .. تسمي (تقويم او redressement)
الصورة التالية توضح الإشارة الداخلة والخارجة من الدايود .. وهذه الطريقة في التقويم تسمى تقويم نصف موجه لانها تقوم بإخراج نصف الموجه الاصليه .. وإلغاء " Block " للنصف الأخر..



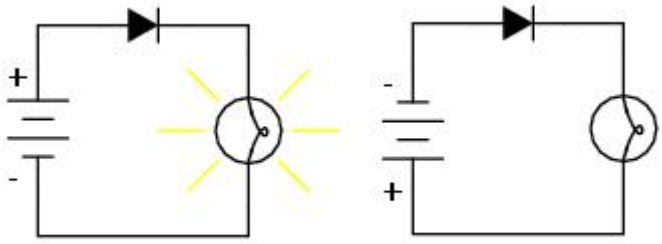
أما الطريقة الثانية والأكثر كفاءة والتي تستفيد من كامل الإشارة المتردد الداخلة هي دائرة تقويم موجه كاملة والصورة توضح الطريقة " أربع موحدات " للحصول على النتيجة المطلوبة..



وهذه صورة تمثل كيف يمر التيار في الديود

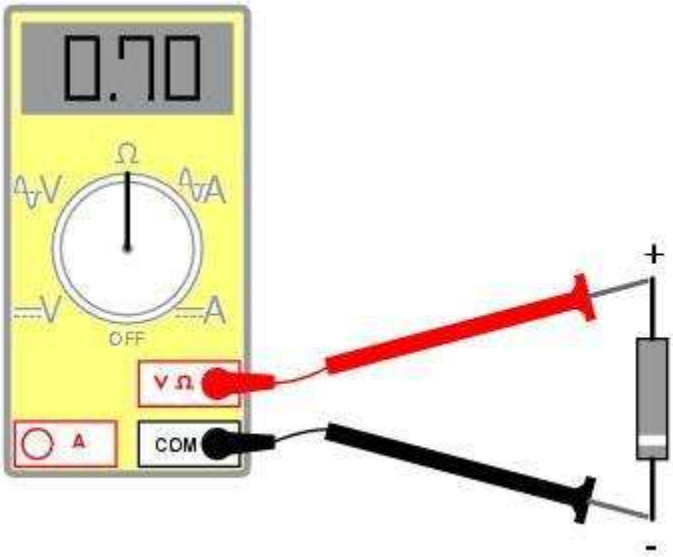


بأستخدام الخاصية المعروفه للدايود او الثنائي والتي يسمح فيها بمرور التيار بأتجاه واحد فقط ..



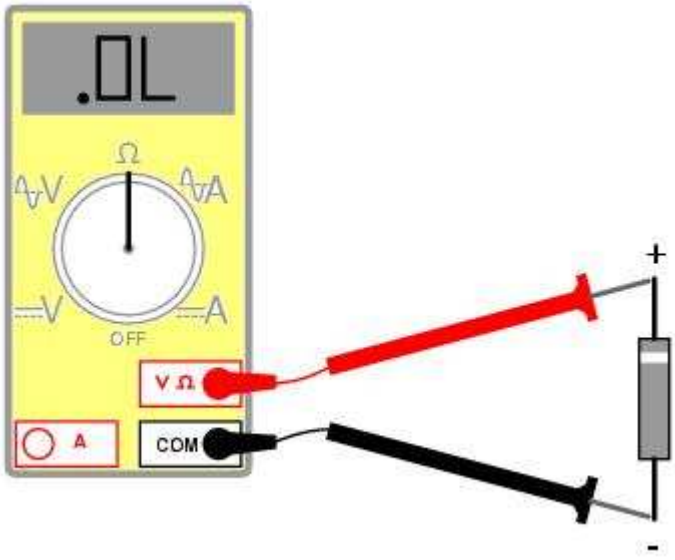
فحص الدايود خارج الدائرة الالكترونية ..

* بأستخدام الاوميتر ..
- ضع الطرف الاحمر لجهاز الفاحص على طرف الانود .. والطرف الاخر على الكثود كما في الصورة ..



يجب ان تكون النتيجة short circuit او مقاومة صغيرة جدا ..

- ضع الطرف الاحمر على الكثود .. والاخر على الانود كما في الصورة ..



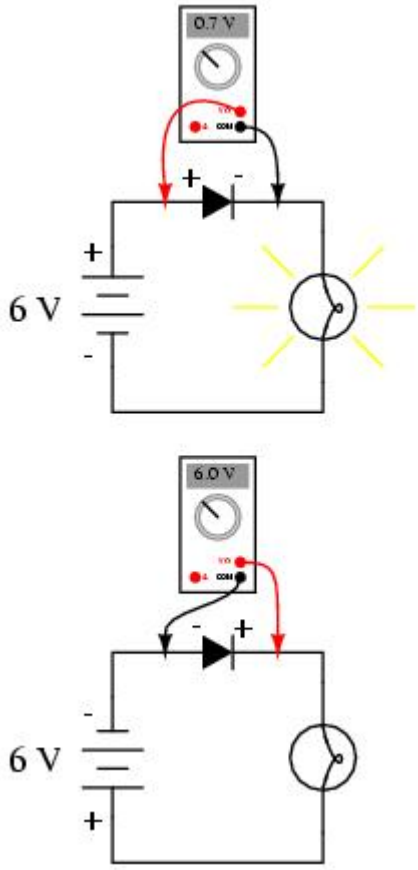
يجب ان تكون النتيجة Open circuit

<u>* بواسطة دائرة الكترونية بسيطة ..</u>
بأستخدام هذه الدائرة البسيطة تستطيع فحص الدايود بواسطة بؤشر ضوئي ..

<u>فحص الدايود داخل الدائرة ..</u>
- الدائرة موصلة بالجهد ..

بأستخدام نفس الخاصية .. لكن بدل قياس المقاومة " التوصيل " نقيس الجهد على طرفي الدايود ..

يجب ان تكون النتيجة مطابقة للموجود في الصورة ..



أنواع الثنائيات (الدايودDiode Types)

ثنائي الجرمانيوم:Ge Diode

هو ذلك الثنائى المصنوع من الجرمانيوم ومحقون بشوائب تكون بلورة موجبة مع شوائب اخرى تكون بلورة سالبة ، بحيث تكون البلورتان الموجبة والسالبة متجاورتين.

ثنائي السيليكون:Se Diode

هو ذلك الثنائي المصنوع من السيليكون ومحقون بشوائب تكون

بلورة موجبة مع شوائب اخرى تكون بلورة سالبة ، بحيث تكون البلورتان الموجبة ولسالبة متجاورتين.

ثنائى الانبعاث الضوئي: Light Emitting Diode (LED)

ثنائي الأنبعاث الضوئي ال L.E.D يشع الضوء عندما يثار باشارة كهربية.

ويوصل ثنائى الأ نبعاث الضوئى كما في الشكل في الاتجاه الأمامي وتعتمد نظرية عمل هذا الثنائي على أن الطاقة الكهربية المعطا ة له بالتوصيل الأمامي تعمل على تحريك حاملات الشحنة مما يؤدي الى تولد فوتونات حرة تنبعث في كل الاتجاهات مسببة اشعاع الضوء.

وتوصل دائما مقاومة قيمتها مابين ٦٨٠أوم إلى ١ كيلو أوم لتحمي الثنائي البعث للضوءLED

الثنائى الضوئى :Photo Diode

يتكون الثنائى الضوئى من شبه موصل موجب P واخر سالب N ونافذة شفافة منفذة للضوء كما يتضح من الشكل.

عندما يسقط الضوء على الثنائى الضوئى ، يقوم الضوء بكسر الروابط البلورية ويتحرر عدد من الشحنات التى تسمى بـشحنات الأقلية ، يزداد هذا العدد بزيادة الضوء الساقط مكونا تيارا يسمى بتيار التسريب يستخدم في الدوائر الالكترونية.

الثنائى السعوى :Varactor Diode

تستخدم الثنائيات السعوية كمكثفات متغيرة اعتمادا على الجهد الواقع عليها.

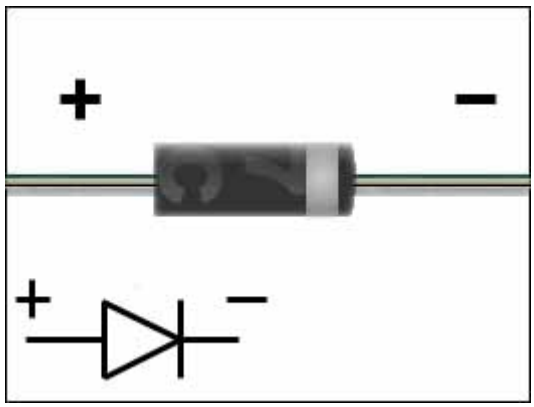
والثنائى السعوى أساسا عبارة عن وصلة ثنائية موصلة في الاتجاه العكسي وذلك كما في الشكل.

نظرية العمل:

عند توصيل الوصلة الثنائية السعوية عكسيا ، يتكون ما يسمى بمنطقة الاستنفاذ هذه المنطقة تعمل بدلا من عازل المكثف أما المنطقة P ، والمنطقة N فانهما يعملان كلوحى مكثف.

عندما يزداد جهد التغذية العكسي فان منطقة الاستنفاذ تتسع لتزيد بذلك سمك العازل وتنقص السعة ، وعندما يتناقص جهد التغذية العكسي يضيق سمك منطقة الاستنفاذ وبذلك تزداد السعة .

الدايود الثنائي Diode :

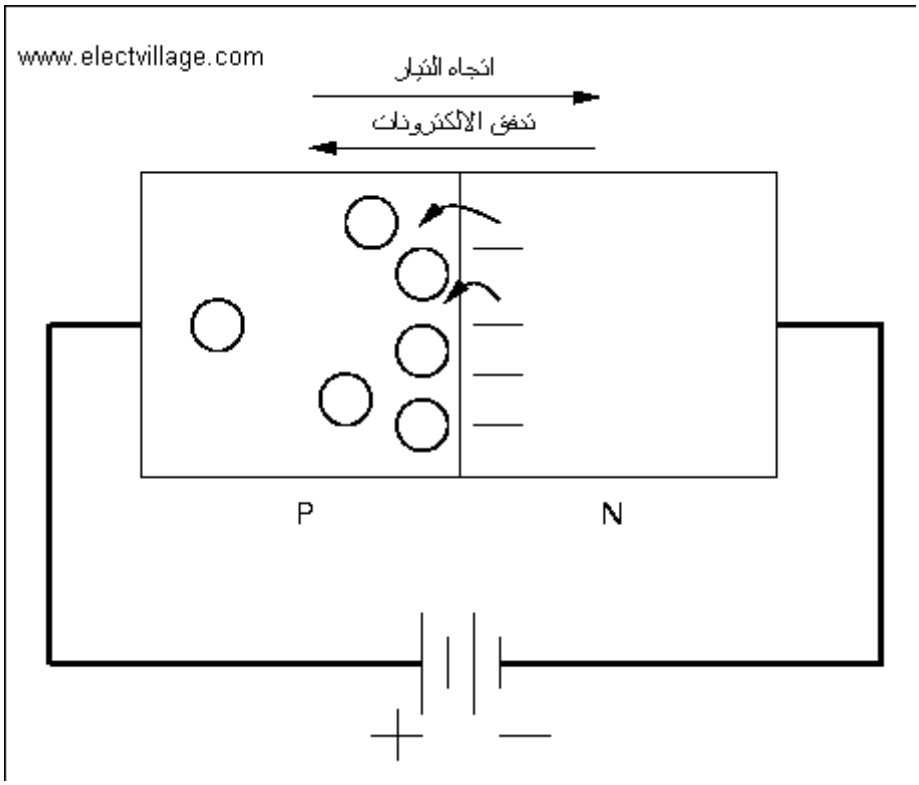


وجد أن عندما يتم وضع شريحة سلكونية موجبة ***p-type*** .. وشريحة سالبة ***n-type*** فأن التيار الكهربائي سيمر في جهة واحده فقط عبر الشريحتين .. لتشكر عنصر الكتروني يسمي الدايود او الموحد ***Diode*** .. وهو العنصر الأهم والأشهر في عالم أشباه الموصلات ***semiconductor***

يمكن لشريحة سليكون موجبه p-type .. مع شريحة سالبة n-type ان تعمل كأي موصل للتيار الكهربائي

تطلق على حركة التيار من الشريحة الموجبة إلى السالبة بأسم الانحياز الأمامي او ***forward biased*** .. في هذه الحالة يعمل الدايود كأي موصل جيد للتيار ..

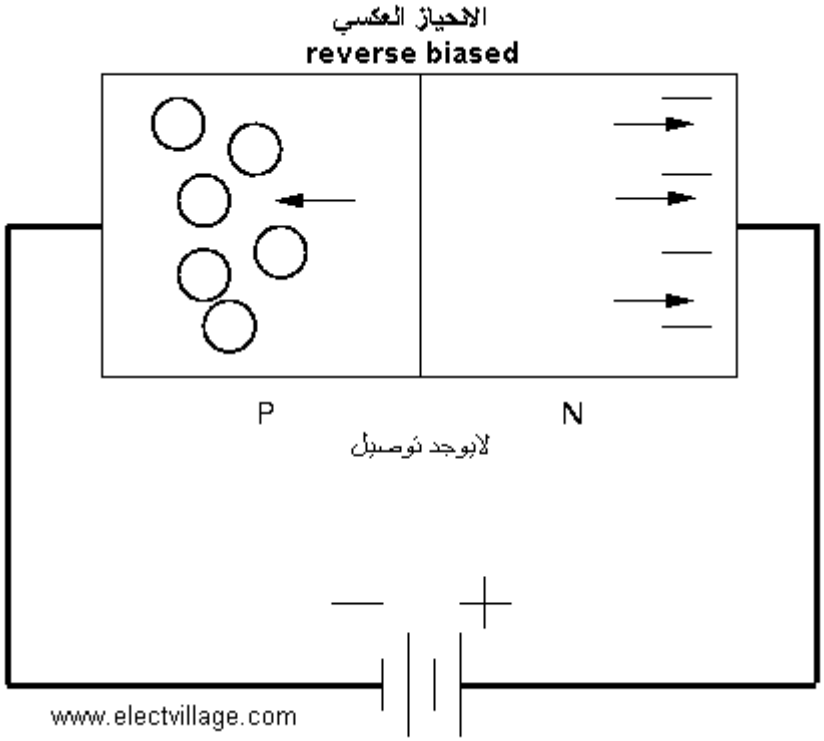
اما حالة عدم التوصيل اي جهد موجب على الشريحة السالبة .. وسالب على الشريحة الموجبة .. فهذا ما يسمى ***reverse biased***.



يوجد فرق جهد صغير على طرفي الدايود ٠,٦ فولت للدايود المصنوع من مادة السليكون Si .. وتقريبا ٠،٣ للمصنوع من مادة الجرمانيم ..

يمكن استخدام هذا الجهد الصغير لاختبار وفحص دائرة الكترونية موصله بالمصدر وتحتوي على موحدات .. فإذا كان الدايود المفحوص سليم فانه سيعطي جهد صغير بين أطرافه في حالة التوصيل بالانحياز الأمامي..

اما إذا أعطى قيمه جهد أعلى من ١ فولت او ٠ فولت فهذا يعنى أن هذا الدايود تالف.



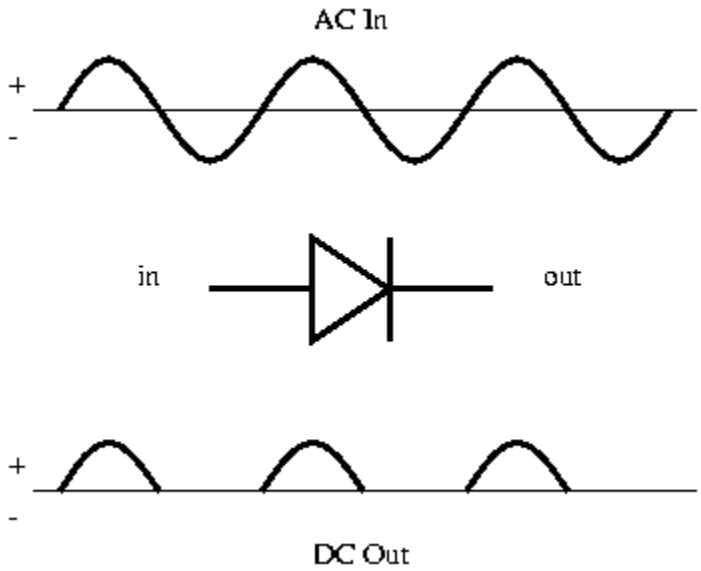
يتم تشبيه عمل الدايود كحنفية ماء تسمح بالمرور في جهة واحده فقط .. ولهذا تم استغلال هذه الخاصية المتميزة لإنشاء الكثير من التطبيقات المفيدة ..

احد اشهر هذه التطبيقات .. هي تحويل التيار المتردد (AC) والتي تتغير قطبيتة باستمرار إلى تيار مستمر (DC) أحادي القطبية ..

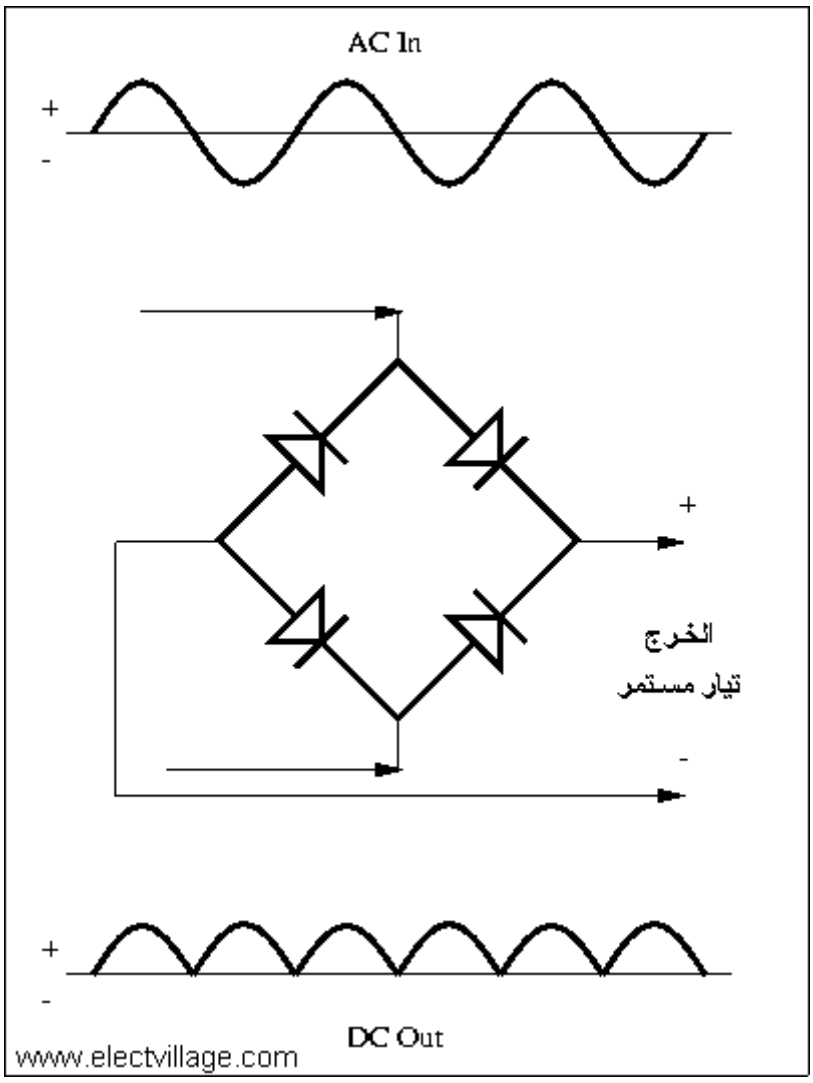
كل مصادر الطاقة في المنازل تعطي تيار متردد بينما البطاريات تزودنا بالتيار المستمر ..

وعملية التحويل التي تتم لاستبدال التيار المتذبذب إلى تيار مستمر .. تسمي تقويم او ***rectification***

الصورة التالية توضح الإشارة الداخلة والخارجة من الدايود .. وهذه الطريقة في التقويم تسمى تقويم نصف موجه لانها تقوم بإخراج نصف **الموجه الاصليه .. وإلغاء " *Block* " للنصف الأخر ..**



أما الطريقة الثانية والأكثر كفاءة والتي تستفيد من كامل الإشارة المتردد الداخلة هي دائرة تقويم موجه كاملة والصورة توضح طريقة القنطرة *Bridge* " أربع موحدات " للحصول على النتيجة المطلوبة ..



دارات التحكم بسرعة محركات التيار المستمر عن طريق الثايرستورات

(1دارة التحكم بسرعة محرك تيار مستمر ذو تهيج مستقل عن طريق الثايرستورات

نلاحظ في الدارة السابقة أن الجهد المتناوب يقوّم تقويم موجة كاملة عن طريق جسر التقويم و يطبّق على ملفات المتحرض للمحرك ذو التهييج المستقل.

إن سرعة محرك تيار مستمر تعطى بالعلاقة:

$$N = \frac{V - I_a \cdot R_a}{C_e \cdot \phi}$$

إذا كان التهييج ثابتاً Φ=constant وكان هبوط الجهد على مقاومة ملفات المتحرض مهملاً • Ia.Ra ، فنلاحظ أن السرعة تتناسب طرداً مع الجهد المطبق على ملفات الثابت

<<< (N α V)بتغيير الجهد نستطيع أن نتحكم بالسرعة و هذه وظيفة الثايرستور.

بالتالي يمكن عن طريق تغيير زاوية القدح(α) التلاعب بمقدار الجهد المطبق على ملفات الثابت.

•عند زيادة (α) فإن قدح الثايرستور سوف يتأخر وبالتالي فترة تمريره ستقل مما يؤدي لإنقاص القيمة المتوسطة الجهد والذي بدوره يقوم بإنقاص سرعة المحرك.

)αيزداد) V << (ينقص) N << (ينقص (

•أما عند إنقاص (α) فإن قدح الثايرستور سوف يتم بفترة أقل وبالتالي فترة تمريره ستكبر مما يؤدي لزيادة القيمة المتوسطة الجهد والذي بدوره يقوم بزيادة سرعة المحرك

إن وظيفة الديود D هو تفريغ القدرة المختزنة في ملفات المتحرض عن طريقه في نهاية كل نصف موجة ، فإذا لم يكن موجوداً فإننا نلاحظ أن هذه القدرة المختزنة سوف تتفرغ عن طريق الثايرستور إلى المقوم الجسري وبالتالي لن يقطع الثايرستورفي نهاية كل نصف موجة !!

(2دارة التحكم بسرعة محرك تيار مستمر ذو تهييج تسلسلي عن طريق الثايرستورات

•في دارة التحكم بالسرعة السابقة، نلاحظ عند تشغيل التغذية المتناوبة على الدخل فإن الثايرستور لا يعمل مباشرة و لكن التيار يمر عبر المقاومة و المكثفة مما يؤدي لشحن المكثفة...

•عندما يصل الجهد على المكثفة لقيمة جهد الفتح للدياك فإنه يفتح و يمرر التيار مما يؤدي لتطبيق نبضة قدح على بوابة الثايرستور T والذي يؤدي لفتح الثايرستور و تمرير التيار عبره.

•إن زيادة قيمة المقاومة R يؤدي لزيادة قيمة الثابت الزمني t للدارة، إن الزمن الذي يُقدح به الثايرستور في كل نصف موجة موجبة سوف يتأخر خافضاً بذلك القيمة المتوسطة للجهد مما يؤدي حتماً لخفض سرعة المحرك.

(Rيزداد) t <<< (يزداد)α <<< (يزداد) V <<< (ينقص) N <<<ينقص(

•إن إنقاص قيمة المقاومة R يؤدي لإنقاص قيمة الثابت الزمني t للدارة، إن الزمن الذي يُقدح به الثايرستور في كل نصف موجة موجبة سوف يصبح أبكر رافعاً بذلك القيمة المتوسطة للجهد مما يؤدي حتماً لزيادة سرعة المحرك .

(Rينقص) t <<< (ينقص)α <<< (ينقص) V <<< (يزداد) N <<<يزداد(

وللعلم فقط فإن قيمة الثابت الزمني لهذه الدارة يعطى بالعلاقة: t = R.Cوكما في الفقرة السابقة تعرفنا على أن الديود D يعمل على تفريغ القدرة المختزنة في ملفات المحرك عبره وذلك عند انخفاض التيار إلى قيمة الصفر ...

(3دارة التحكم بسرعة محرك تيار مستمر ذو تهيج تفرعي عن طريق الثايرستورات

•إن الدارة السابقة تتيح لنا مجال واسع للتحكم بالسرعة لمحركات التيار المستمر التي استطاعاتها أقل من ١..KW

•نلاحظ أن التغذية المتناوبة للدارة تقوّم تقويم موجة كاملة، وأن ملف التهييج التفرعي للمحرك موصول دائماً مع التغذية(Φ=constant)

•يمكن التحكم بالسرعة هنا عن طريق التحكم بزاوية قدح الثايرستور T والتي تؤثر على القيمة المتوسطة للجهد المطبقة على ملفات المحرك،و نلاحظ أن الثايرستور لا يقطع إلاّ عند نهاية كل نصف موجة.

•وكما رأينا سابقاً بأن وظيفة الديود D3 هو تفريغ القدرة المختزنة في ملفات المحرك وذلك عندما يقطع الثايرستور T ،نلاحظ أنه إذا لم يكن موجوداً فإن القدرة المختزنة في الملفات سوف تتفرغ (أي سيمر تيار) عن طريق الثايرستور إلى المقوم الجسري في نهاية كل نصف موجة مما يمنع عملية قطع الثايرستور.

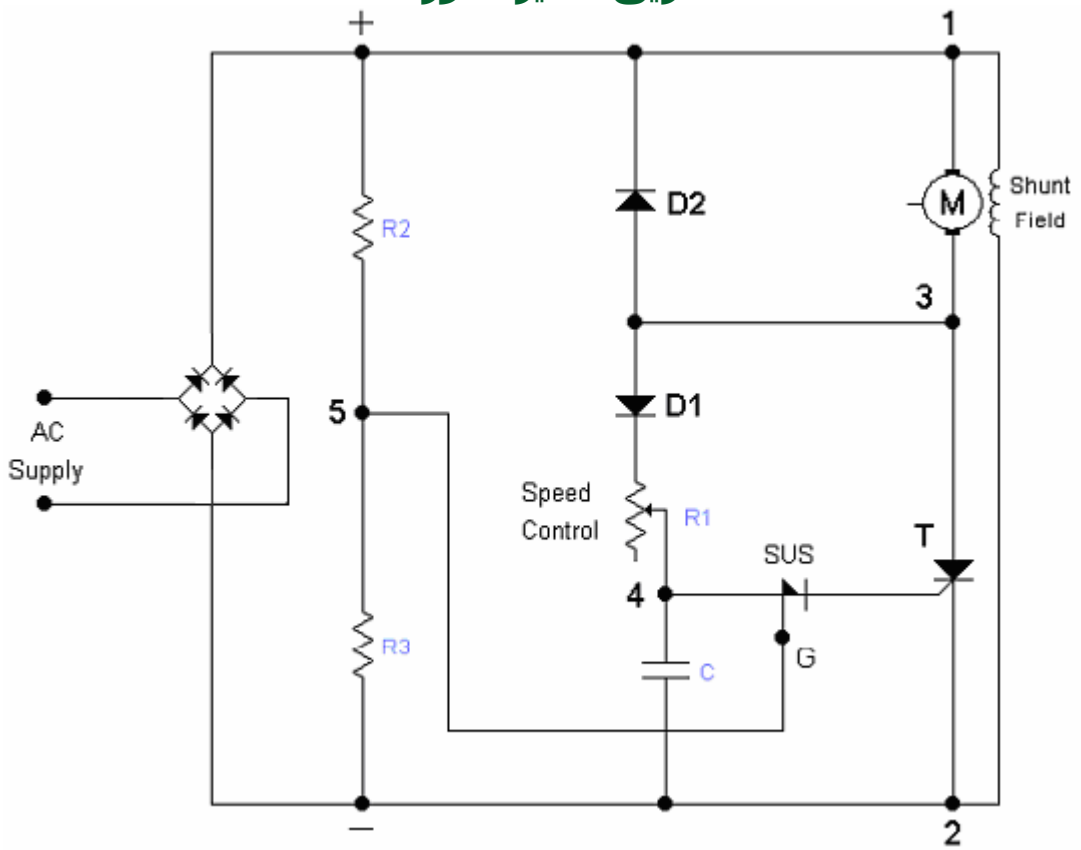
•في بداية كل نصف موجة يكون الثايرستور T مغلقاً (off)ويمر التيار عبر ملفات المحرك إلى الديود D2 و المقاومة) R لا يمرأي تيار في D1 لأنه مقطب عكسياً) مما يؤدي لشحن المكثف C ، عندما يصل الجهد على المكثف لجهد فتح الدياك فإن نبضة تطبق على بوابة الثايرستور (G)عن طريق الدياك ويفتح الثايرستور

،بالتالي يمر التيار في المحرك، وفي نهاية كل نصف موجة فإن المكثفة تتفرغ عبر D1 و R1 و ملف التهييج إلى المقوم الجسري....

●إن زاوية القدح تعتمد على الثابت الزمني لدارة RC والذي يعتمد على قيمة R و جهد النقطة . A فهو الذي يحدد إذا كانت المكثفة ستنشحن ببطء أو بسرعة مما يؤثر على زاوية القدح وبالتالي على جهد المحرك..

●عند زيادة الحمولة على المحرك فإن سرعة المحرك تنخفض مما يؤدي لانخفاض القوة المحركة الكهربائية العكسية. مما يؤدي لزيادة جهد النقطة A
وبزيادة هذا الجهد فإن المكثفة سوف تنشحن بشكل أسرع مما يؤدي لإنقاص الزمن اللازم كي يصل الجهد عليها إلى جهد فتح الدياك الذي يؤدي بدوره لإنقاص زاوية القدح
وبالتالي زيادة القيمة المتوسطة للجهد والذي يؤدي بدوره لزيادة سرعة المحرك.
ملاحظة هامة: إن الدارة السابقة قامت بعملية معايرة ذاتية لسرعة المحرك على حسب تغير حمولته!!!!

(4دارة التحكم بسرعة محرك تيار مستمر ذو تهييج تفرعي عن طريق الثايرستورات



نستطيع التحكم بسرعة محركات التيار المستمر حتى ٥ kw باستخدام مقوم موجة كاملة و ثايرستور رئيسي في الدارة.

يمكن التحكم بزاوية قدح الثايرستور T عن طريق تغيير قيمة المقاومة R1 وبالتالي التحكم بسرعة المحرك .

إن الثايرستورT والمفتاح السيليكوني أحادي الاتجاه.
(SUS:Silicon Unilateral Switch)يقطعان عندما ينخفض الجهد في كل نصف موجة إلى الصفر.

***إن المفتاح السيليكوني أحادي الاتجاه هو عبارة عن ديود مؤلف من ٤ طبقات نصف ناقلة**
ذات بوابة. وعلى عكس الدياك فإنه يمرر باتجاه واحد.

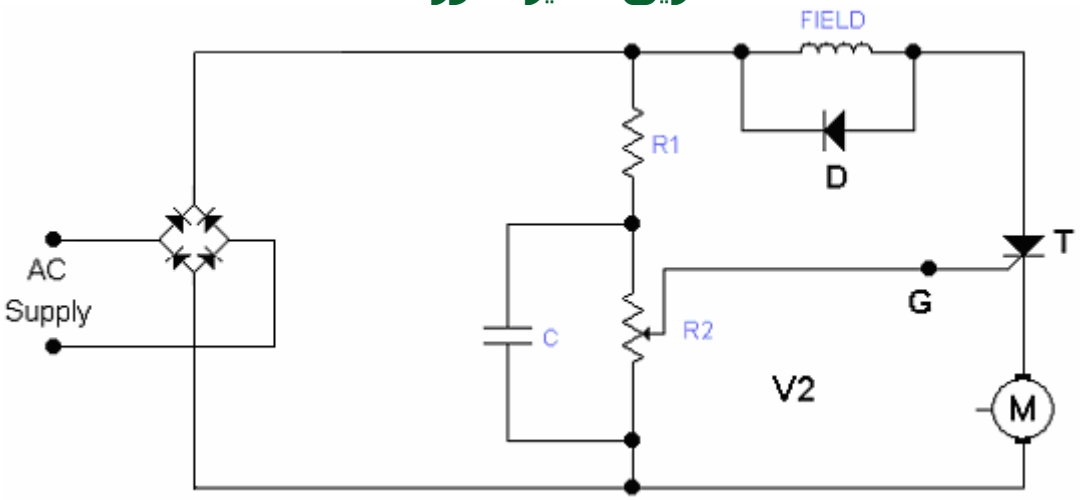
•في بداية عمل المحرك نقوم بزيادة قيمة المقاومةR1 ، عند وصل التغذية نلاحظ أن التيار يمر عبر ملفات المتحرض و الديود D1 و المقاومة R1 مما يؤدي لشحن المكثفة C ببطء لأن الثابت الزمني t لدارة RC كبير نسبياً فبذلك يحتاج المفتاح أحادي الاتجاه زمناً أطول كي يفتح و يمرر نبضة لبوابة الثايرستور والذي بدوره يقوم بإنقاص القيمة المتوسطة للجهد <<<لنقصان السرعة(أي إقلاع المحرك بهدوء(
•وعندما نحتاج لسرعة أكبر نقوم بإنقاص قيمة المقاومة R1 N)يزداد) Vt <<< (يزداد) α <<< (ينقص) t <<< (ينقص <<< ( ) R1ينقص • (وكما رأينا في الفقرة السابقة ،عند زيادة الحمولة فإن سرعة المحرك سوف تنقص مما يؤدي لزيادة قيمة جهد النقطة ٣ والذي بدوره يقوم بشحن المكثفة بشكل أسرع مما يؤدي لقدح الثايرستور أبكر و زيادة القيمة المتوسطة للجهد في الدارة وبالتالي زيادة سرعة المحرك،أي أن هذه الدارة تقوم بمعايرة السرعة آلياً مع أي تغير في قيمة الحمولة .

•إن وظيفة الديود D2 هو تفريغ القدرة المختزنة في ملفات المتحرض عند انخفاض الجهد إلى الصفر في نهاية كل نصف موجة، ولولا هذا الديود لما قطع الثايرستور T وبالتالي لا يكون جاهزاً لكي يُقدح في نصف الموجة التي تليها.

•في نهاية كل نصف موجة فإن جهدي النقطتين 1 و٥ تنخفضان للصفر مما يؤدي لقدح المفتاح السيليكوني أحادي الاتجاه (إن هذا المفتاح يعمل عند تطبيق نبضة هابطة على بوّابته) فبالتالي تتفرغ المكثفة عبر المفتاح و (بوابة- مهبط) الثايرستور T كي تكون المكثفة جاهزه للشحن في نصف الموجة التي تليها

(5دارة التحكم بسرعة محرك تيار مستمر ذو تهييج تسلسلي عن

طريق الثايرستورات



•إن الشكل السابق ما هو إلاّ دارة تحكم بسيطة بسرعة محرك تيار مستمر عن طريق تغيير القيمة المتوسطة للجهد المطبق على المحرك وذلك بتغيير زاوية القدح. α

•إن جهد التغذية مطبق كله على المقاومتين R1 وR2 ، وبتغيير قيمة المقاومة R2 نستطيع أن نغيّر V2 أي قيمة زاوية القدح للثايرستور T من ٠° – ١٨٠° وبالتالي نستطيع أن نغير الجهد الذي يغذي المحرك على مجال واسع (أي التحكم بسرعة المحرك(

•يمكن التحكم بسرعة المحرك بشكل أسلس بإضافة المكثفة C على التفرع مع المقاومةR2 ، التي تقوم بتغيير الجهد بشكل متدرج مع تغيّر قيمة المقاومة .الحاجة إلى مقاومة إقلاع

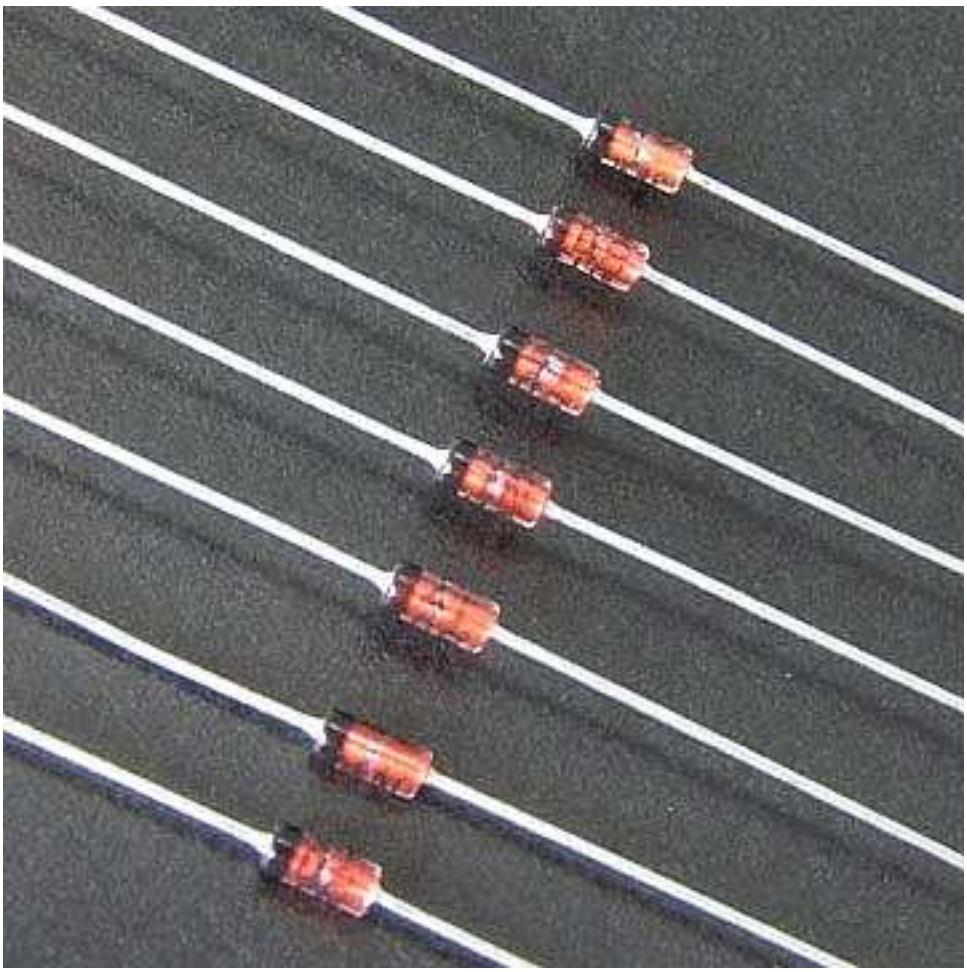
يرتبط التيار المسحوب من قبل المحرك بالجهد عن طريق العلاقة التالية:

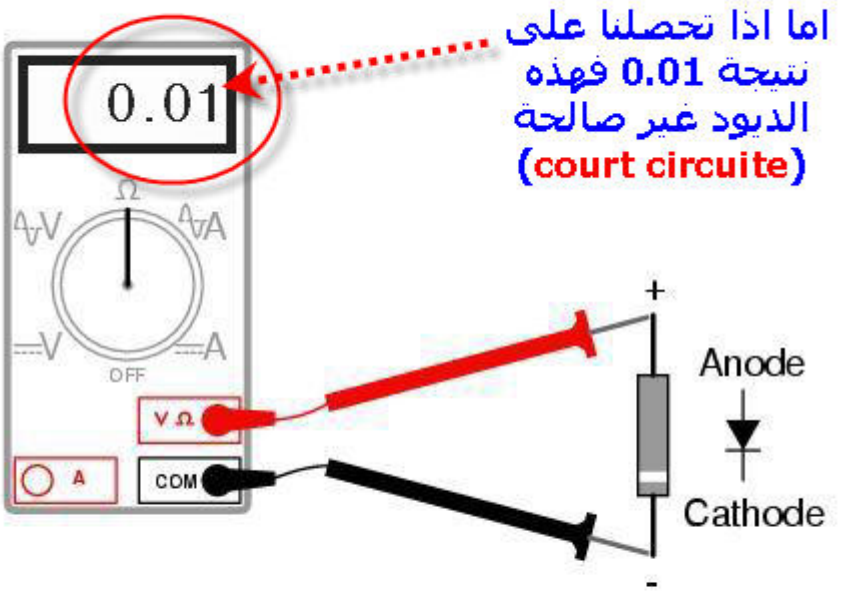
$$I_a = \frac{V - E_b}{R_a}$$

حيث V:جهد التغذية، Ebالقوة المحركة الكهربائية العكسية، Ra مقاومة ملفات المتحرض، Iaالتيار المار في ملفات المتحرض عندما يكون المحرك في وضع الراحة(مطفأ) لا توجد أي قوة محركة كهربائية عكسية متولدة، فإذا طبق الجهد الاسمي مباشرة على ملفات المتحرض فإن تيار كبير سوف يمر بها لأن قيمة مقاومة المتحرض صغيرة جداً.

وعلى سبيل المثال فإذا كان جهد المحرك ٤٤٠ V و استطاعته ٥ hp(3.73 kw) إذا كانت مقاومة المتحرض Ra=0.25Ωوتياره الاسمي عند الحمولة الكاملة ٥٠ A فإذا شغِّل هذا المحرك من خط التغذية مباشرة فإنه يسحب عند الإقلاع ٠,٢٥/٤٤٠ = ١٧٦٠ A والذي هو حوالي 1760/50 = 35.2مرة من التيار الاسمي للحمولة الكاملة.

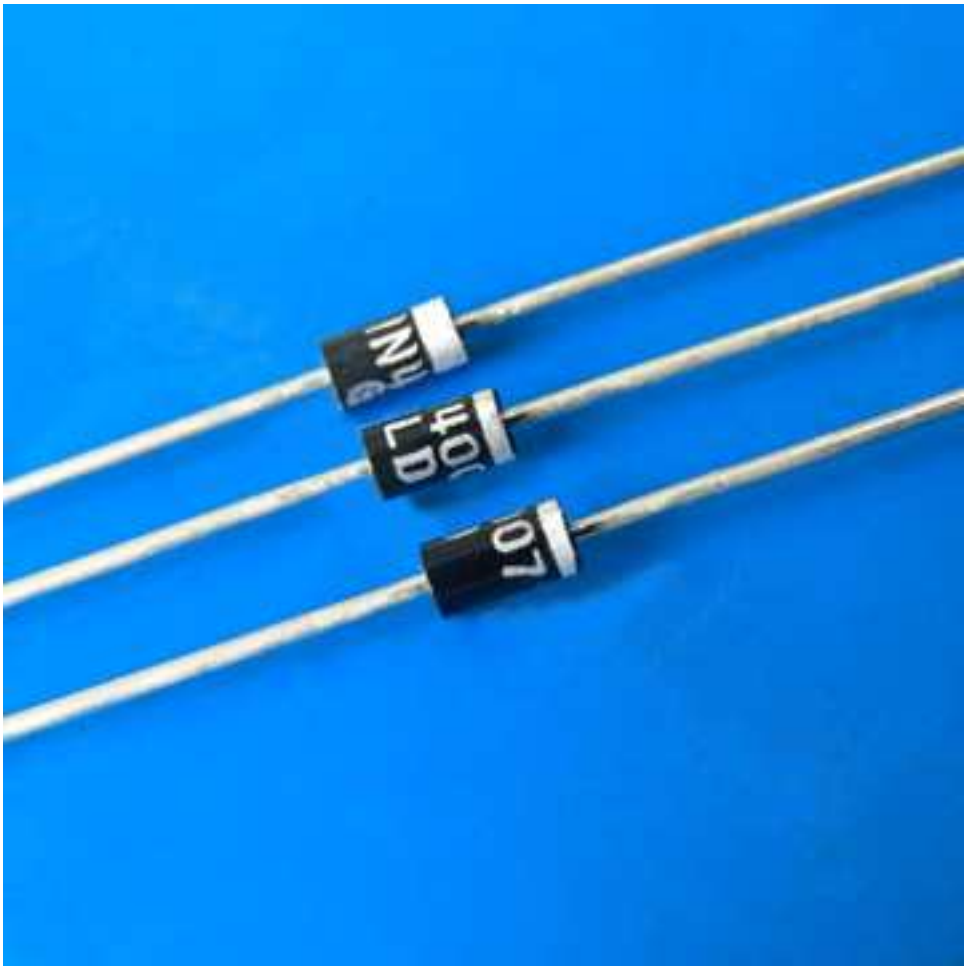
إن هذا التيار الزائد يؤدي لانفجار الفواصم و قبل ذلك حرق المسفرات و ملفات التهييج ...
لكي نتجنب ذلك يجب إضافة مقاومة موصولة على التسلسل مع مقاومة المتحرض ولفترة زمنية قصيرة عند الإقلاع (حوالي ٥ إلى ١٠ ثواني) والتي تقوم بتصغير التيار المار في المحرك، و بعد الإقلاع تُزال هذه المقاومة بالتدريج مما يؤدي لزيادة سرعة المحرك و تشكل القوة الكهربائية المحركة العكسية التي تقوم بتنظيم السرعة عوضاً عن المقاومة.
ولكن يمكن إقلاع المحركات الصغيرة مباشرة من الشبكة و بدون أي أضرار تذكر وللأسباب التالية:
(1إن لهذه المحركات مقاومة متحرض كبيرة نوعاً ما مما يؤدي لخفض تيار الإقلاع.
(2كون هذه المحركات صغيرة فإن عزمها صغير لذلك فهي تتسارع بسرعة كبيرة.
(3إن قيمة تيار الإقلاع المسحوب من الشبكة ليس بالقوة الكافية كي يحدث خلل في تنظيم الجهد على شبكة التغذية.

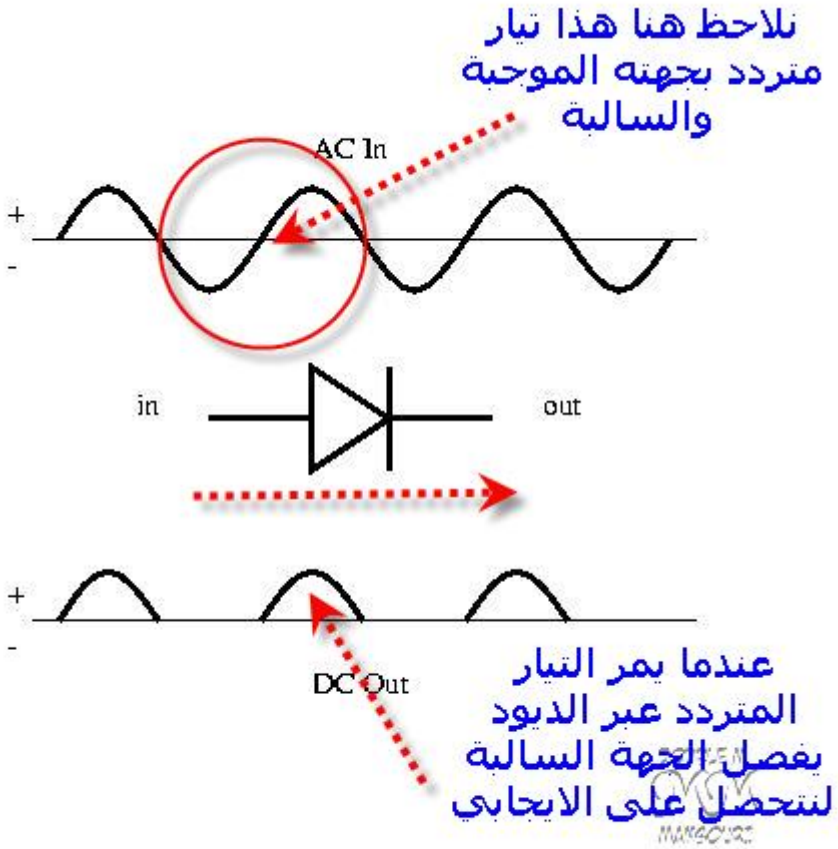




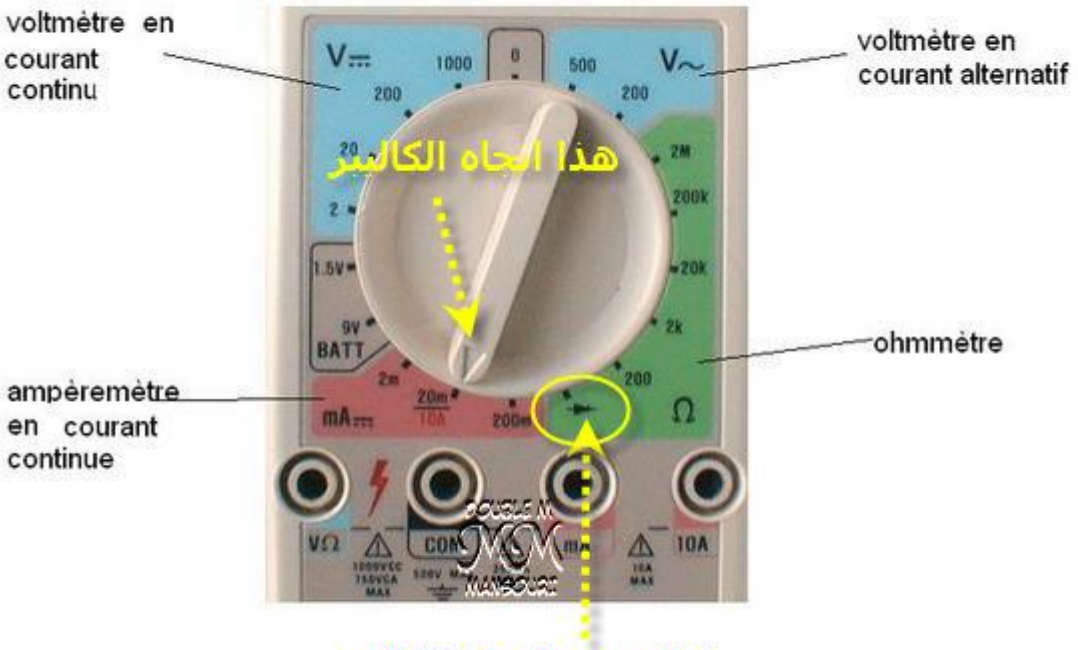
اما اذا تحصلنا على نتيجة 0.01 فهذه الديود غير صالحة (court circuite)

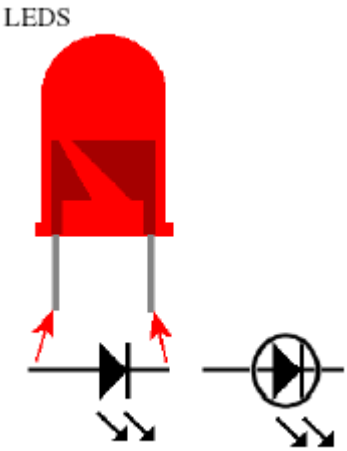
اما اذا لم نتحصل على شئ اي نتيجة .1 في الدجيتالمتر من الجهتين فهذه الديود مقطوعة(coupe)

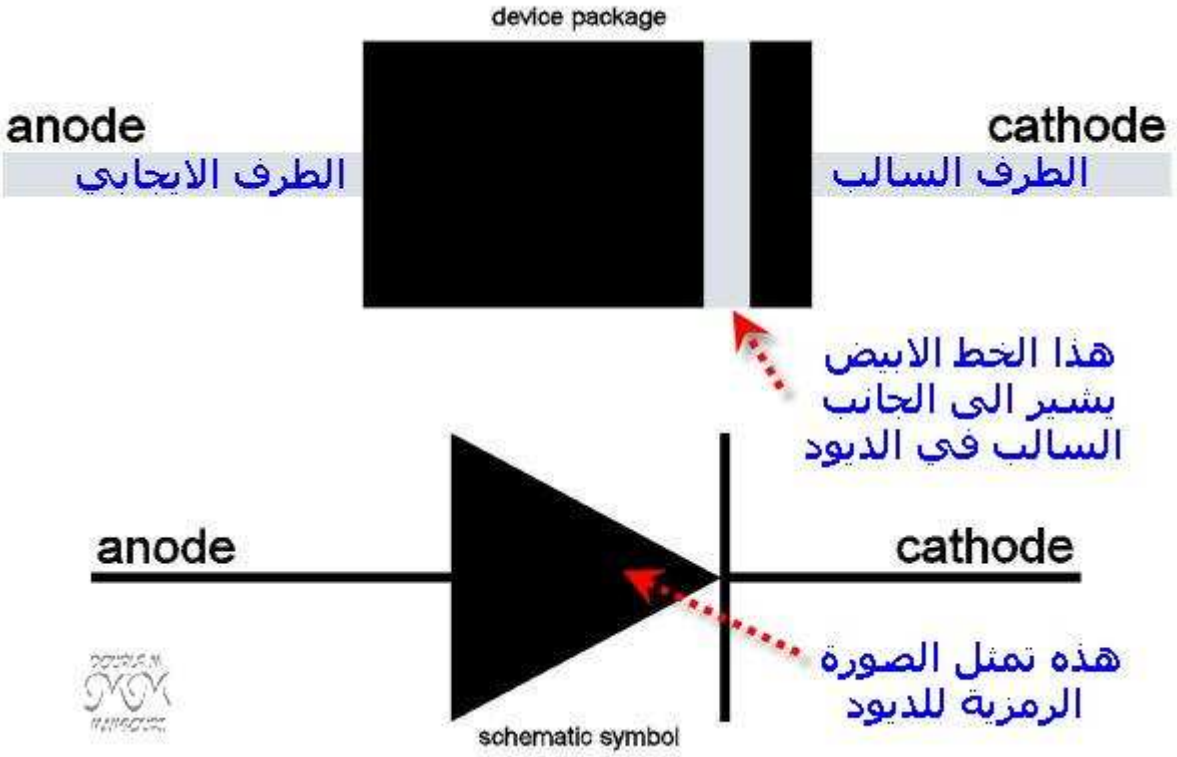

IN4
LD
07

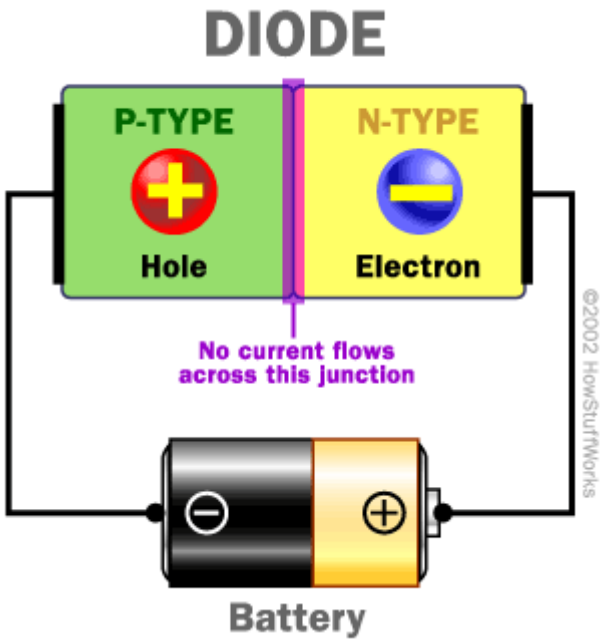

نلاحظ هنا هذا تيار
متردد بجهته الموجبة
والسالبة
AC In
+
-
in
out
+
-
DC Out
عندما يمر التيار
المتردد عبر الديود
يفصل الجهة السالبة
لنتحصل على الايجابي

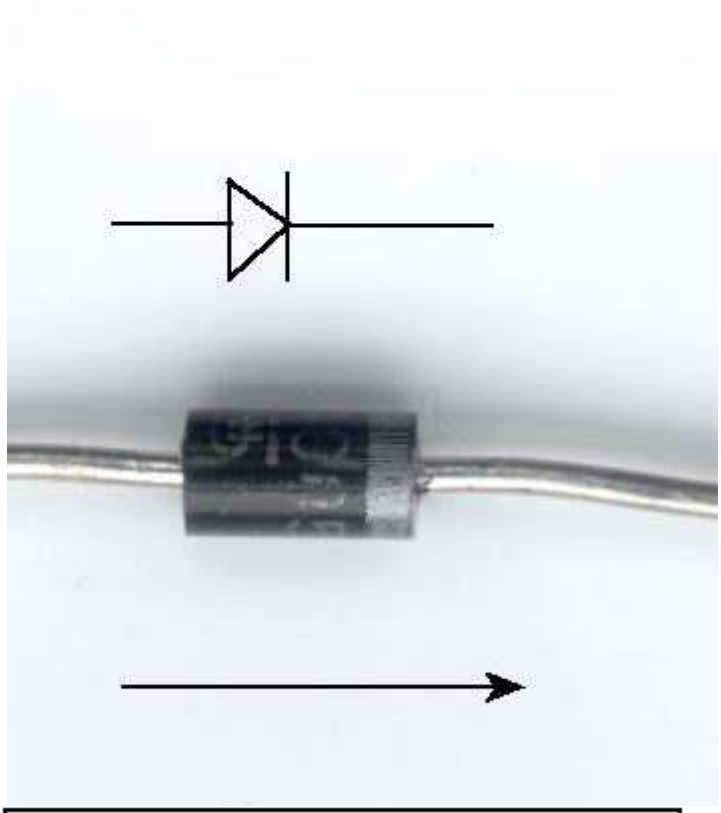
MULTIMETRE

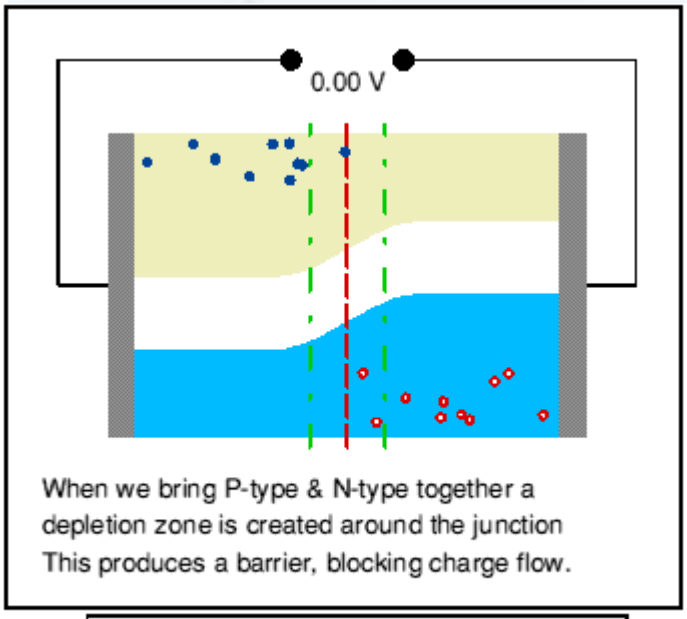

voltmètre en courant continu
voltmètre en courant alternatif
هذا اتجاه الكاليبر
ohmmètre
ampèremètre en courant continue
اولا تحدد اتجاه الكاليبر
نحو قياس الديود


LEDS


device package
anode
الطرف الايجابي
cathode
الطرف السالب
هذا الخط الابيض
يشير الى الجانب
السالب في الديود
anode
cathode
هذه تمثل الصورة
الرمزية للديود
schematic symbol

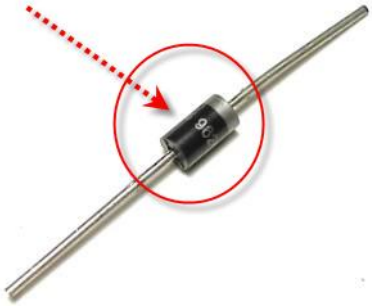

DIODE
P-TYPE
N-TYPE
Hole
Electron
No current flows
across this junction
Battery
©2002 HowStuffWorks

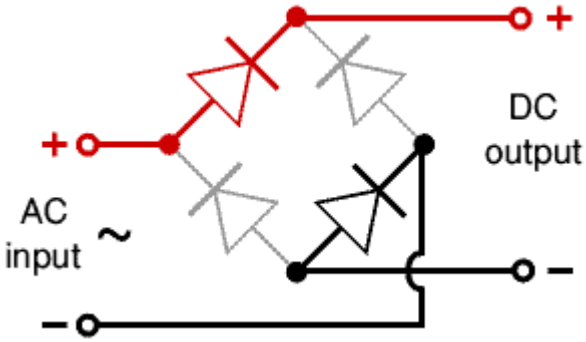


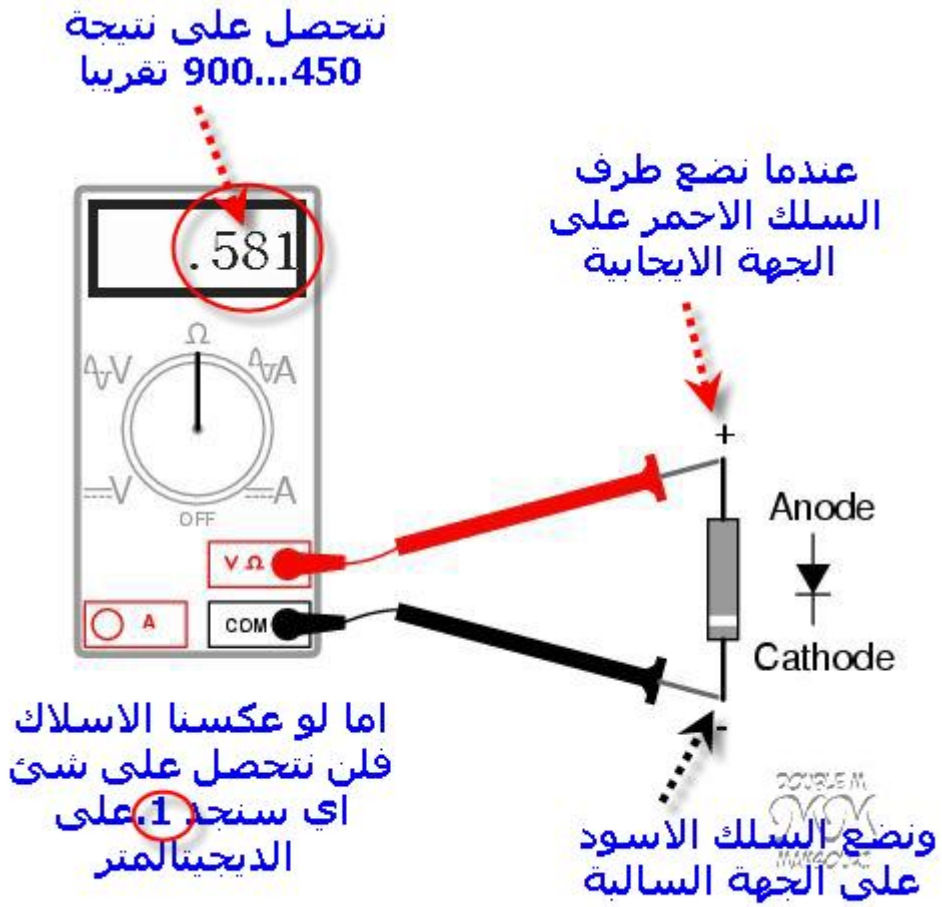


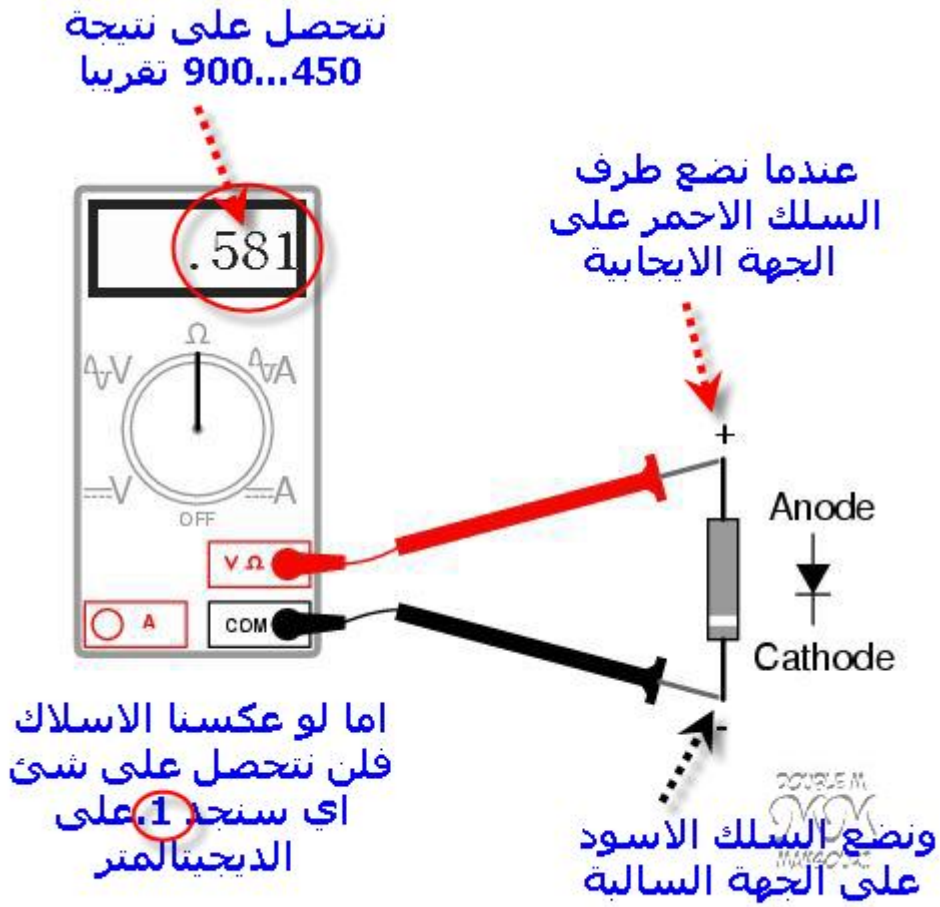
When we bring P-type & N-type together a depletion zone is created around the junction This produces a barrier, blocking charge flow.

© J. C. G. Lesurf Univ. St. Andrews






نتحصل على نتيجة
900...450 تقريبا
.581
Ω
V
A
V
A
OFF
V Ω
A
COM
عندما نضع طرف
السلك الاحمر على
الجهة الايجابية
+
Anode
Cathode
-
اما لو عكسنا الاسلاك
فلن نتحصل على شئ
اي سنجد 1. على
الديجيتالمتر
ونضع السلك الاسود
على الجهة السالبة



AHMAD AL-HADIDY
JORDAN –ZARQA
TEL – 0777409465
HADIDY_66@YAHOO.COM