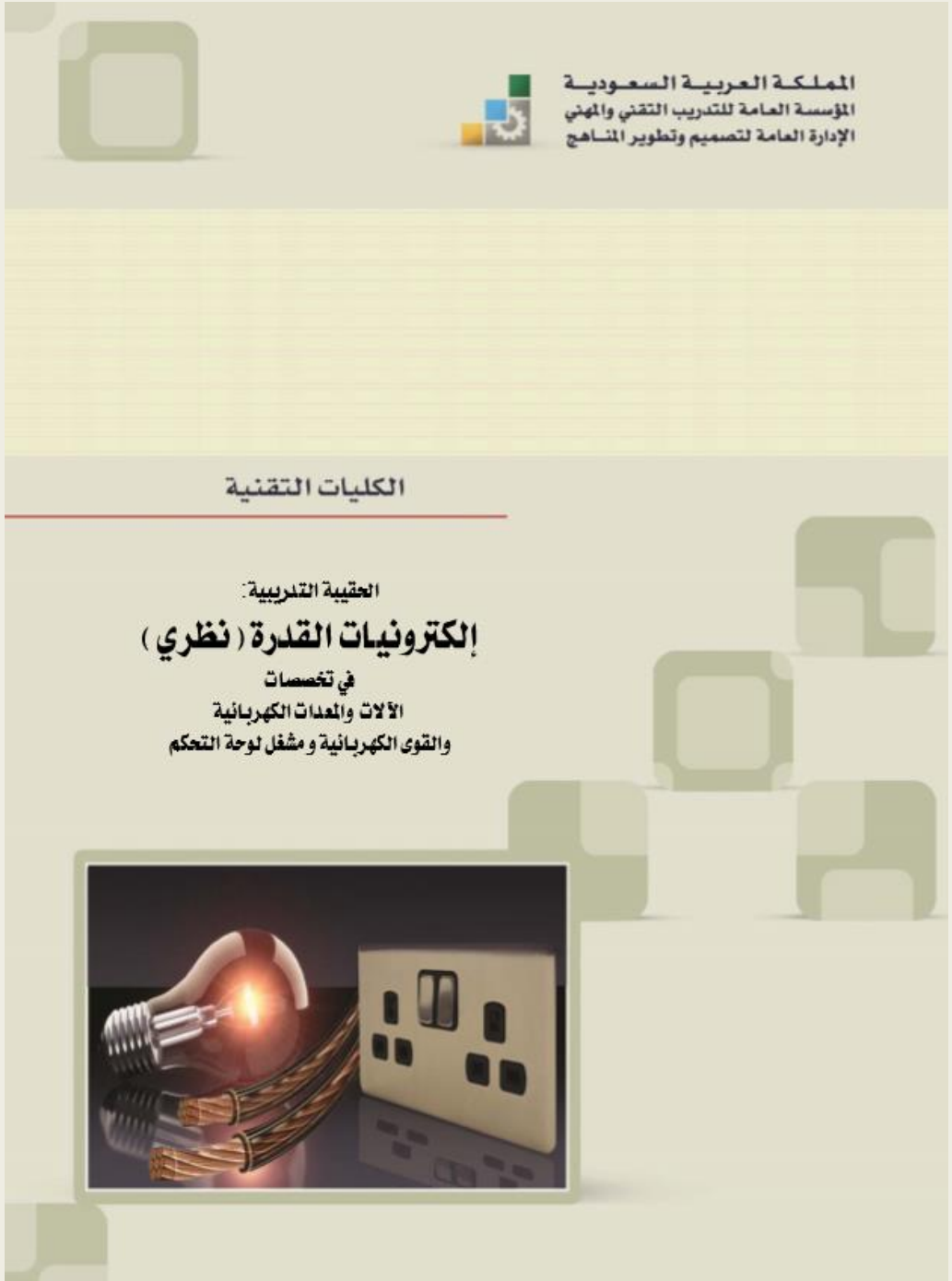
إلكترونيات القدرة

م .طالب بن مطر المحمادي

- دبلوم الكترونيات صناعية
- بكالوريوس هندسة كهربائية وهندسة حاسبات
- ماجستير هندسة قوى كهربائية وهندسة اتصالات



الحقيبة التدريبية

تاريخ الكترونيات القدرة

علم الالكترونيات بدأ باختراع ما يعرف الدايود، (او الاسم البديل ثنائي القطب) سنة 1873 اكتشف فريدريك جوثري امكانية مرور التيار باتجاه واحد في تجربة الـ(الوعاء المفرغ من الهواء) وهو الدايود قبل ادخال السليكون في صناعة الالكترونيات بالشكل الحديث. وفي 1880 قام اديسون بطرح نفس النتائج والفرضيات بتجربة مشابهة تحت اسمه سارقا الفضل وسجلت النظرية باسمه سنة 1884 ولم يكن لهذا الاكتشاف اي استخدام انذاك.

بعد 20 سنة قام العالم جون فليمنغ باستخدام هذا الاختراع في مكتشف / مستقبل الموجات الراديوية.
في 1915 طورت شركة جنرال اليكتريك الفكرة وتوصلت لاختراع ما يعرف بـ Diffusion Tubeوالذي استخدم في العديد من الاختراعات بعدها ودخل الصناعة بشكل سريع.
في 1874 قام عالم الماني اسمه كارل براون باكتشاف مشابه لاكتشاف جوثري لكن باستخدام الكريستال واول من استخدم اكتشاف الالماني كان عالم هندي في اكتشاف الموجات الراديوية سنة 1894 في حين توجه الالمان الى تطوير الاكتشاف باتجاه الطاقة الكهربائية.

تقريبا عام 1919 تم التطوير على فكرة ثنائي القطب و طرح ما يعرف بـ transistorوكان كبير الحجم وبلون اسود واستخدم في السفن وبعدها بالطائرات، ورغم التعديلات التي جرت عليه بالعصر الحديث الا انه مازال يعرف باسم الصندوق الاسود.

بعد التمكن من صنع مواد شبه موصلة من الجرمانيوم والسليكون تقريبا عام 1950تم التمسك باختراع الالماني والتطوير عليه لنصل الى عصر التكنولوجيا الحالي المبني على الالكترونيات.

الأهداف العامة للحقيبة التدريبية

1- الالمام بخواص عناصر إلكترونيات القدرة

2- الإلمام بكيفية استخدام عناصر إلكترونيات القدرة في بناء الدوائر الكهربائية

3- الإلمام بتطبيقات دوائر الكترونيات القدرة المختلفة في الصناعة

4- الإلمام بأنواع الحماية المطلوبة لدوائر إلكترونيات القدرة

دوائر الكترونيات القدرة

الموحدات الغير محكومة

- دخلها جهد **متردد** ثابت القيمة وخرجها جهد مستمر ثابت القيمة

الموحدات المحكومة

- دخلها جهد متردد ثابت القيمة وخرجها جهد مستمر متغير القيمة

حاكمات الجهد المتردد

- دخلها جهد متردد ثابت القيمة وخرجها جهد متردد متغير القيمة

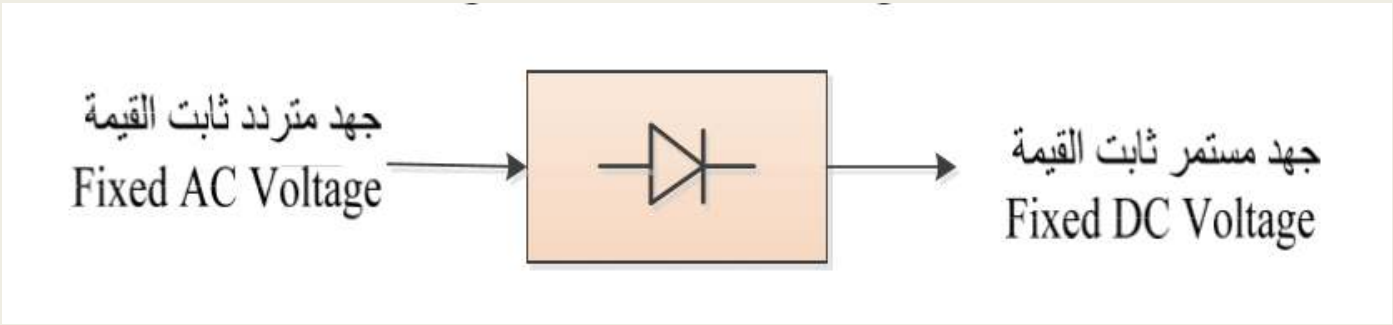
مقطعات التيار المستمر

- دخلها جهد مستمر ثابت القيمة وخرجها جهد مستمر متغير القيمة

العواكس

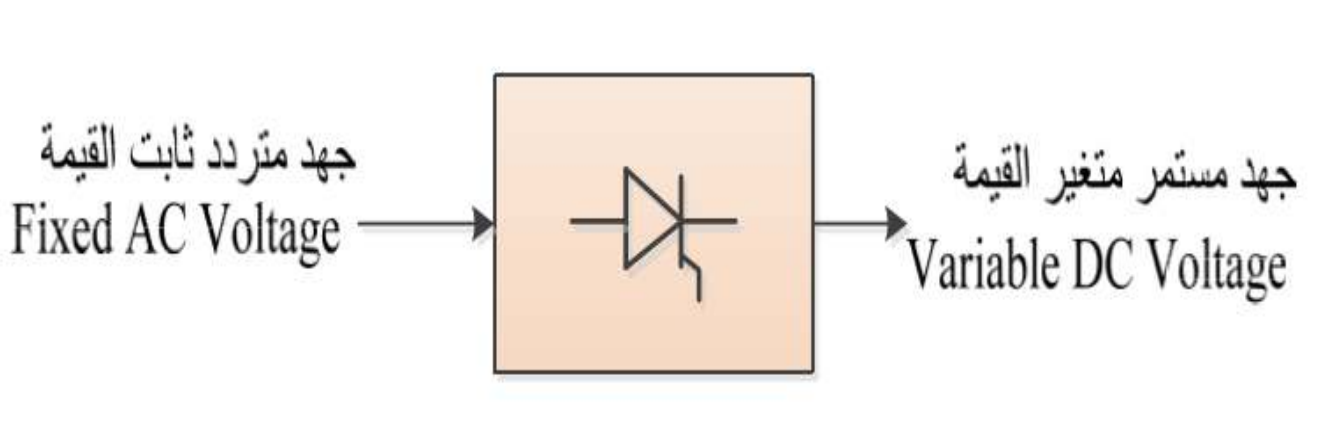
- دخلها جهد متردد وخرجها جهد مستمر

أولاً: الموحدات غير المحكومة
Uncontrolled Rectifiers



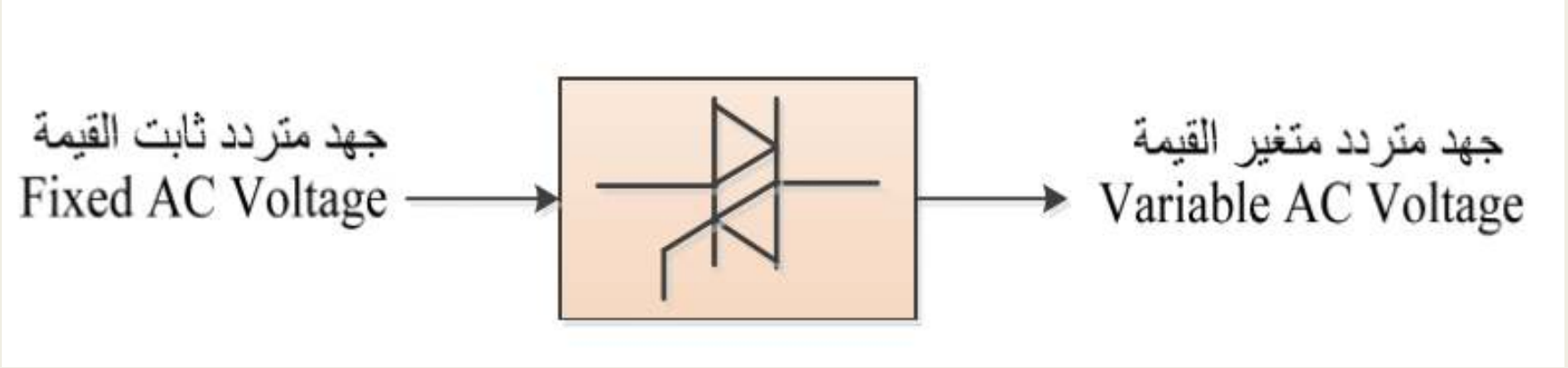
العنصر الالكتروني الرئيسي المستخدم في دوائر الموحدات الغير محكومة هو الدايود(Diode)

ثانياً: الموحدات المحكومة
Controlled Rectifiers



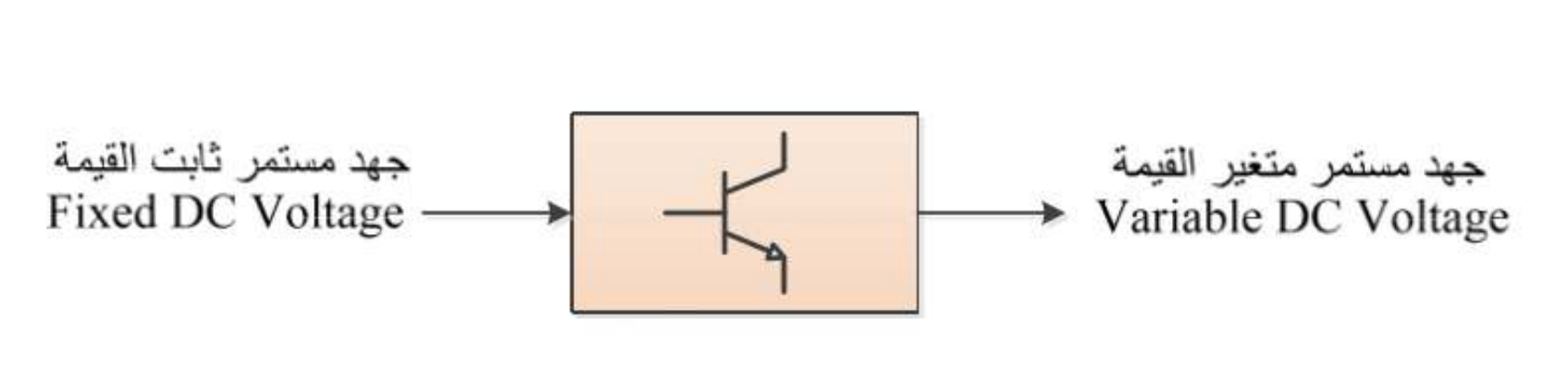
العنصر الالكتروني الرئيسي المستخدم في دوائر الموحدات المحكومة هو الثايرستور(Thyristor)

ثالثاً: حاكمات الجهد المتردد
AC Voltage Controllers



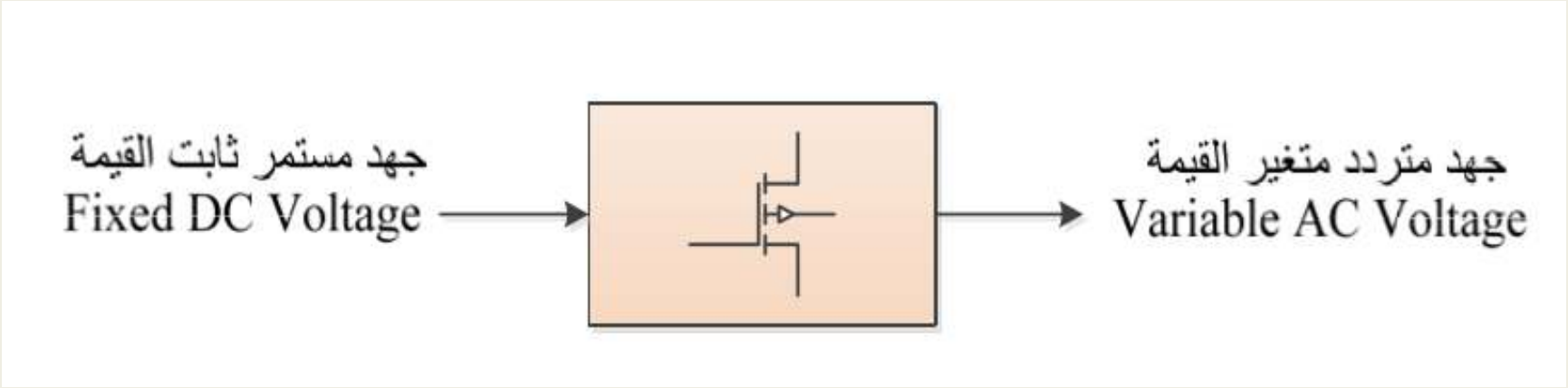
العنصر الالكتروني الرئيسي المستخدم في دوائر حاكمات الجهد المتردد هو الترياك(Triac)

رابعاً: مقطعات التيار المستمر
DC Choppers



العنصر الالكتروني الرئيسي المستخدم في دوائر مقطعات التيار المستمر هو الترانزستور(Transistor)

خامساً: العواكس
Inverters



العنصر الالكتروني الرئيسي المستخدم في دوائر العواكس هو الترانزستورات أو الثايرستورات
(Transistors & Tyristors)

الوحدة الاولى

دوائر الموحدات غير المحكومة

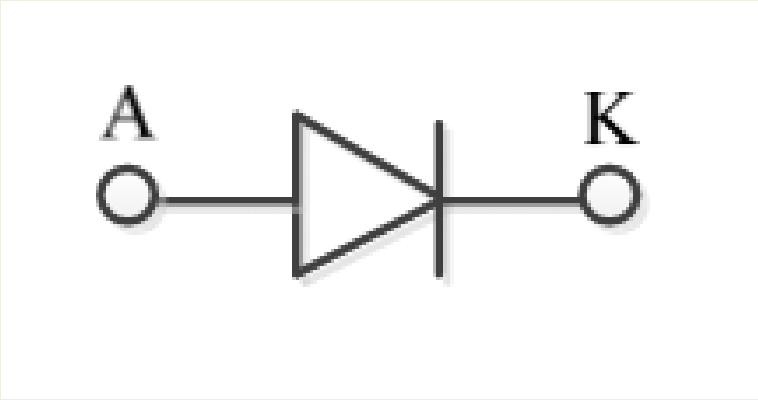
الهدف العام للوحدة

- دراسة الموحدات غير المحكومة وتأثير دوائر التنعيم على جهد الخرج
- التعرف على أهم التطبيقات للموحدات غير المحكومة في المجال الصناعي

الأهداف التفصيلية

1. أن يتعرف المتدرب على أنواع دوائر إلكترونيات القدرة.
2. أن يتعرف المتدرب على العناصر المستخدمة في دوائر الموحدات غير المحكومة.
3. أن يدرس المتدرب الخواص الكهربائية لدايود القدرة.
4. التعرف على تطبيقات دايود القدرة
5. أن يتعرف المتدرب على أنواع الموحدات الغير محكومة.
6. أن يدرس المتدرب أداء الموحدات
7. أن يدرس المتدرب دوائر التنعيم والتنقية على الجهد الخارج من الموحدات
8. أن يلم المتدرب بأهم التطبيقات لدوائر الموحدات
9. أن يشخص المتدرب الأعطال لدوائر التوحيد

Power Diode
دايود القدرة



- الرمز الالكتروني

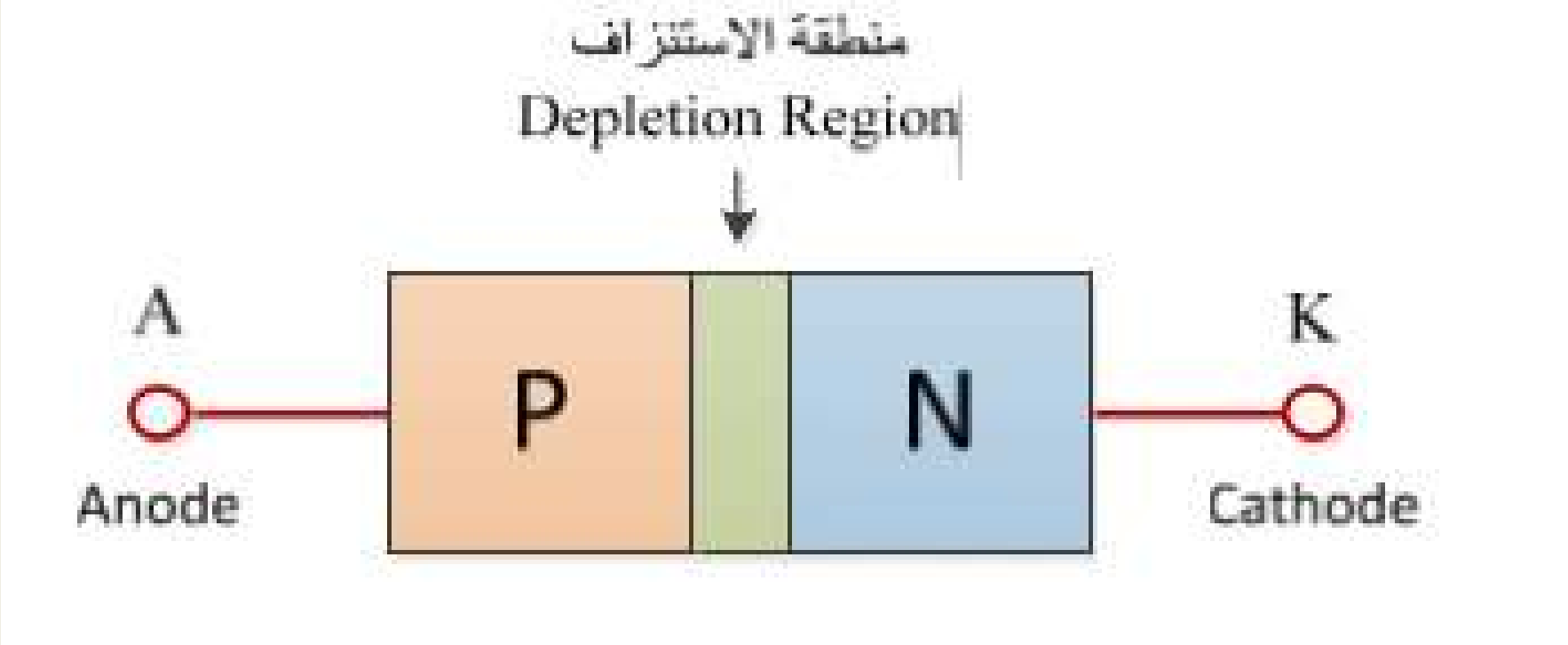
حيث

A يمثل الطرف الموجب (أنود)

K يمثل الطرف السالب (كاثود)

Power Diode
دايود القدرة

- التركيب الداخلي



Power Diode
دايود القدرة

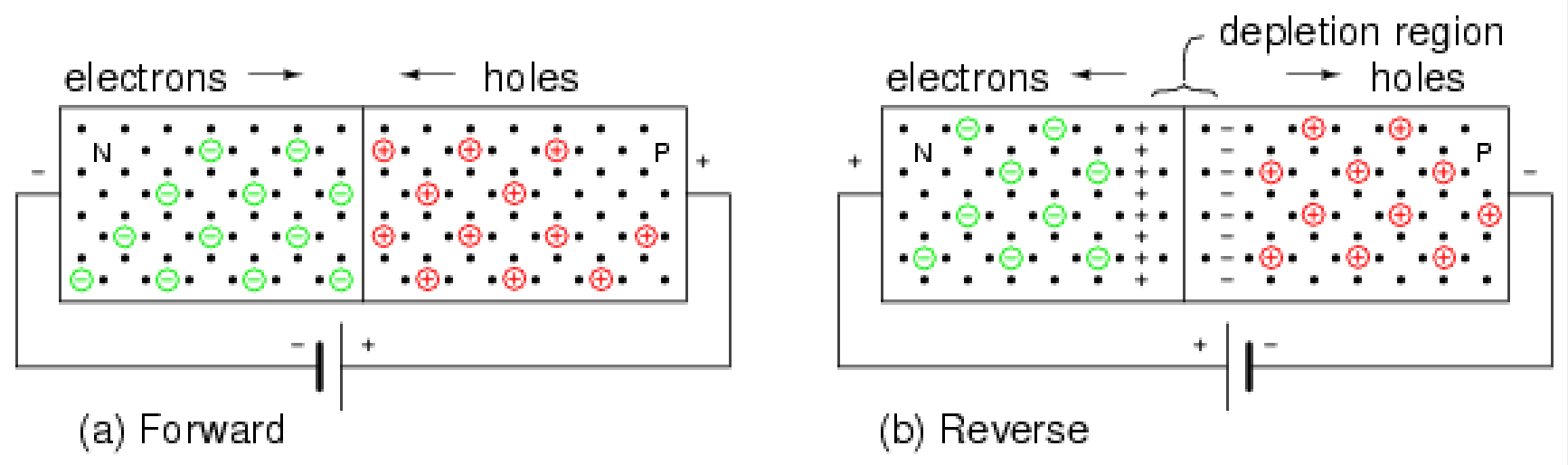
http://www.electronics-tutorials.ws/diode/diode_3.html

http://www.polytechnichub.com/category/electronics/

يتم تصنيع الدايود من أشباه الموصلات

1- سيلكون – جهد التشغيل 0.7 فولت

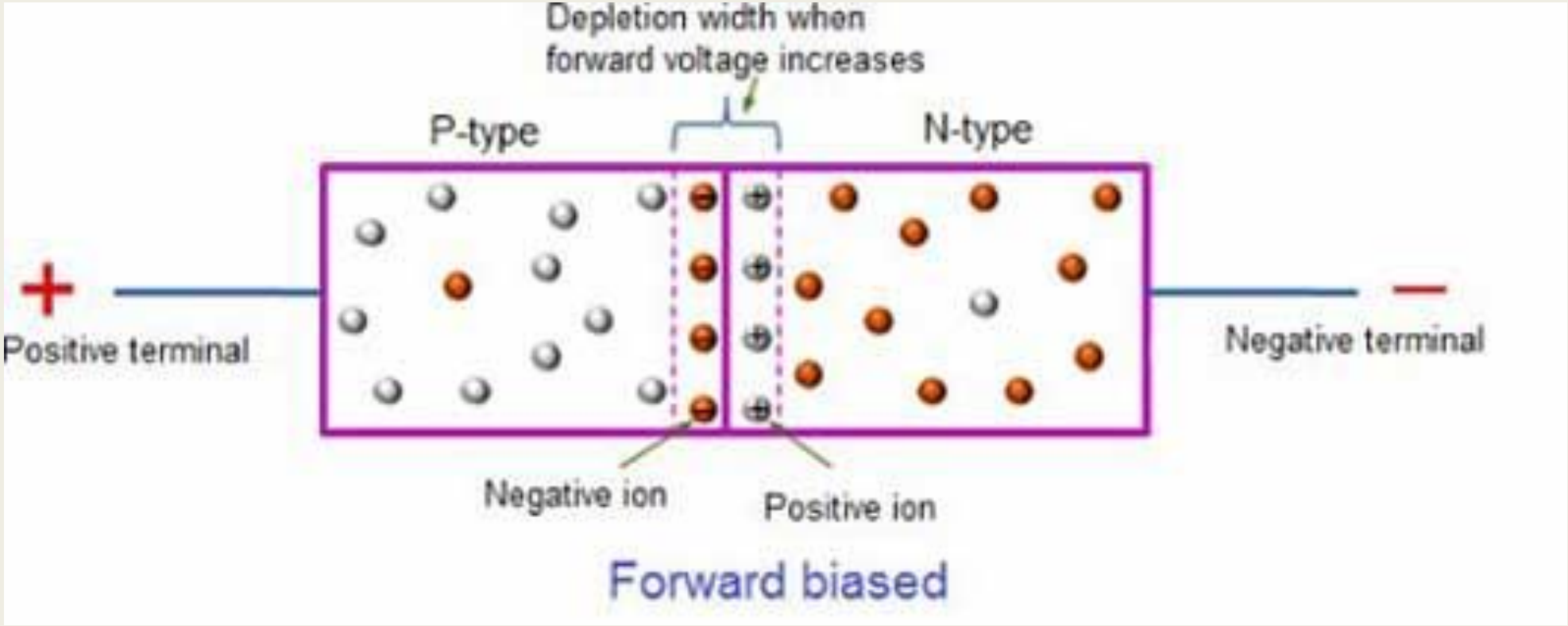
2- جرمانيوم – جهد التشغيل 0.3 فولت



Power Diode Operation
تشغيل دايود القدرة

الانحياز الامامي:

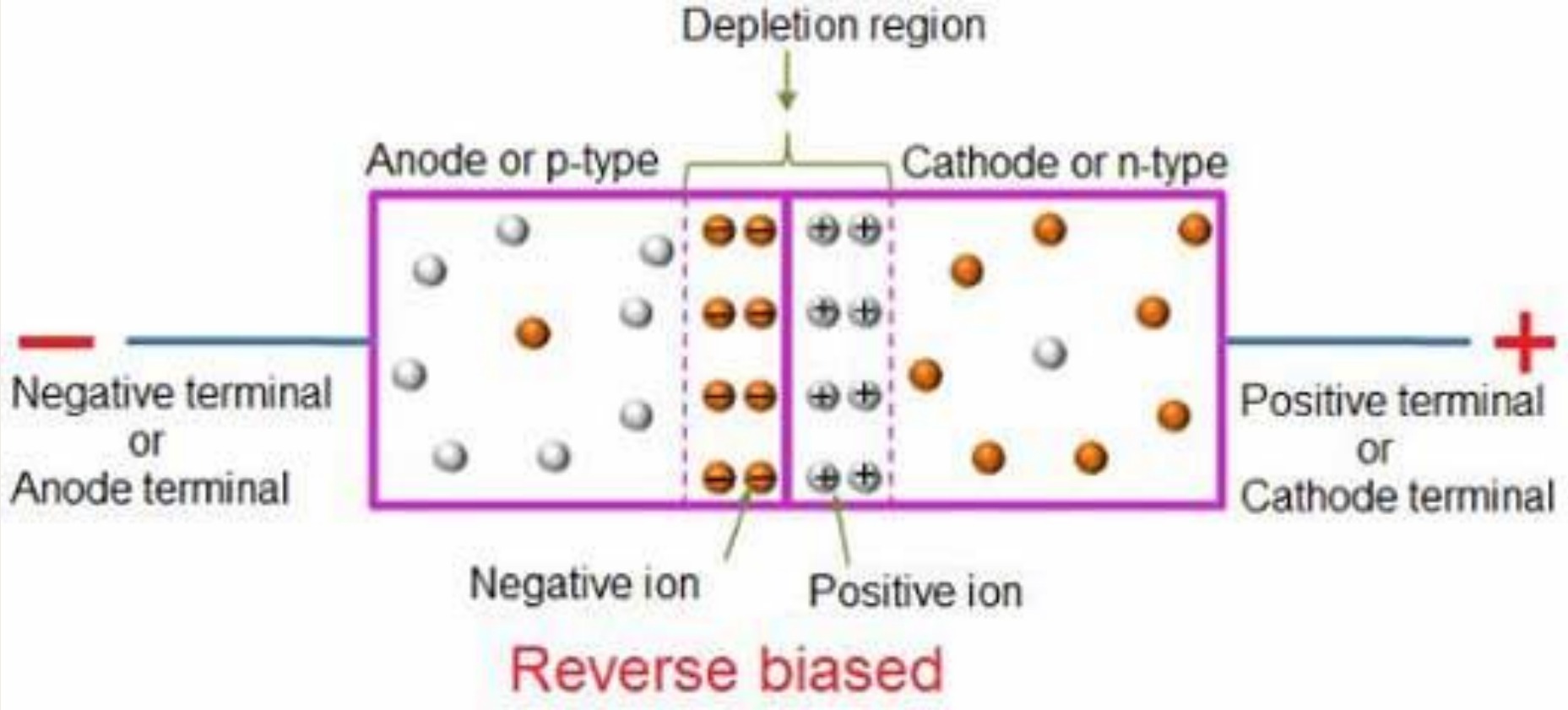
1. توصيل موجب الدايود (الانود) مع موجب المصدر
2. توصيل سالب الدايود(الكاثود) مع سالب المصدر



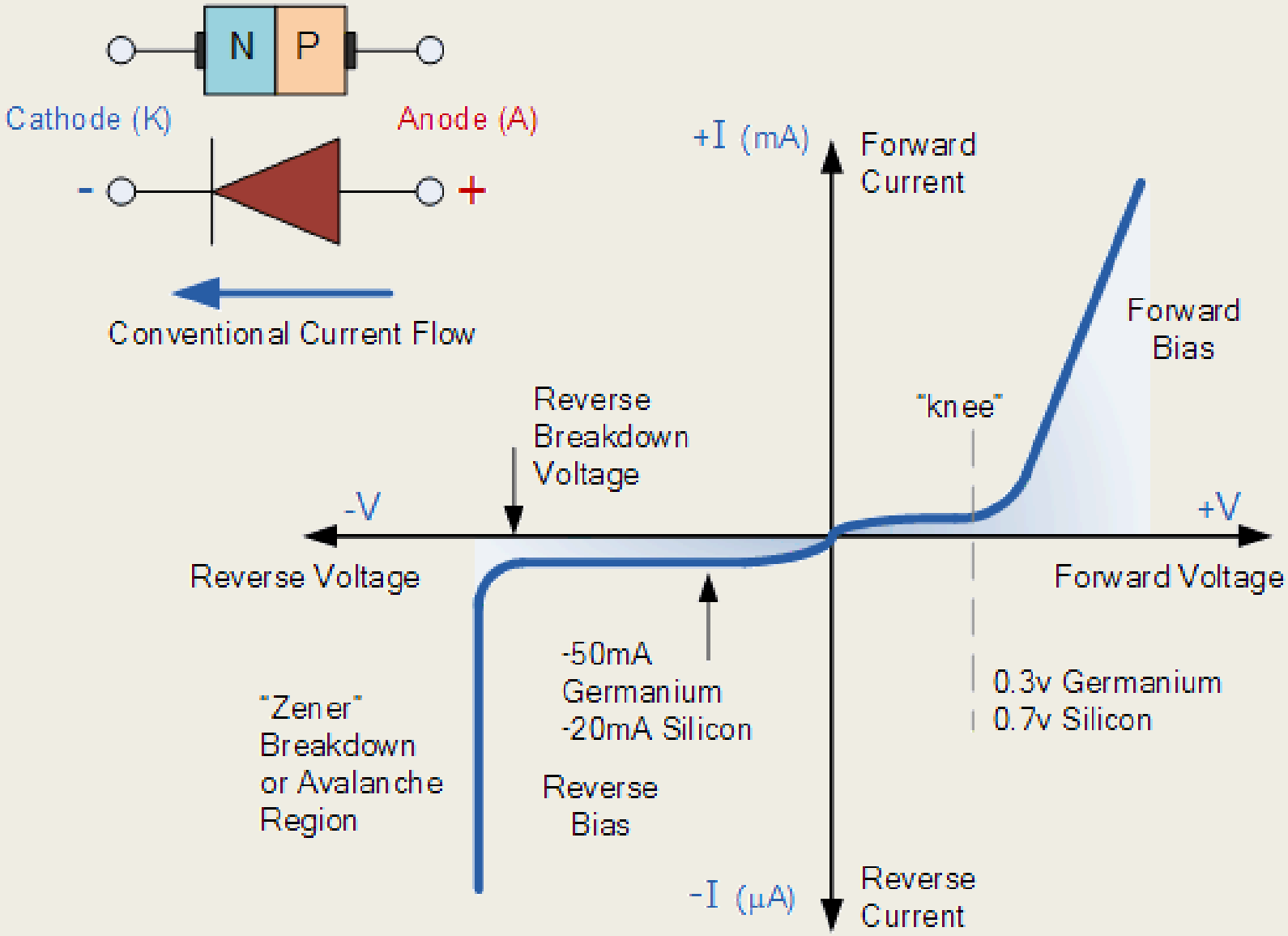
Power Diode Operation
تشغيل دايود القدرة

الانحياز العكسي:

1. توصيل موجب الدايود (الانود) مع سالب المصدر
2. توصيل سالب الدايود(الكاثود) مع موجب المصدر



Diode Characteristic
منحنى خواص الدايود



أنواع دايود القدرة

- دايود الأغراض العامة

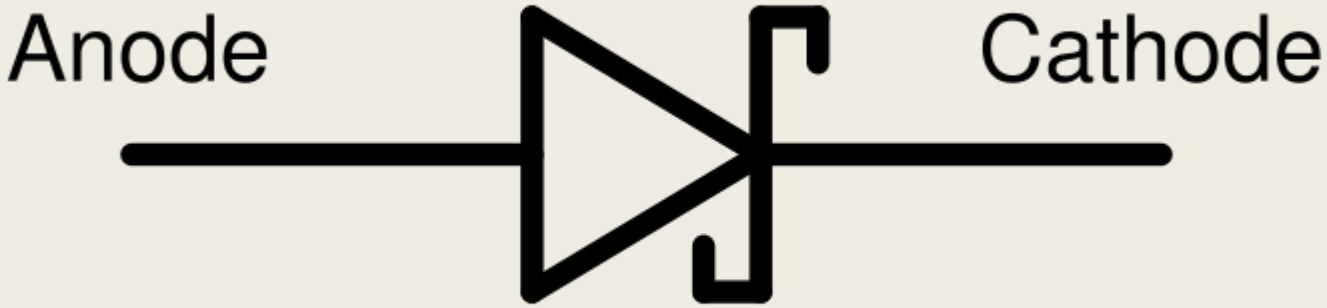
أنواع دايود القدرة

- دايود سريع الاشتعال

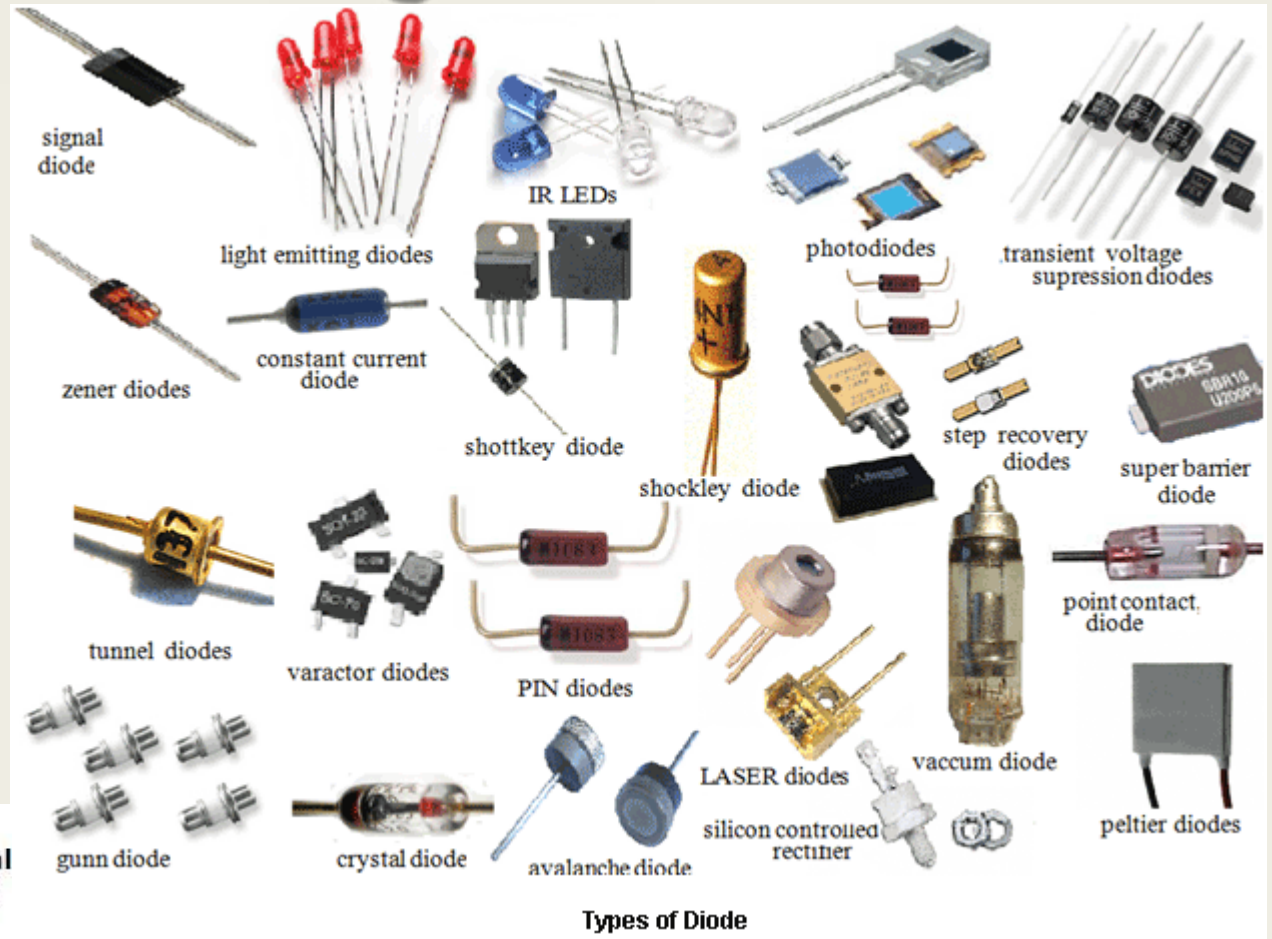
BYV95C Diode – Fast Recovery Rectifier Diode

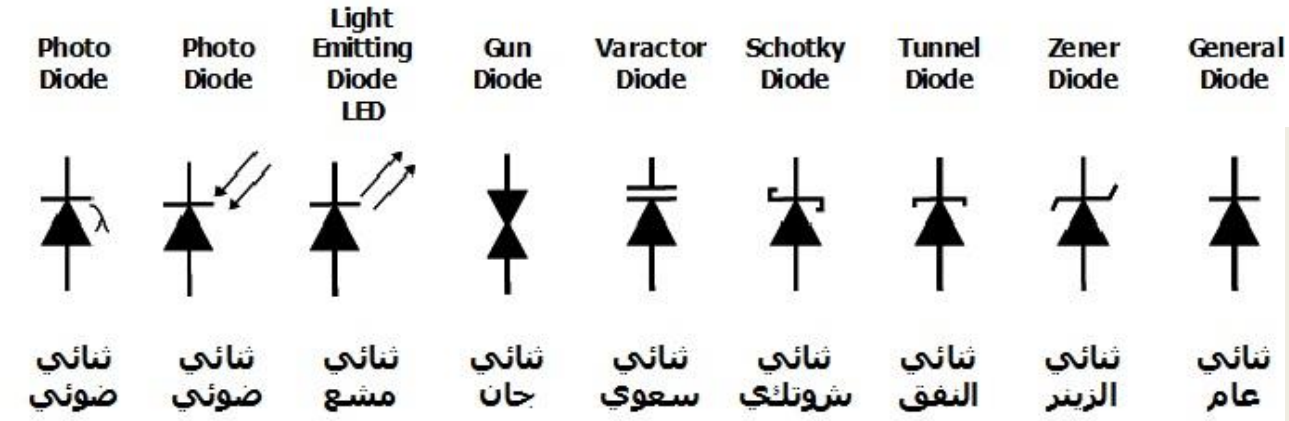
أنواع دايود القدرة

- دايود شوتكي



أنواع أخرى من دايود القدرة





تمارين

- عدد أنواع الدوائر الكترونيات القدرة؟
- عدد حالات تشغيل الدايود؟
- متى يستخدم الدايود كمفتاح مفتوح/مغلق؟
- ما الفرق بين حالات تشغيل الدايود؟