

# الموحدات الغير محكومة

■ **الدايود** – التركيب، الرمز، حالات التشغيل

■ **أحادية الوجه** – نصف موجه، موجه كاملة (قنطرة – ذو النقطة الوسطية)

■ **ثلاثية الأوجه** – نصف موجه، موجه كاملة

■ **دوائر التتعيم** – تتعيم جهد، تتعيم تيار

الوحدة الثانية

دوائر الموحديات المحكومة

# دوائر الموحدات المحكمة

## آحادي الوجه

## ثلاثي الأوجه

### نصف موجة

### موجه كاملة

### نصف موجه

### موجه كاملة

نصف  
محكوم

محكوم

المزدوج

نصف  
محكوم

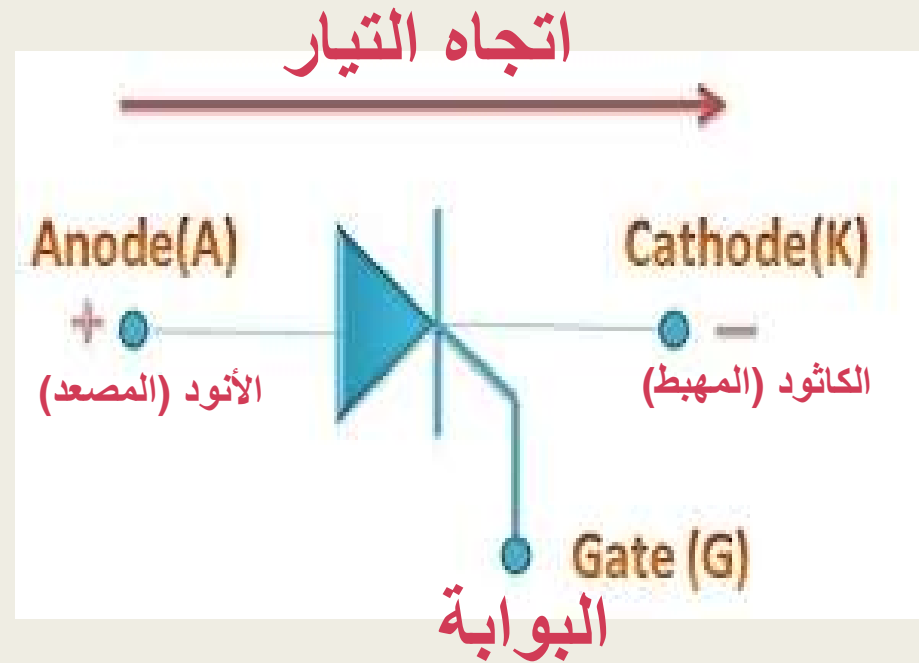
محكوم

مزدوج

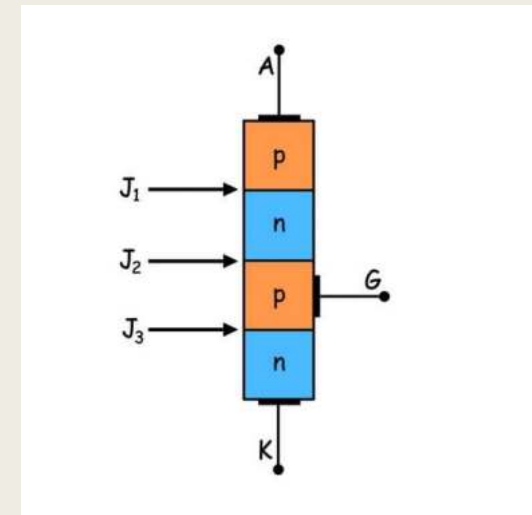
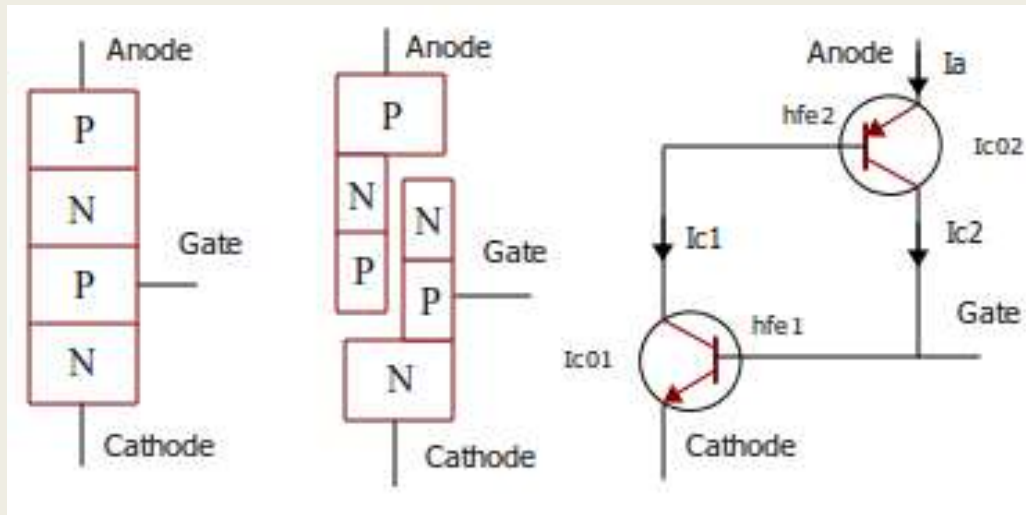
# الثايرستور (SCR)

العنصر الرئيسي المستخدم في الموحدات المحكومة

الرمز الالكتروني



# التركيب الداخلي



## حالات تشغيل الثايرستور (SCR)

### انحياز أمامي

انود  $+V_s \rightarrow A$ ,  
الكاثود  $-V_s \rightarrow K$ ,

تيار البوابة (النبضة)

$I_g > 0$

ويكون كافي لتشغيل SCR

تشغيل

ON

تيار البوابة (النبضة)

$I_g = 0$

معاق أمامي

OFF

### انحياز عكسي

انود  $-V_s \rightarrow A$ ,  
الكاثود  $+V_s \rightarrow K$ ,

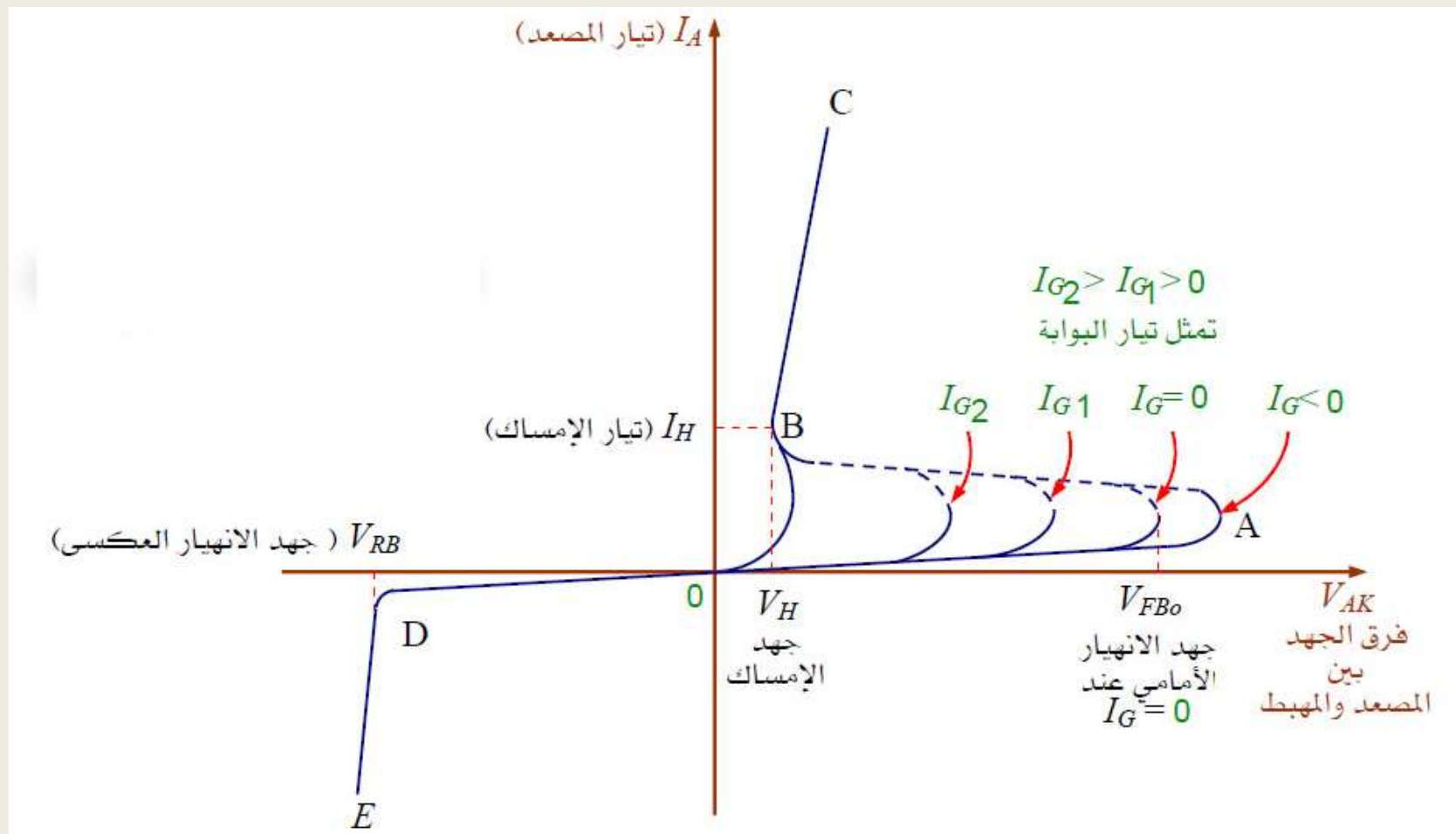
تيار البوابة (النبضة)

$I_g \geq 0$

إيقاف

OFF

# منحنى خواص الثايرستور SCR



# طرق اشعال الثايرستور SCR

1. الاشعال بالحرارة

2. الاشعال بالضوء

3. الاشعال بالجهد الزائد

4. الاشعال بمعدل الجهد المسلط

5. الاشعال بتيار البوابة

# طرق إيقاف الثايرستور SCR ( الاخماد )

## ■ الاخماد الطبيعي

- انقطاع المصدر
- التيار المار في الثايرستور غير كافي للمحافظة عليه في حالة تشغيل
- تحوله الى انحياز عكسي (التشغيل بالجهد المتردد)

## ■ الاخماد القصري

- تسليط جهد عكسي على SCR

# حماية الثايرستور

الجهد الزائد

توصيل مكثف على التوازي

التيار الزائد

توصيل ملف على التوالي

# أنواع الثايرستور

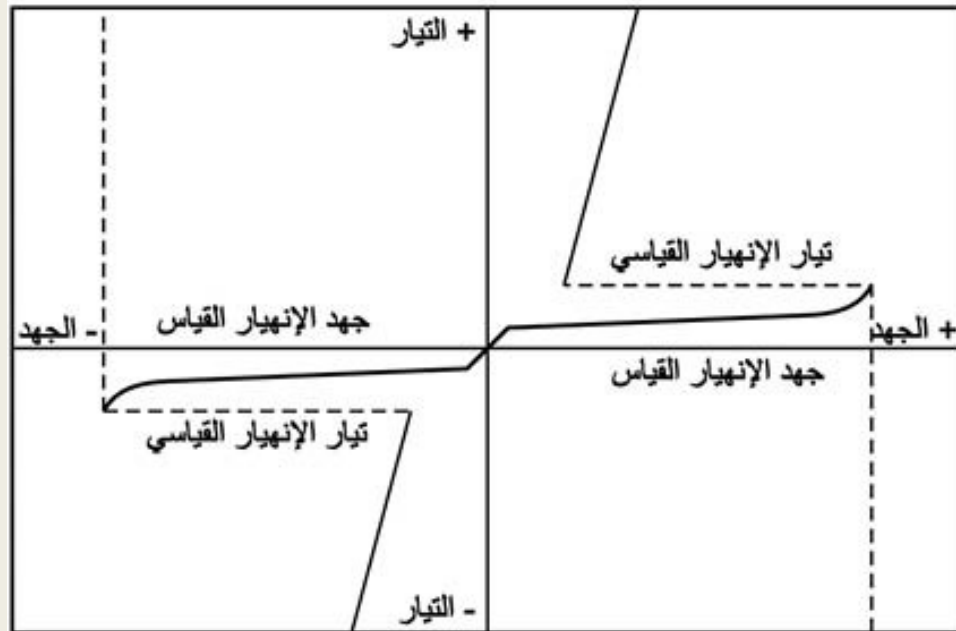
1. الثايرستور العادي SCR
2. سريع الفتح والقفل Fast Recovery SCR
3. ذي بوابة الفتح والقفل GTO
4. الثايرستور المزدوج TRIAC
5. الثايرستور الذي يتم إشعاله بالضوء LASCR

# الثايرستور المزدوج TRIAC

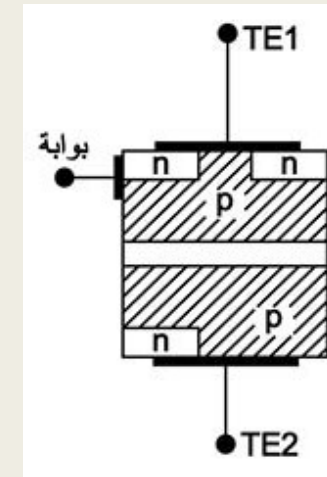
■ الرمز الإلكتروني



■ منحني الخواص



■ التركيب الداخلي



ألفا  $\alpha$

حرف يوناني

## تشغيل الثايرستور باستخدام زاوية الإشعال $\alpha$

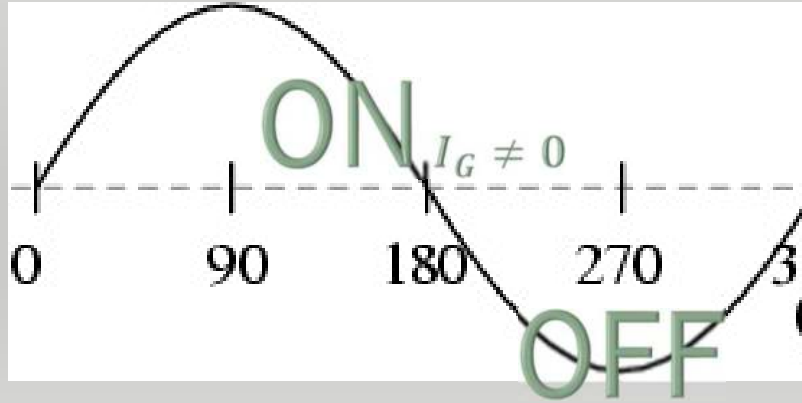
■ التيار المستمر DC

- أشعال الثايرستور بنبضة واحدة  $I_G$  على البوابة (G)

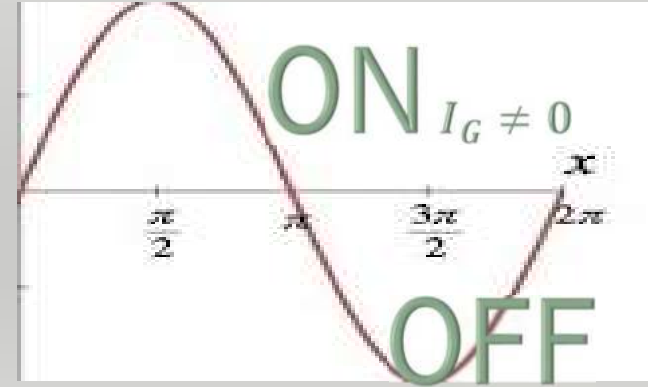
■ التيار المتردد AC

- أشعال الثايرستور بنبضة  $I_G$  لكل نصف موجة جيبية على البوابة (G)

■ الموجة الجيبية (بالدرجات)



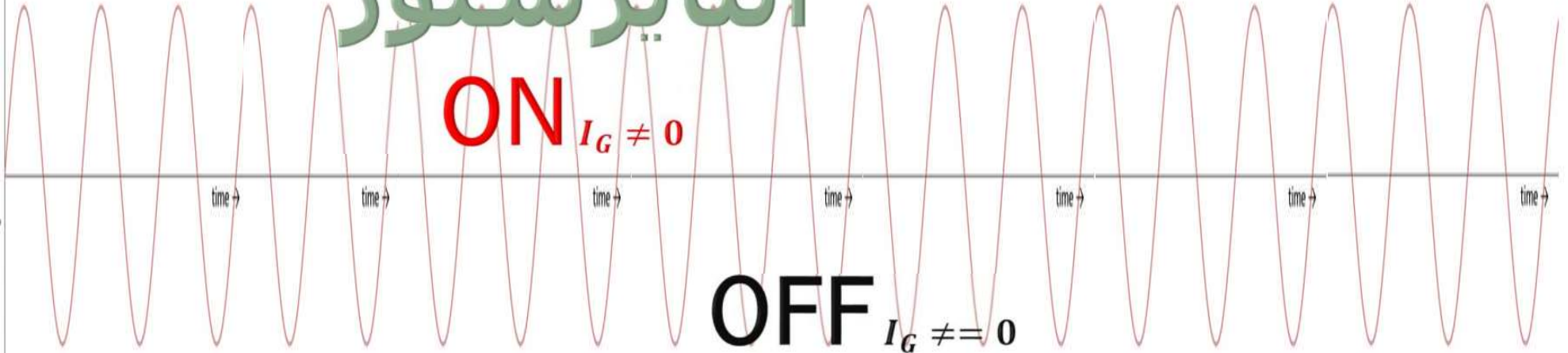
■ الموجة الجيبية (راديان)



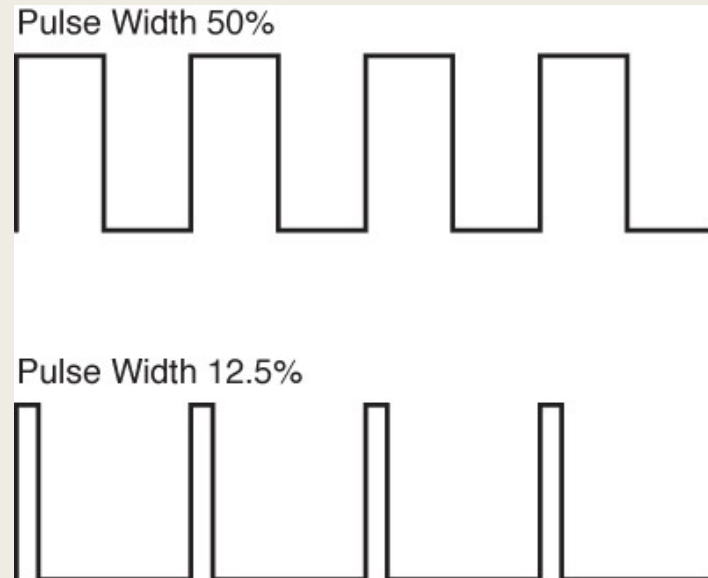
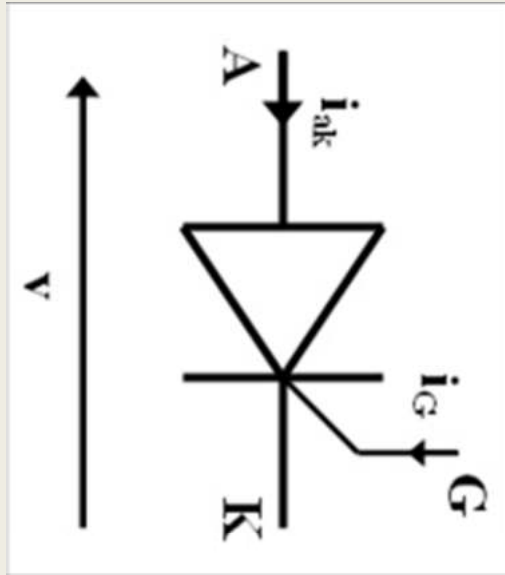
# التايرستور

**ON**  $I_G \neq 0$

**OFF**  $I_G = 0$



# النبيضات Pulse Waveform



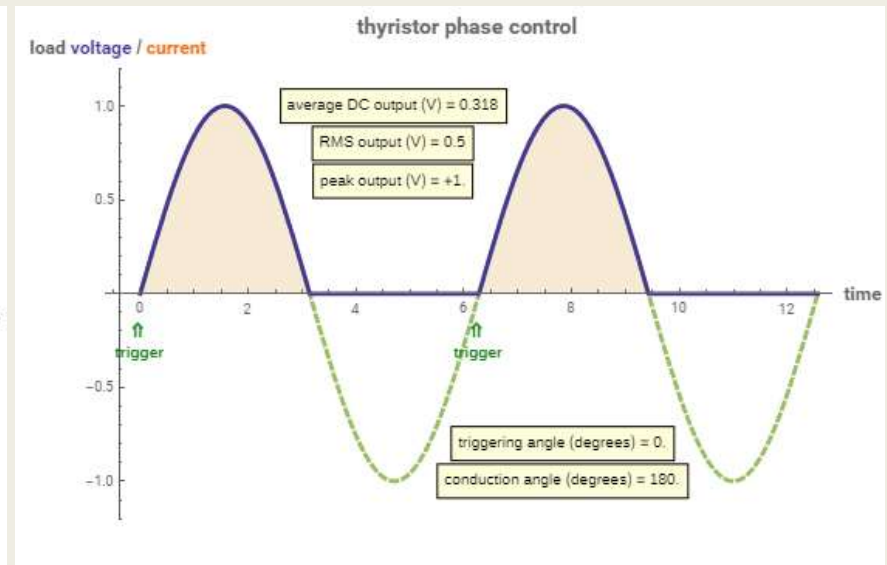
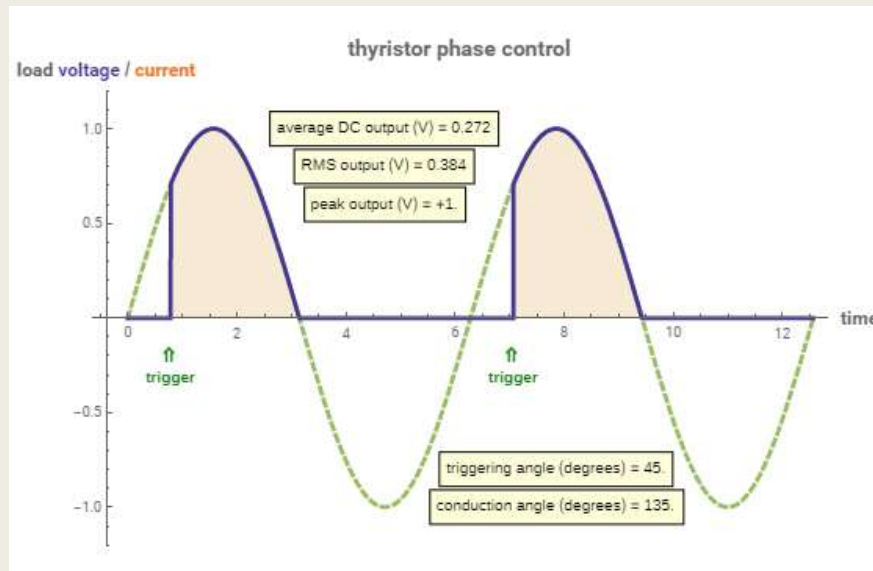
# Firing Angle (Trigger)

# زوايا الاشعال

$$0^{\circ} \geq \alpha > 180^{\circ}$$

$$\alpha = 45^{\circ} \blacksquare$$

$$\alpha = 0^{\circ} \blacksquare$$



<https://demonstrations.wolfram.com/ACThyristorOperation/> ■

