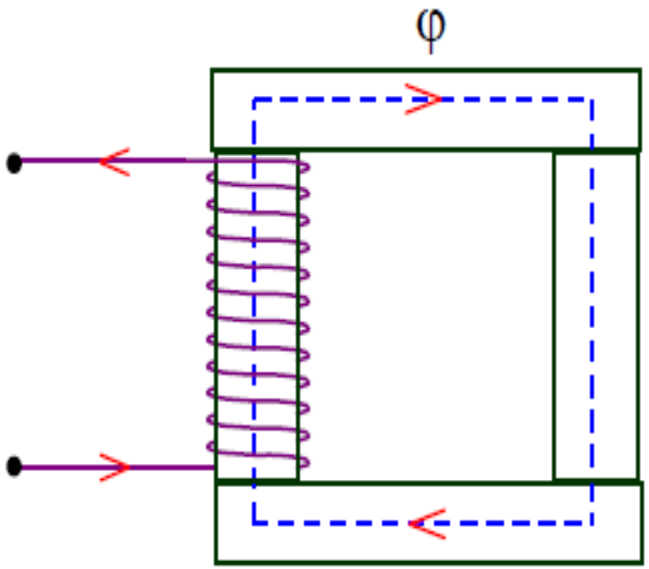
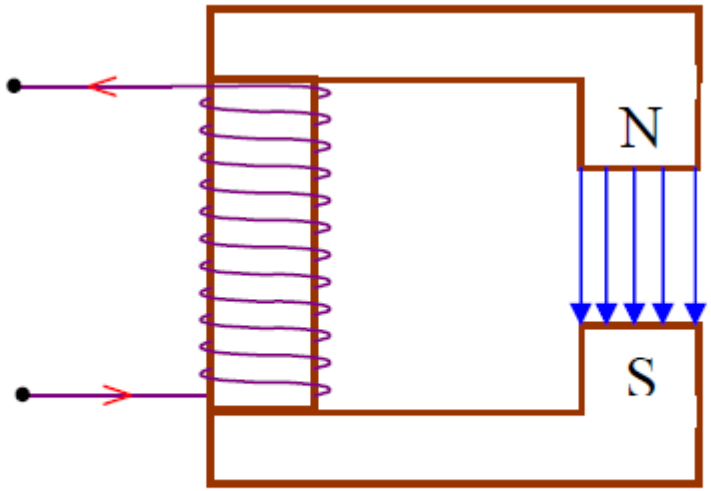
بالعودة إلى شكل رقم (٢ -٥)، يمكن التخيل الآن أن القلب الحديدي غير مغلق تماما وأنه توجد ثغرة هوائية في مسار خطوط القوى المغناطيسية، لذلك فإن خطوط القوى المغناطيسية تمر الآن في القلب الحديدي وتكمل مسارها في الهواء ويكون المجال المغناطيسي مركزاً في هذه الثغرة الهوائية وهو ما يعرف بالمغناطيس، حيث له قطب شمالي خارجة منه الخطوط المغناطيسية وقطب جنوبي داخلة إليه الخطوط، كما هو مبين بالشكل رقم (٢ -٧).



شكل رقم (٢ -٥) ملف ملفوف على قلب حديدي مغلق.

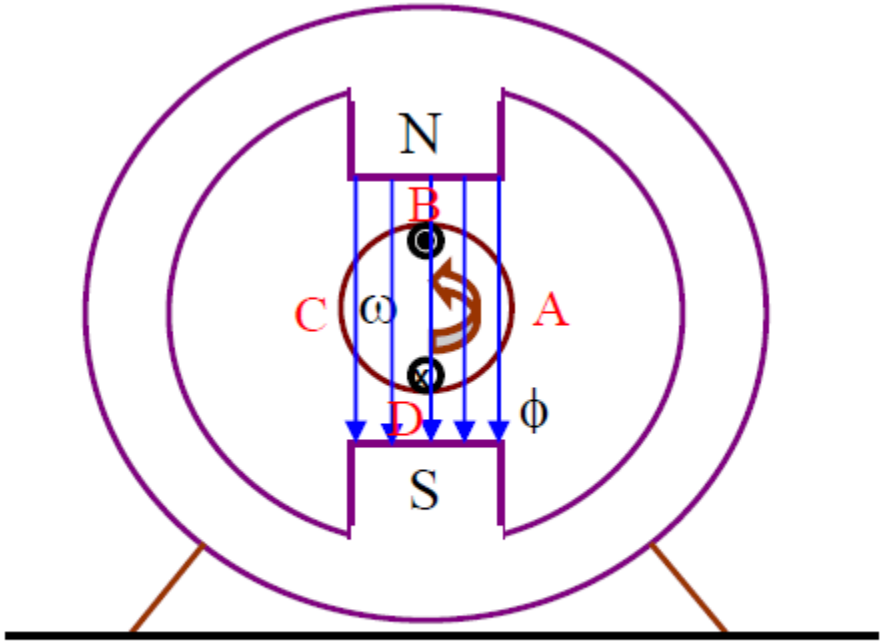


شكل رقم (٢ -٧) تركيز المجال المغناطيسي في الثغرة الهوائية.

في هذه الثغرة يمكن استغلال هذا المجال المغناطيسي بطريقة أخرى كالآتي: إذا تحرك أي موصل في هذه الثغرة الهوائية قاطعاً خطوط القوى المغناطيسية ، تتولد بين أطرافه قوة دافعة كهربائية

٢ -٣ -١ توليد الموجة الجيبية Generation of Sine Wave

لو تخيلنا الآن أن الموصل يتحرك حركة دوارة في المجال المغناطيسي أي أنه يتبادل موقعه ما بين القطبين الشمالي والجنوبي باستمرار، كما هو مبين بالشكل رقم (٢ -٨)، وبتطبيق قاعدة فلمنج نجد أن القوة الدافعة الكهربائية وكذلك التيار بهذا التبادل الحركي للموصل تحت الأقطاب المختلفة تتغير أيضاً اتجاهاتها (إشارتها) وهذا هو ما يسمى بالتيار المتردد.



شكل رقم (٢ -٨) توليد الموجة الجيبية.

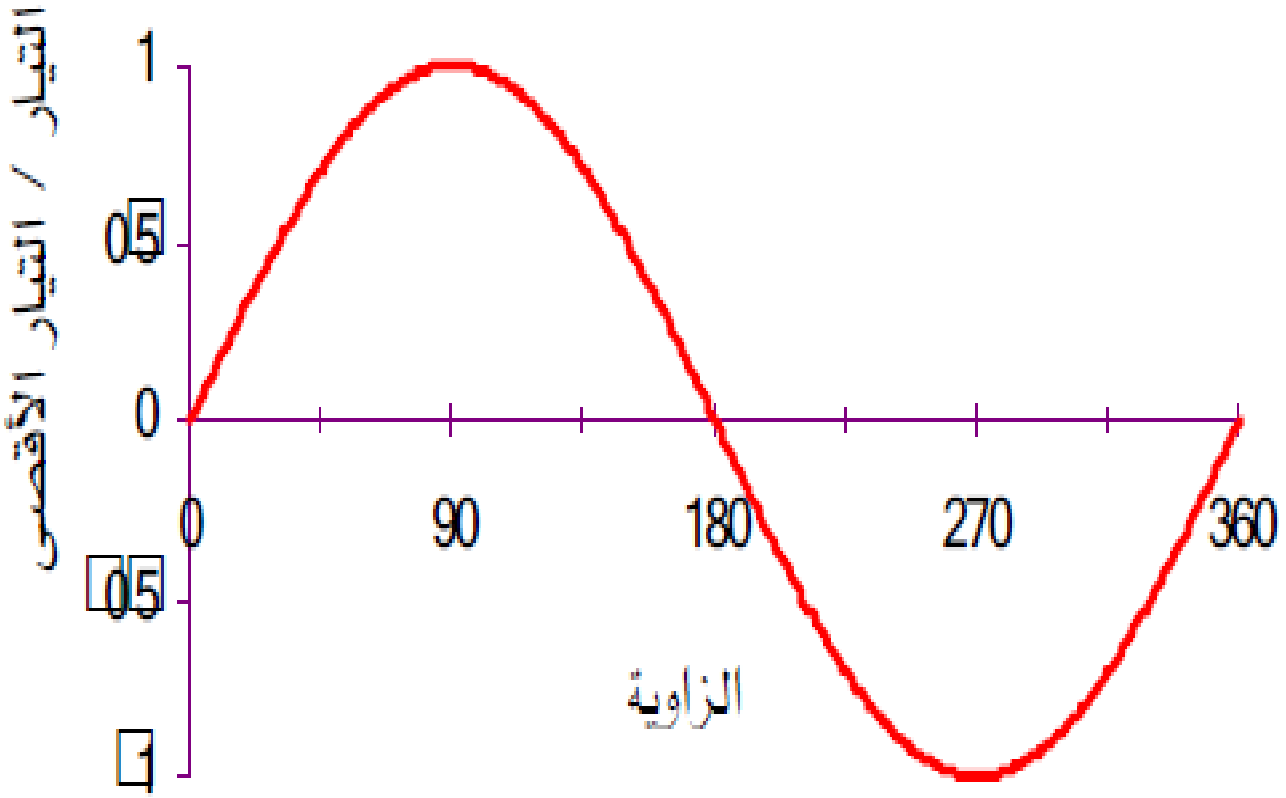
فإذا تخيلنا الموصل الموضح في شكل رقم (٢ -٨)، وأنه بدأ يتحرك حركة دوارة ليأخذ الأوضاع A ثم B ثم C ثم D ثم A، سوف نلاحظ الآتي:

(١) عند النقطة A يتحرك الموصل حركة موازية للمجال المغناطيسي فلا يقطعه ولا ينتج عن ذلك توليد أي قوة دافعة كهربائية.

(٢) عند النقطة B يتحرك الموصل حركة عمودية تماماً على المجال المغناطيسي فيتولد بين أطرافه قوة دافعة كهربائية بقيمة عظمى ويكون اتجاهها (وبالتالي التيار الكهربائي) في الاتجاه الخارج من الموصل كما هو مبين بالشكل رقم (٢ -٨).

(٣) عند النقطة C يتحرك الموصل ثانية موازياً للمجال المغناطيسي فلا تتولد أية قوة دافعة كهربائية.

(٤) عند النقطة D يتحرك الموصل حركة عمودية تماماً على المجال المغناطيسي فيتولد بين أطرافه قوة دافعة كهربائية بقيمة عظمى ويكون اتجاهها (وبالتالي التيار الكهربائي) في الاتجاه الداخل إلى الموصل. وإذا رسمنا العلاقة بين الزاوية التي قطعها الموصل من الوضع الابتدائي حتى أكمل دورته الكاملة وبين قيمة التيار المتولد فيه، لوجدنا هذه العلاقة على شكل منحنى الموجة الجيبية كما في شكل رقم (٢ -٩).



شكل رقم (٢ -٩) شكل الموجة الجيبية.

هذا الشكل الجيبي معادلته هي :

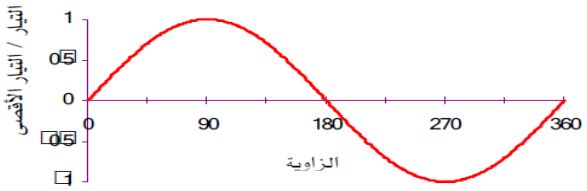
$$e = E_m \sin\theta$$

حيث :

e= قيمة الجهد اللحظي أو عند زمن معين

E_m = أقصي قيمة للجهد

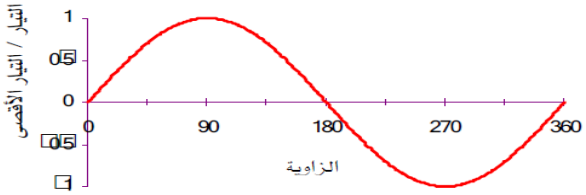
θ = هي الزاوية التي تمثل الزمن في الدورة الجيبية



شكل رقم (٢ -٩) شكل الموجة الجيبية.

هذا الشكل الجيبي تم رصده بواسطة الجهاز التالي :

الاوسيللوسكوب أو ما يعرف براسم الاهتزاز المهبطي



شكل رقم (٢ -٩) شكل الموجة الجيبية.

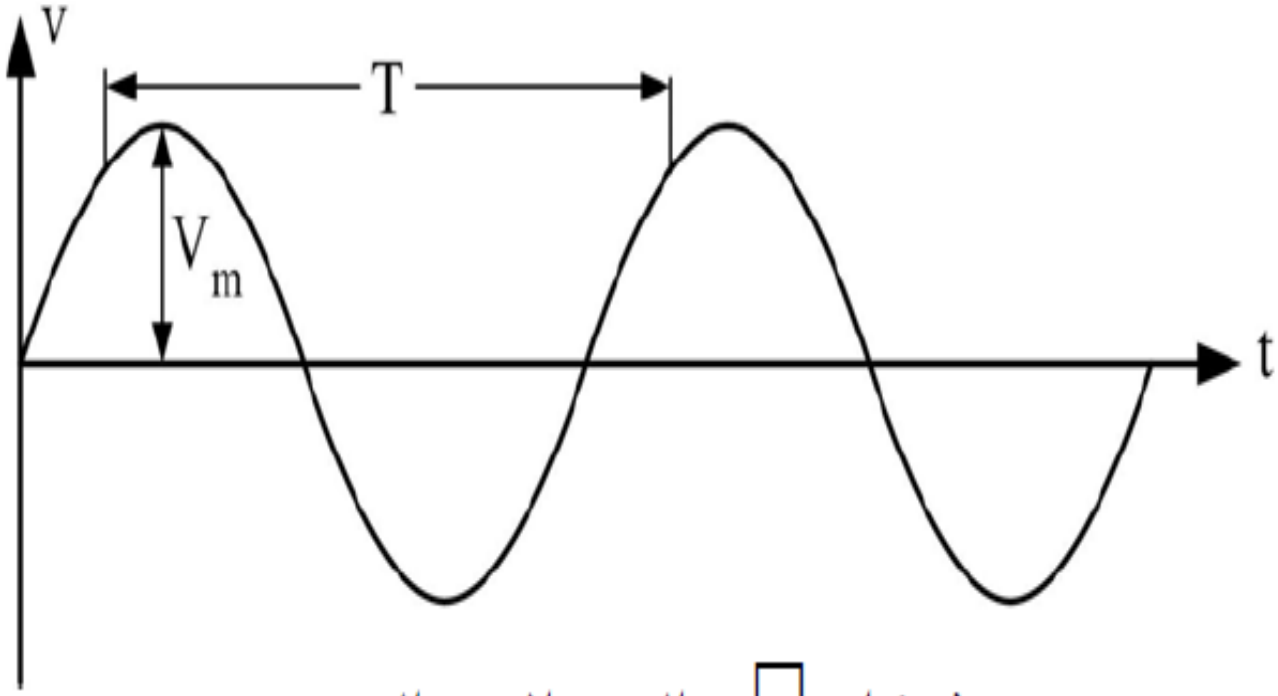
راسم الاهتزاز المهبطي

Oscilloscope ?

يتم رسم المنحني الجيبي كعلاقة بين الجهد والزمن ويلاحظ في الشكل الجيبي ما يلي:

أن المسافة بين قمتين متاليتتين تمثل الزمن الدوري

أن كل قمة قصوي تمثل أقصي جهد

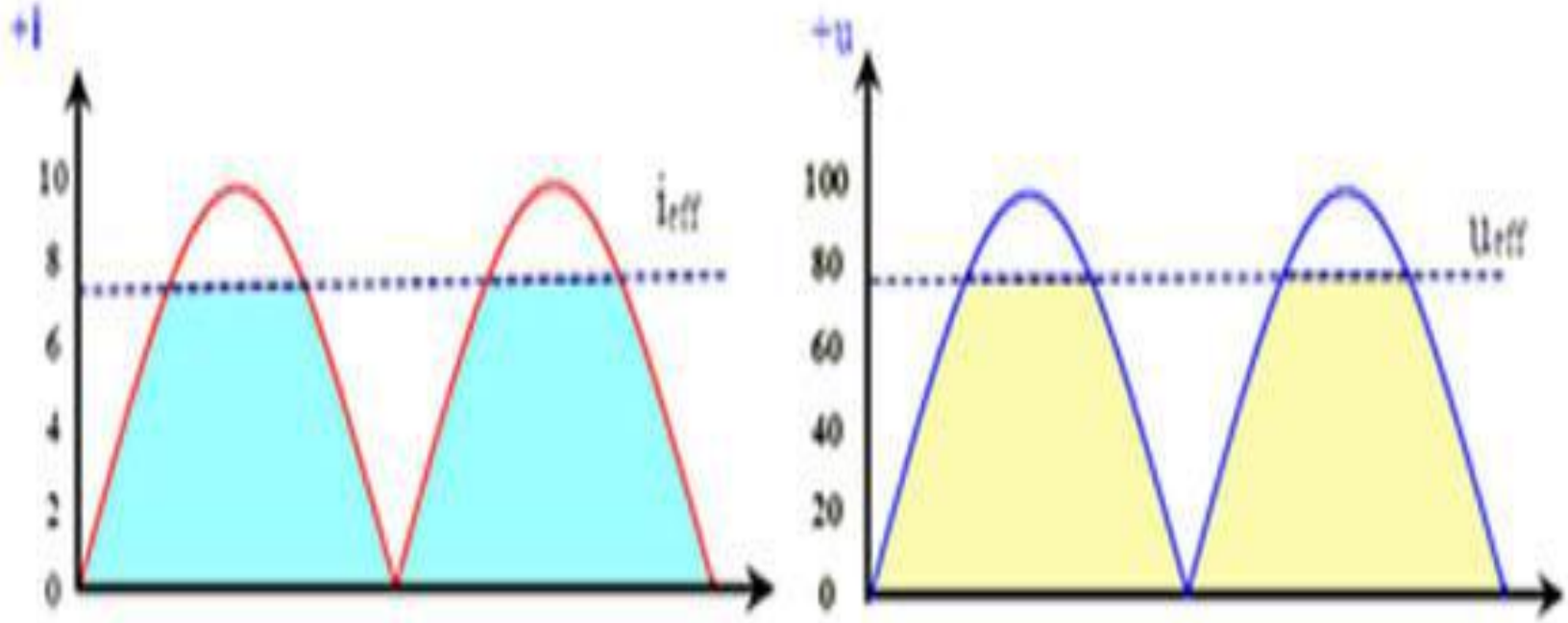


شكل ١□٢ : الجهد المتردد الجيبي

ومن الممكن أيضا أن يتم رسم الشكل الجيبي كعلاقة بين شدة التيار والزمن كما يلي :

$$E_{RMS} = E_{Peak} / \sqrt{2}$$

$$I_{RMS} = I_{Peak} / \sqrt{2}$$

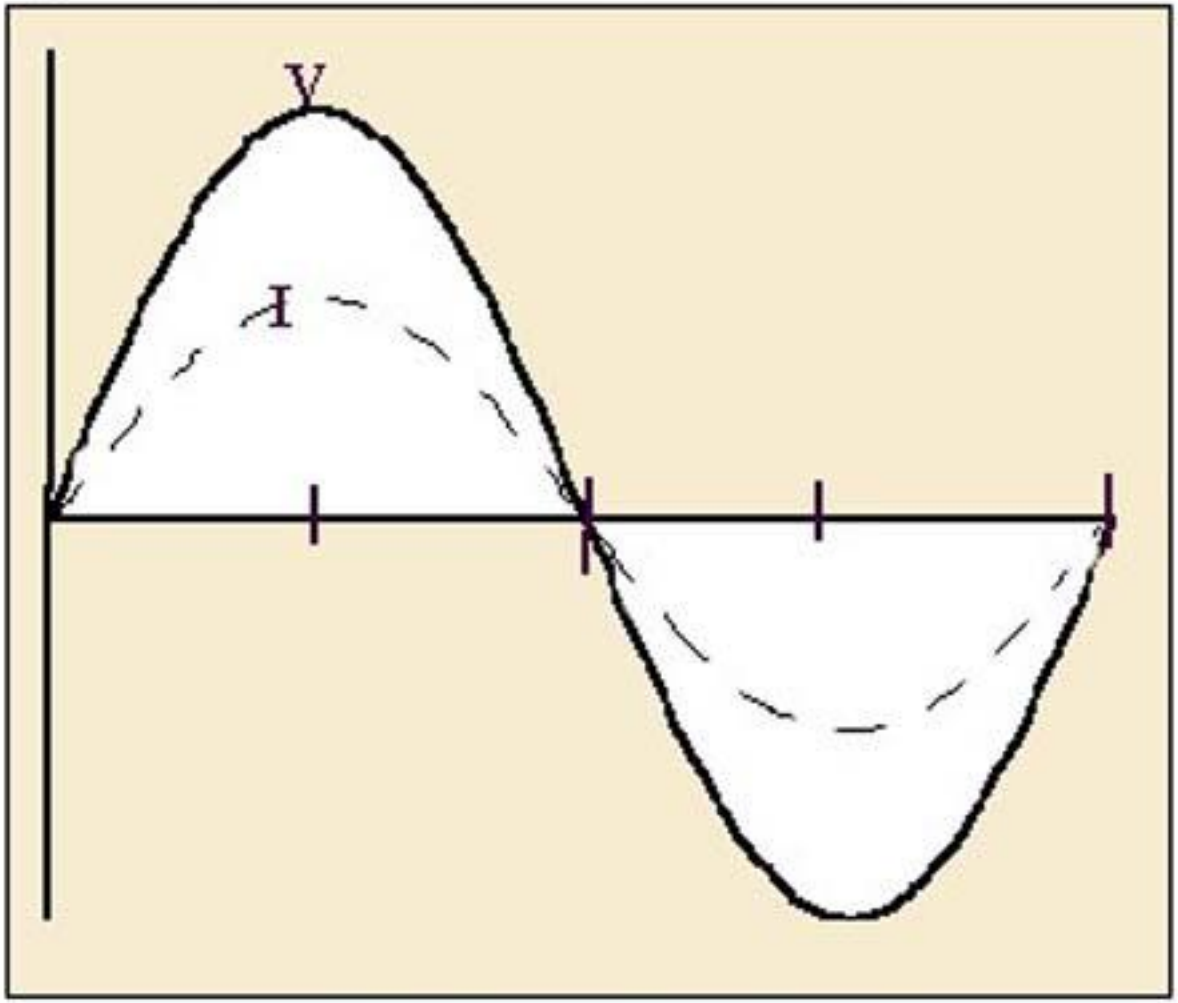


الشكل (2-09) القيمة الفعالة للتيار والتوتر المتناوب

وإذا تم دمج الجهد والتيار علي محور Y وكان الزمن علي محور X يلاحظ الشكل التالي :

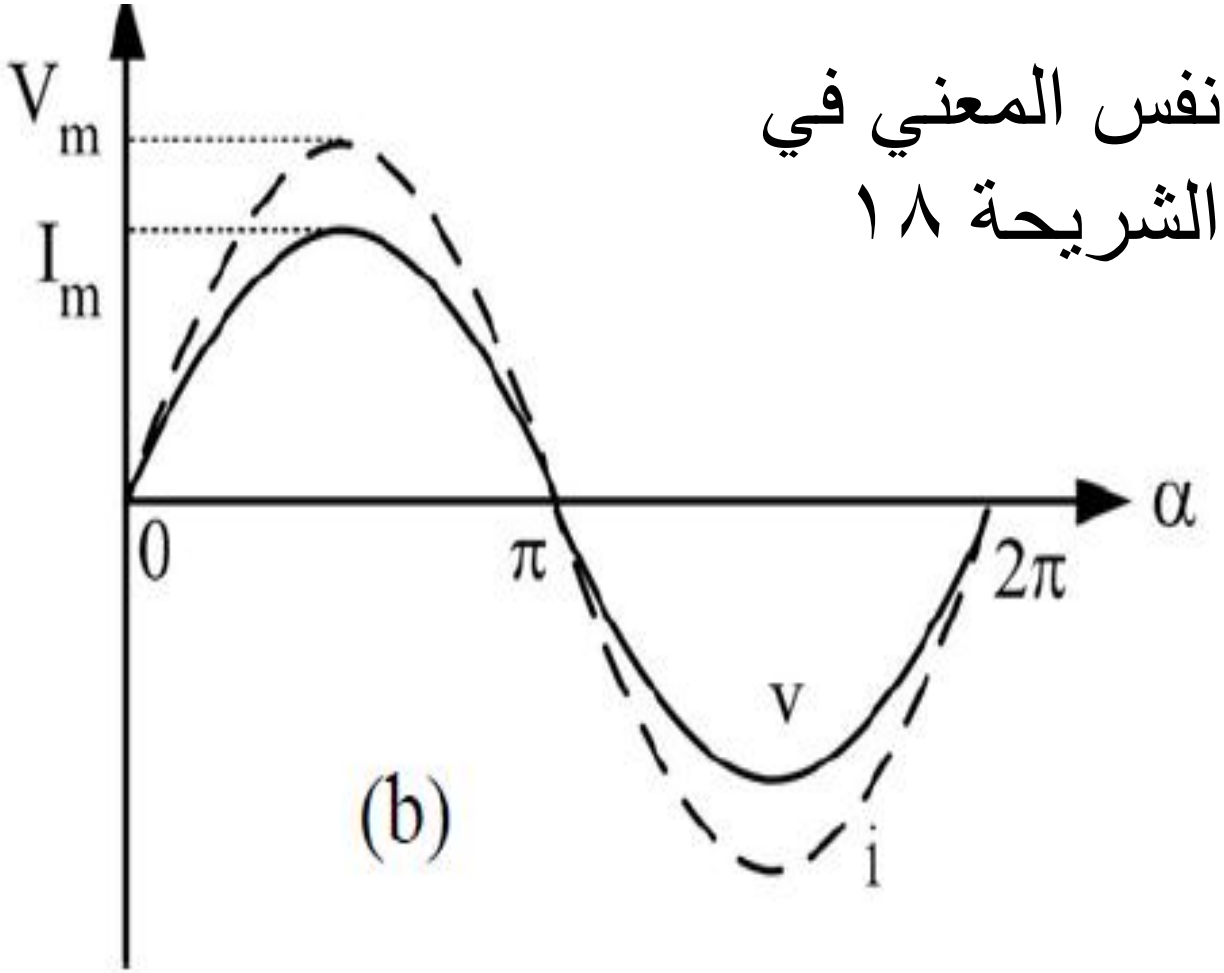
حيث يلاحظ في هذا الشكل أن كلا من الجهد والتيار يبدأون من نقطة الأصل وفي هذه الحالة يقال أنهم متفقين في زاوية الطور

شكل

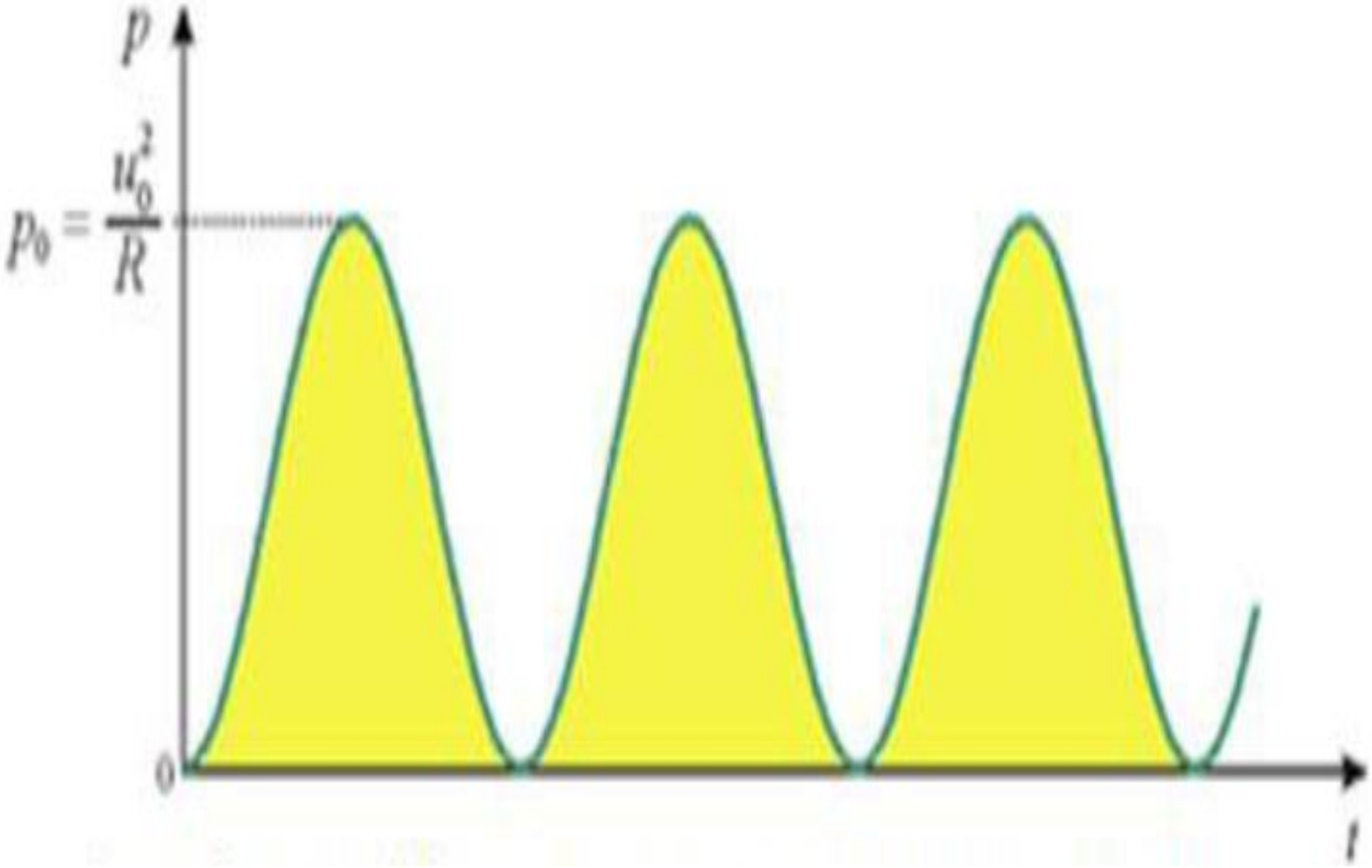


التيار والجهد متفقين في زاوية الطور

نفس المعني في
الشريحة ١٨



معروف أن القدرة الكهربية هي حاصل ضرب الجهد في شدة التيار ففي الشكلين السابقين في الشريحة رقم ١٨ ، ١٩ يتم دمج منحني الجهد ومنحني التيار لنحصل علي حاصل ضربهما ونحصل علي القدرة الكهربية كما بالشكل التالي :


p
$p_0 = \frac{u_0^2}{R}$
0
t