



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

کورس تقویتی یا یادآوری در مورد بنیادهای برق (بنیاد سرکیت های ای سی)

توسط بی. ام. ویاس

یک برنامه طرح شده بطور ویژه برای

د افغانستان بریشنا موسسه (دی ای بی اس)
افغانستان



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

مناطق تحت پوشش این طرح

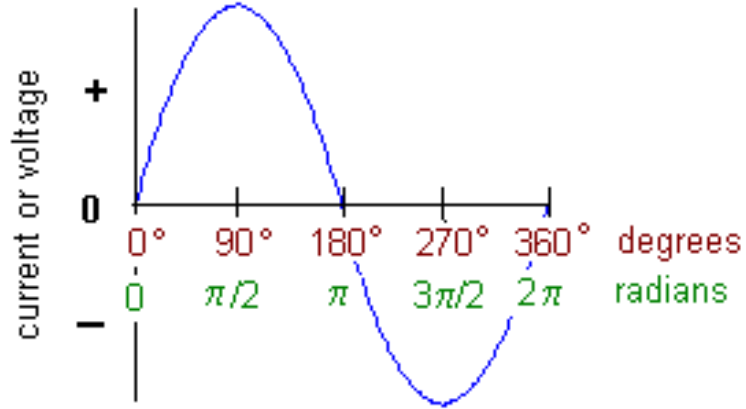
1. تشکیل موج سینوسی (انحنای ساین) ای سی
2. جریان و ولتاژ آنی
3. سرکیت سلسله آر ال
4. انواع نیرو و انرژی در سرکیت های ای سی، مثلث نیرو
5. طرح ویکتور بحیث یک افزار تحلیل کننده
6. پرنسب های جریان نیرو

اجزای سرکیت های ای سی

- تولید، انتقال و توزیع، همه با ولتاژها و جریان های سینوسی سرو کار دارند
- تمام بارها ممکن بحیث ترکیب سلسله وار / متوازی مقاومت، ظرفیت مقناطیسی و ظرفیت الکتریکی مجسم گردند.
- ما میخواهیم عملکرد پیوسته سرکیت را بدست آوریم.
- ساده ترین طریقه محاسبه استفاده یادداشت های الجبر موج ساین میباشد.



موج سین ولتاژ / جریان



معادله ارزش آنی عبارت است از

$$v = V_m \sin \Phi$$

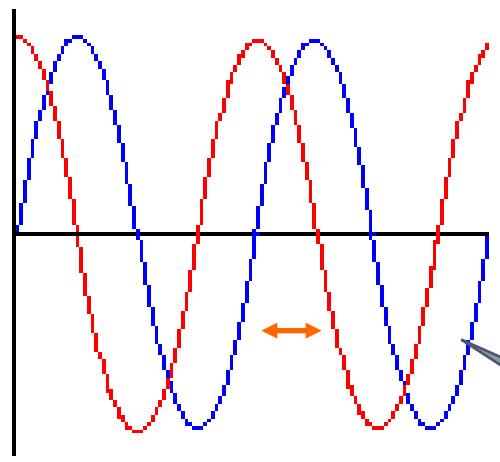
$$v = V_m \sin \omega t$$

=V ولتاژ آنی
 =Vm ولتاژ حداظم یا پیک
 = Φ زاویه در درجه یا رادیان
 ω = 2 π f

تشکیل موج جریان سین ای سی چگونه است؟

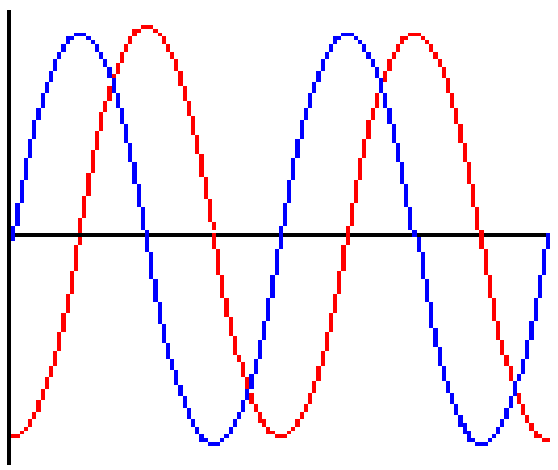


تغییر زاویه فاز



سرخ مقدم است

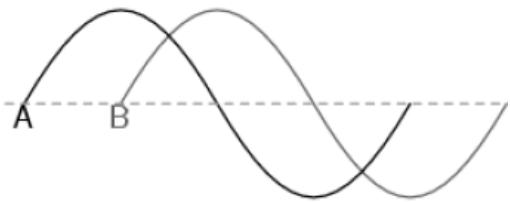
این فاصله مقدار
تغییر زاویه فاز را
نشان میدهد



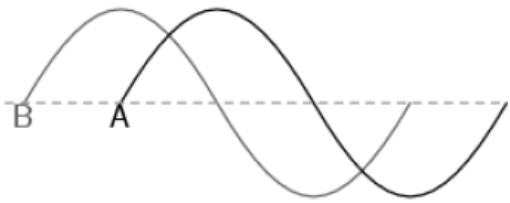
سرخ عایق است

تغییر زاویه فاز "B در مقابل A" چقدر است؟

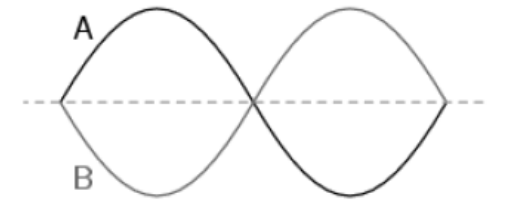
Case 1



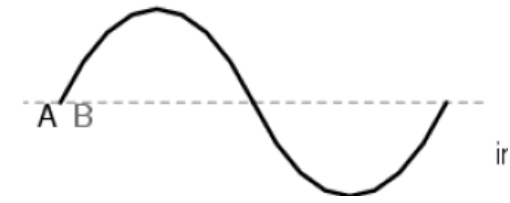
Case 2



Case 3

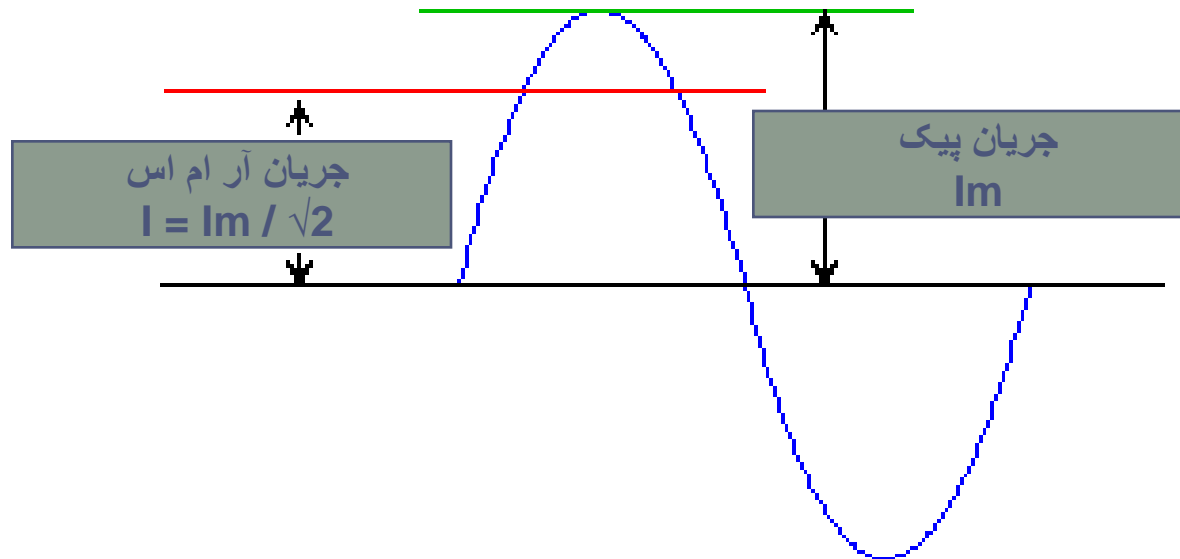


Case 4



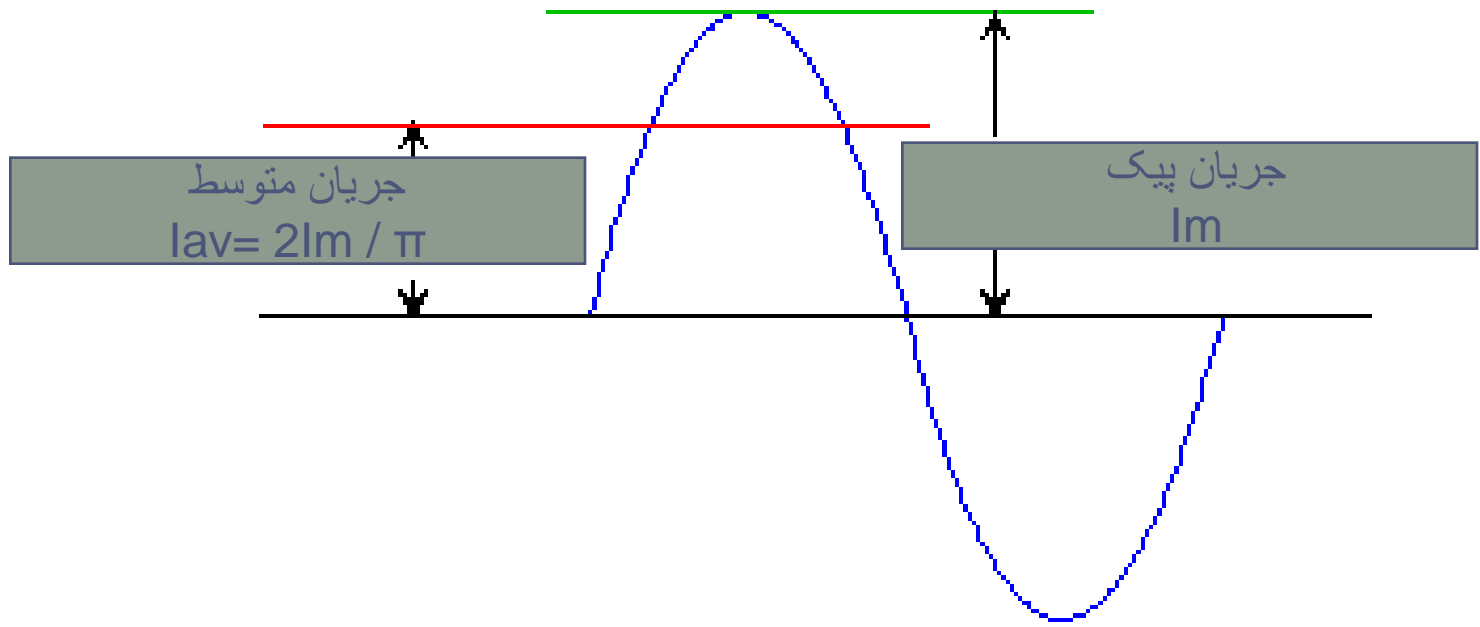
جریان آر ام اس

ارزش آر ام اس یک جریان متناوب توسط جریان ثابت (دی سی) تعیین می‌گردد که هنگام جریان از یک سرکیت مشخص شده برای یک مدت زمان مشخص شده همان قدر حرارت را تولید میکند که از جریان متناوب هنگام جریان از عین سرکیت در عین مدت زمان تولید می‌گردد.



جریان متوسط

ارزش متوسط یک جریان متناوب (ای سی) توسط جریان ثابت (دی سی) بیان میگردد که عین چارج را از یک سو به سوی دیگر هر نوع سرکیت انتقال میدهد، که توسط جریان ای سی منتقل میگردد.



سنجش کننده عددی

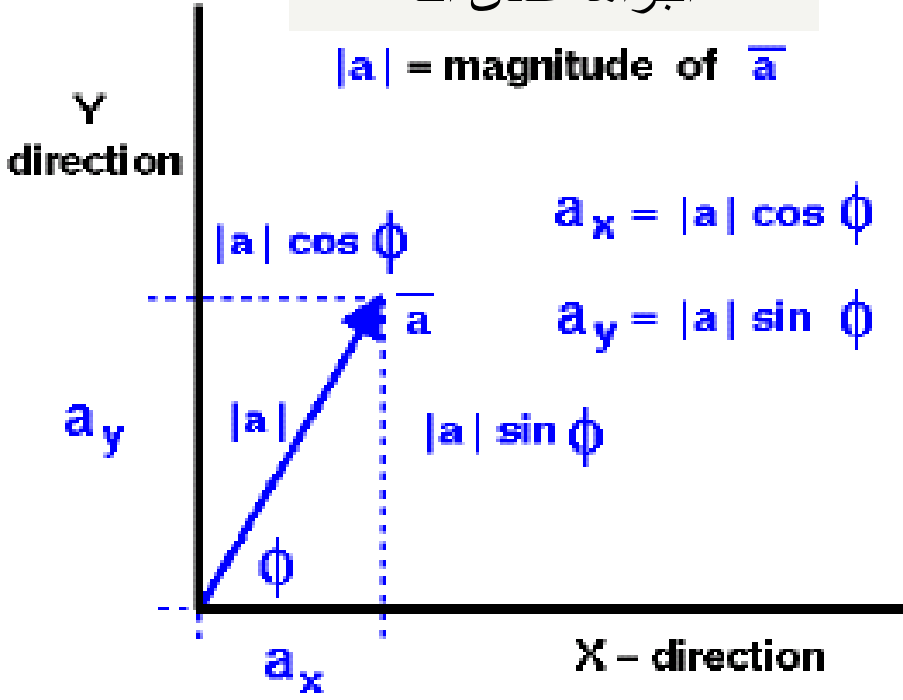
- سنجش کننده عددی یک کمیت صرف با ارتفاع است. این کمیت هیچ جهت ندارد.
- مثال های کمیت عددی عبارت اند از
 - طول
 - ساحه
 - حجم
 - سرعت
 - کتله
 - انرژی
 - کار
 - نیرو
 - درجه حرارت
 - فشار

ویکتور یا موج های ساین

اجزای ویکتور

اجزای عددی اند

$|\mathbf{a}| = \text{magnitude of } \mathbf{a}$

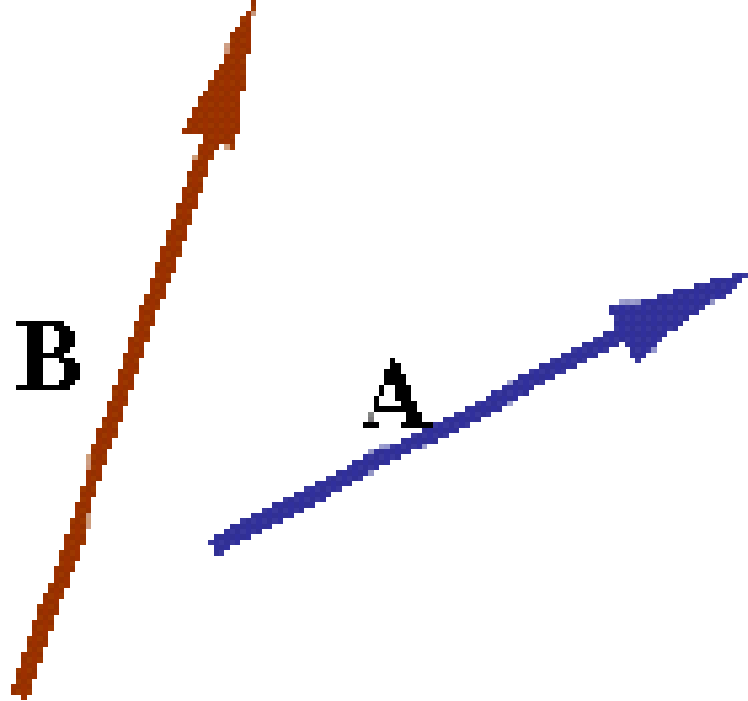


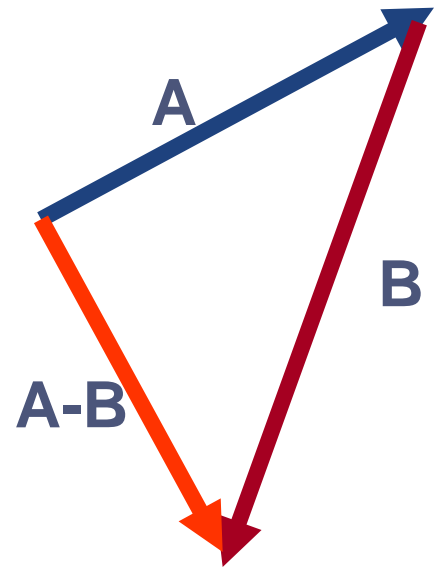
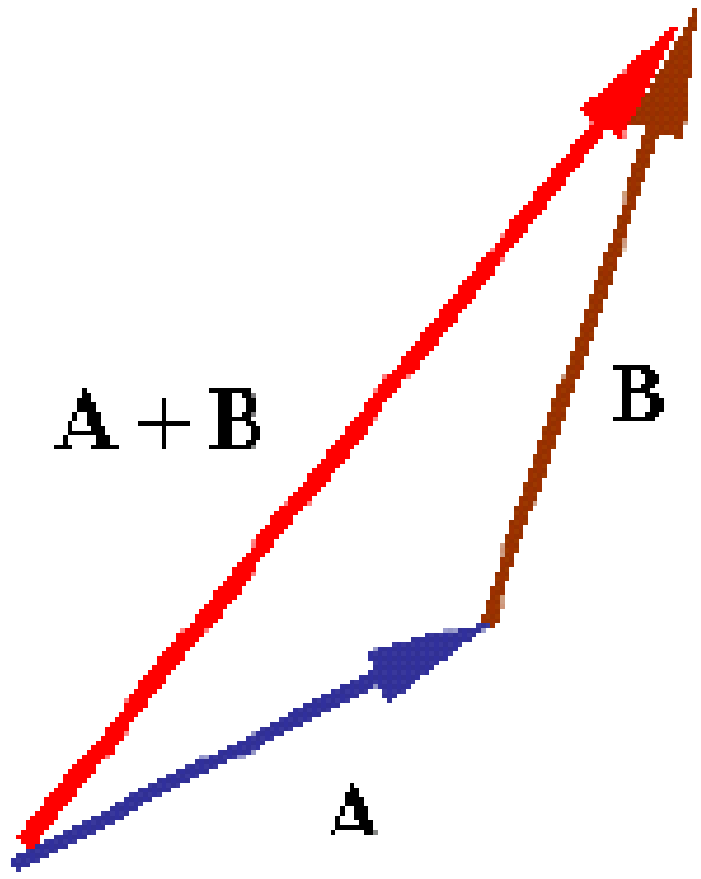
کمیت ویکتور دارای هر دو ارتفاع و جهت میباشد.

بطور مثال

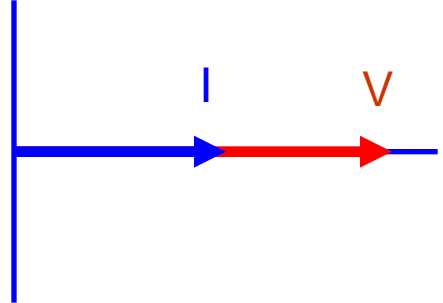
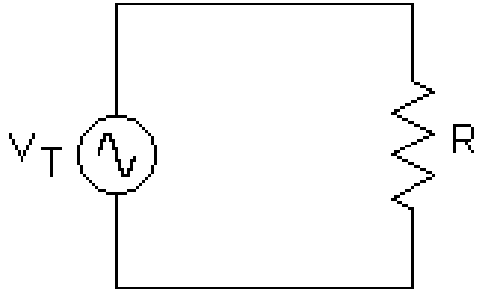
حرکت یا تغییر مکان، سرعت، قوه، شتاب و غیره.

جمع و تفریق دو ویکتور

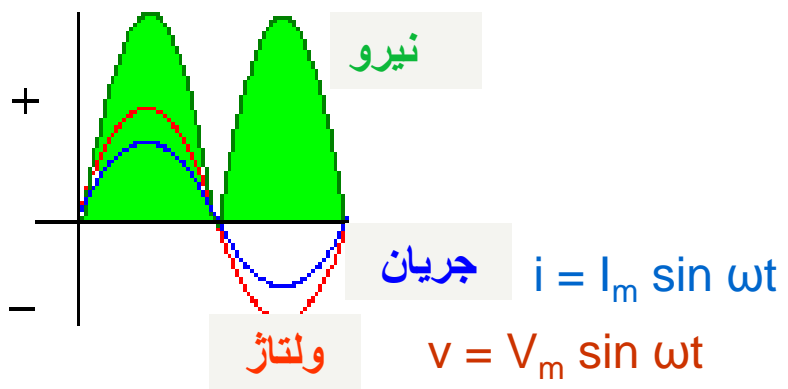




سرکیت کاملاً مقاوم



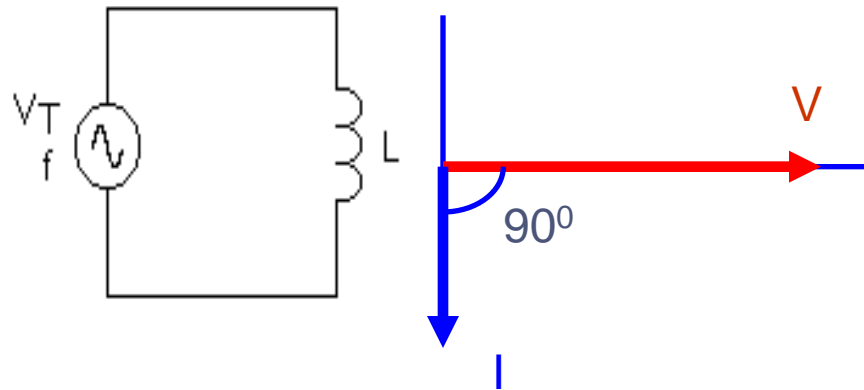
تشکیل موج نیروی ای سی



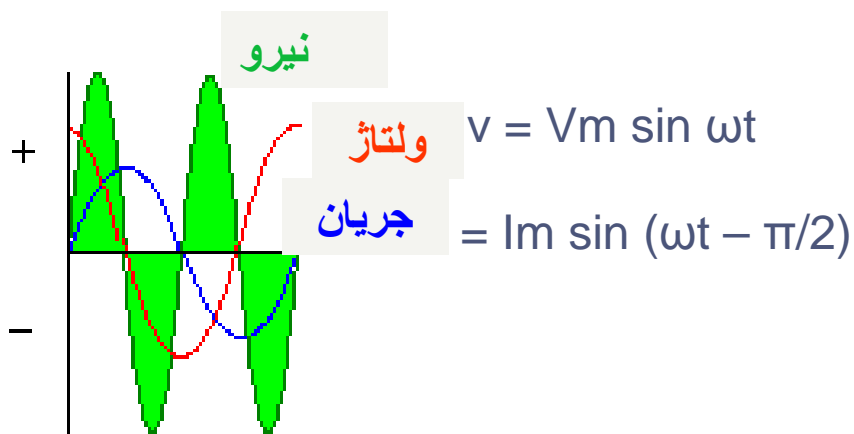
نیرو $P = VI$
هر دو V و I ارزش های
آر ام اس اند

نیرو در هر دو نیم دایره ها
مثبت است

سرکیت قیاسی



تشکیل موج نیروی ای سی



$$P = \frac{V_m I_m}{2} \sin 2 \omega t$$

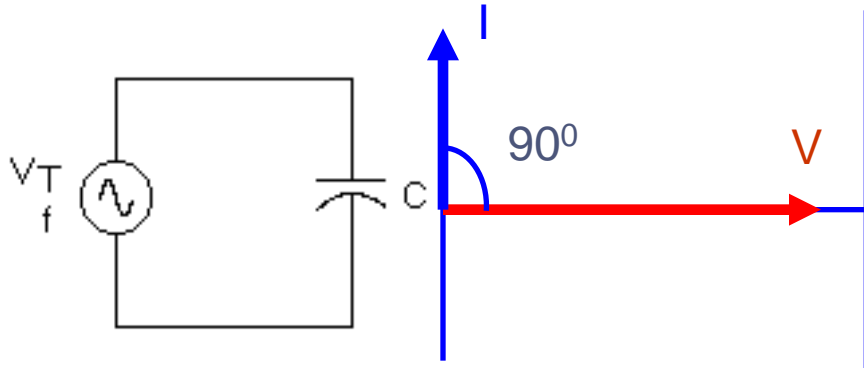
نیروی ای سی پویشیده شده درین دیاگرام نشان میدهند که نیرو چگونه جذب میشود و دوباره به سرکیت برمیگردد.

ساحه های پویشیده شده بالای خط انتهائی (سطوح +) نیروی را نشان میدهد که توسط القا کننده جذب شده است.

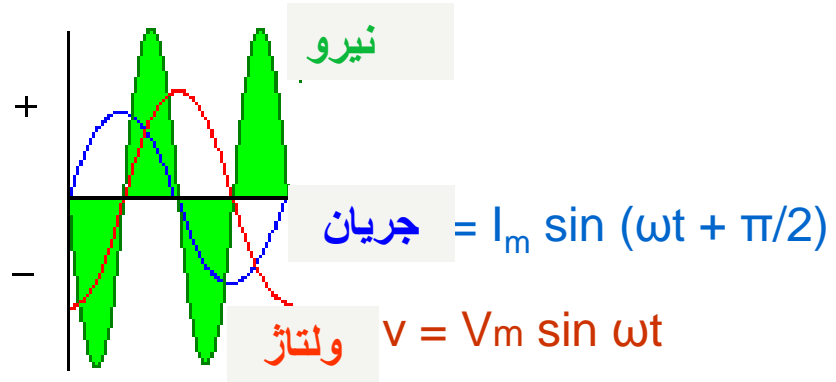
ساحه های پویشیده شده تحت خط انتهائی (سطوح -) نیروی را نشان میدهد که به سرکیت برمیگردد.

$$P = 0 \text{ (بالای چرخش)}$$

سرکیت خازنی



تشکیل موج نیروی ای سی



نیروی $v_i = P$

$$= \frac{V_m I_m}{2} \sin 2 \omega t$$

ساحه های پوشیده شده درین دیاگرام نشان میدهند که نیرو چگونه جذب میشود و دوباره به سرکیت برمیگردد.

ساحه های پوشیده شده بالای خط انتهائی (سطوح +) نیروی را نشان میدهد که توسط القا کننده جذب شده است.

ساحه های پوشیده شده تحت خط انتهائی (سطوح -) نیروی را نشان میدهد که به سرکیت برمیگردد.

$0 = P$

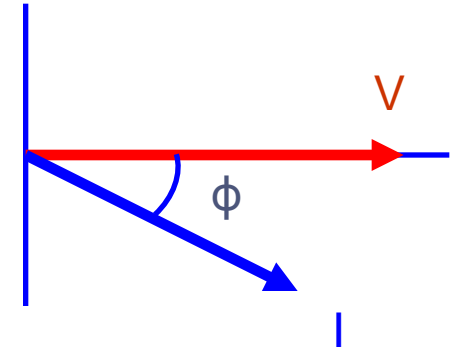
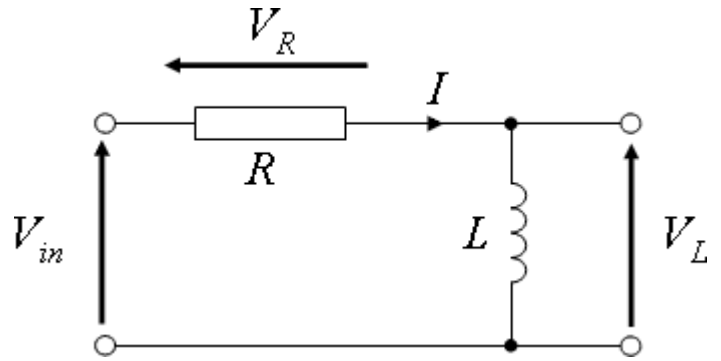
سرکیت آر-ال

اصطلاح برای یک منبع ولتاژ سینوسی:

$$v = V_m \sin \omega t$$

برای سرکیت خطی، در حالت ثابت، جریان همچنان سینوسی است و قرار ذیل بیان شده میتواند:

$$i = I_m \sin (\omega t - \theta)$$



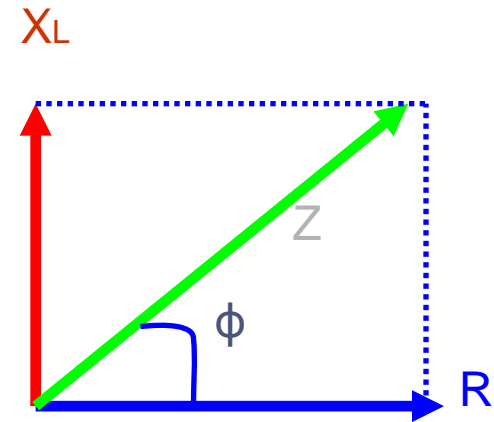
Φ تفاوت فاز است.

$$I \angle \Phi = I \cos \Phi + j I \sin \Phi$$

$$Z \angle \phi = R + j \omega L$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{\omega L}{R}$$



مثالت مقاومت مرکب

$$P_{av} = VI \cos \phi = I^2 Z \cos \phi = I^2 R$$

بنابراین، تمام نیروی مصرف شده در سرکیت آر-ال در حقیقت نیروی پخش شده در مقاومت است

رابطه میان فاز:

عنصر کاملاً مقاوم: مقاومت مرکب =

$$R \angle 0^\circ$$

امواج ساین ولتاژ و جریان در فاز استند.

عنصر کاملاً خازنی:

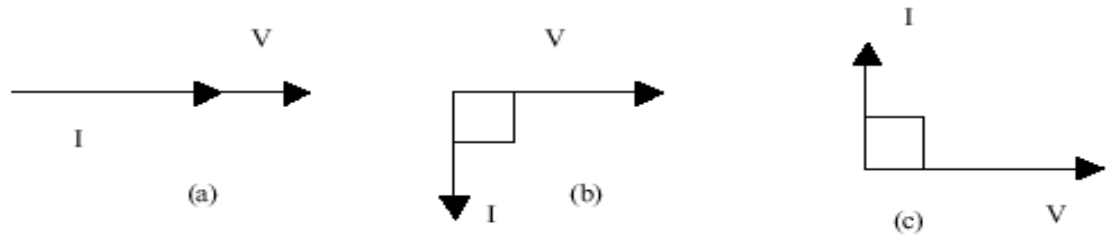
$$\text{مقاومت مرکب} = \frac{1}{\omega C} \angle -90^\circ$$

جریان الی 90 درجه از ولتاژ مقدم است

عنصر کاملاً قیاسی:

$$\text{مقاومت مرکب} = \omega L \angle 90^\circ$$

جریان الی 90 درجه از ولتاژ عقب است



دیاگرام موج ساین برای عناصر (الف) مقاوم (ب) قیاسی و (ج) خازنی



عامل برق یا پاور فکتر

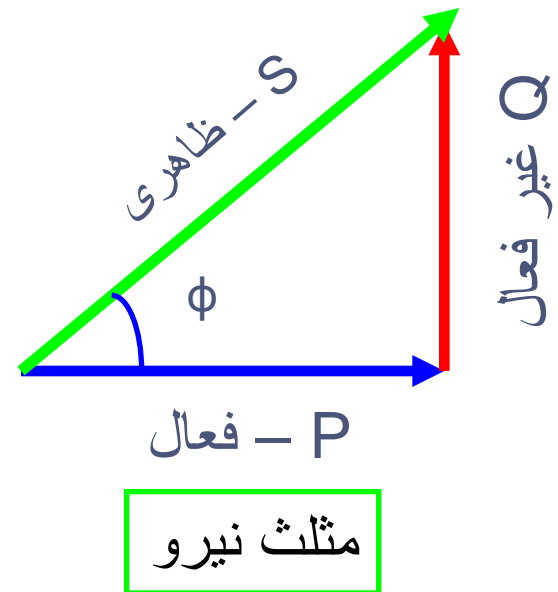
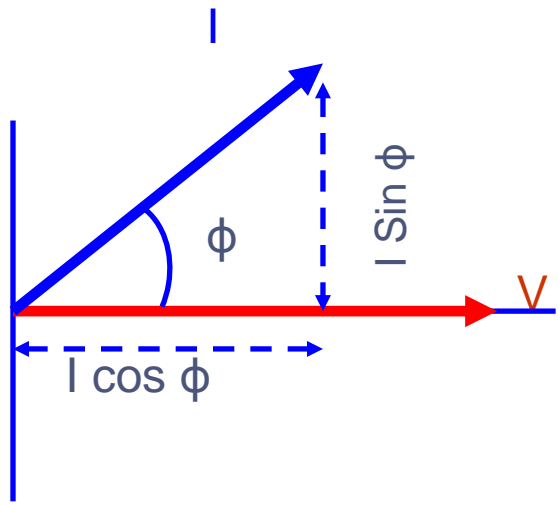
عامل برق در جریان یک عاملی است که توسط آن $V \cdot I$ (نیروی مسلم) باید ضرب گردد تا نیروی فعال (یا اصلی) از آن بدست آید

$$\cos \phi = \frac{P}{S} = \frac{\text{نیروی فعال}}{\text{نیروی ظاهری}}$$

قرار قاعده، طوری پنداشته میشود که اگر سرکیت قیاسی باشد، نیروی غیرفعال مثبت است،
و برای سرکیت خازنی، نیروی غیرفعال منفی است.

سه انواع نیرو

نوع	فورمول	واحد
نیروی مسلم	VI	ولت-امپئر یا VA
نیروی فعال	$VI \cos \phi$	وات یا W
نیروی غیر فعال	$VI \sin \phi$	ولت-امپئر غیر فعال یا VAR



نیروی غیرفعال

نیروی غیرفعال نیروی است که بخاطر حضور عناصر غیرفعال (القائی و ظرفیت خازنی) میان منبع و سرکیت به جهت پس و پیش حرکت میکند.

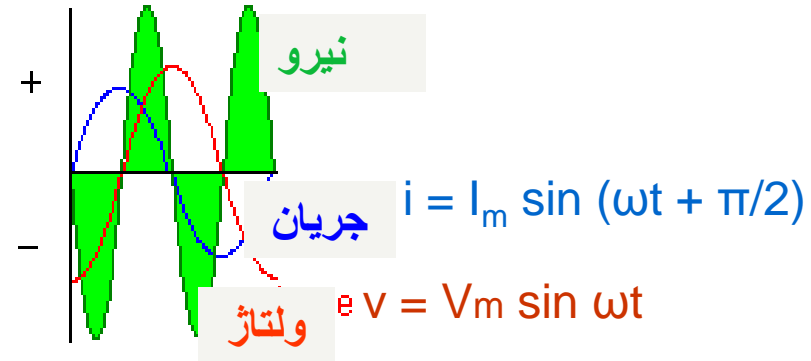
❖ بر روی یک چرخش، اوسط آن صفر است.

❖ قرار قاعده، طوری پنداشته میشود که اگر سرکیت

❖ قیاسی باشد، نیروی غیرفعال مثبت است، و برای

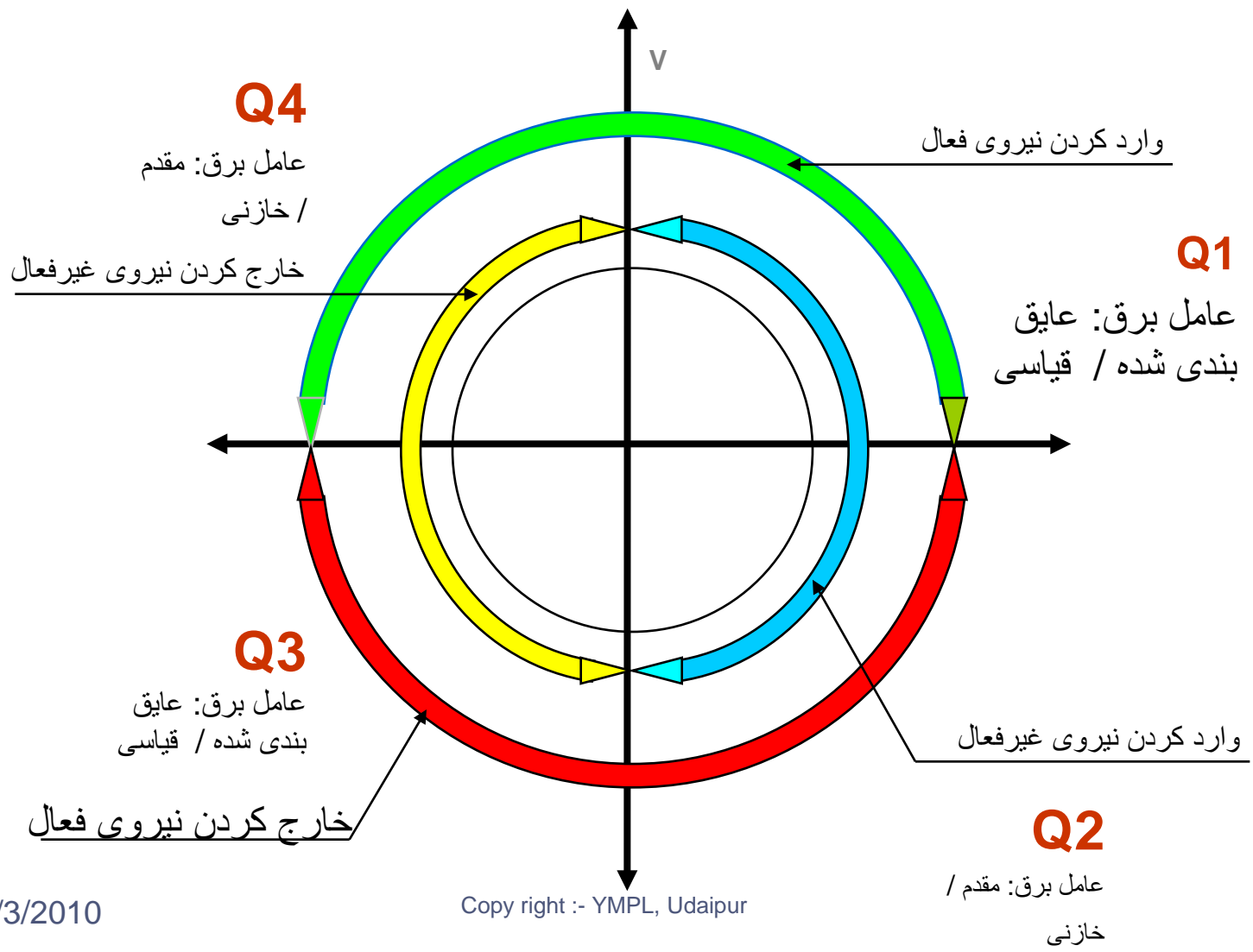
❖ سرکیت ظرفیت خازنی، نیروی غیرفعال منفی است.

تشکیل موج نیروی ای سی
برای ظرفیت خازنی مکمل

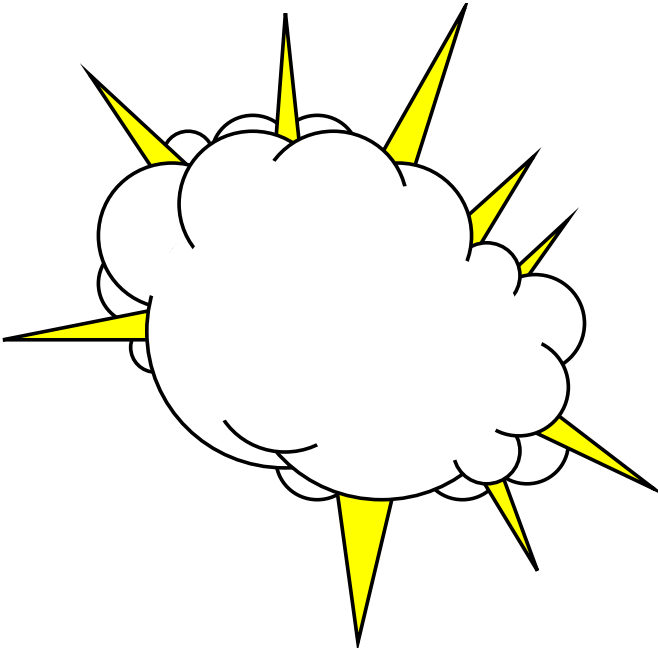




IEC62053-23 : ربع دایره جریان نیرو:

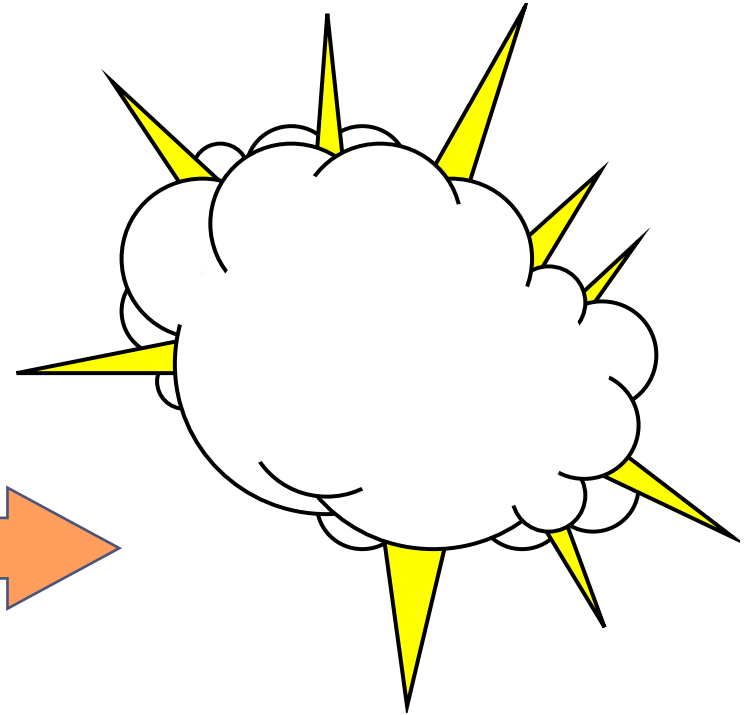


جریان نیرو



سیستم برق

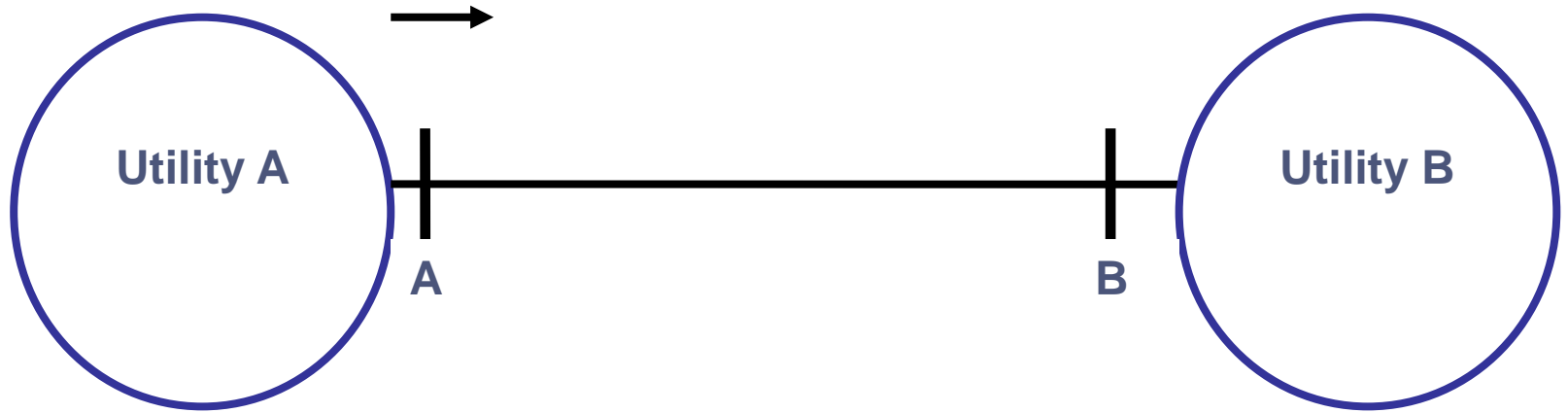
برق



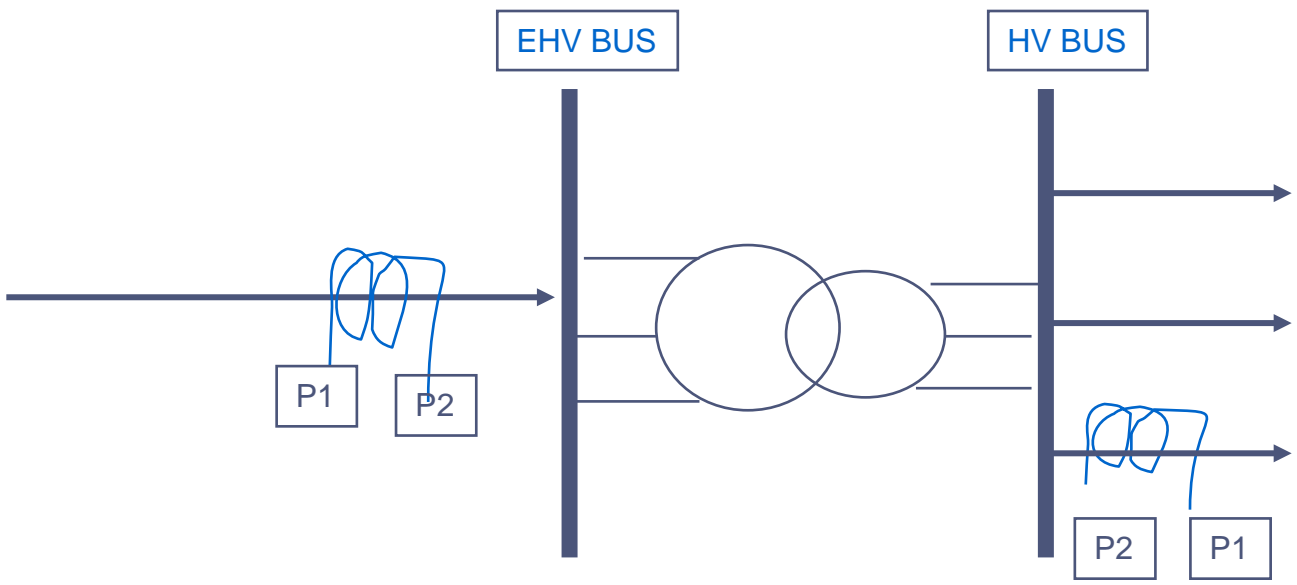
سیستم برق

• سیستم به هم پیوسته مراکز تولید و بار

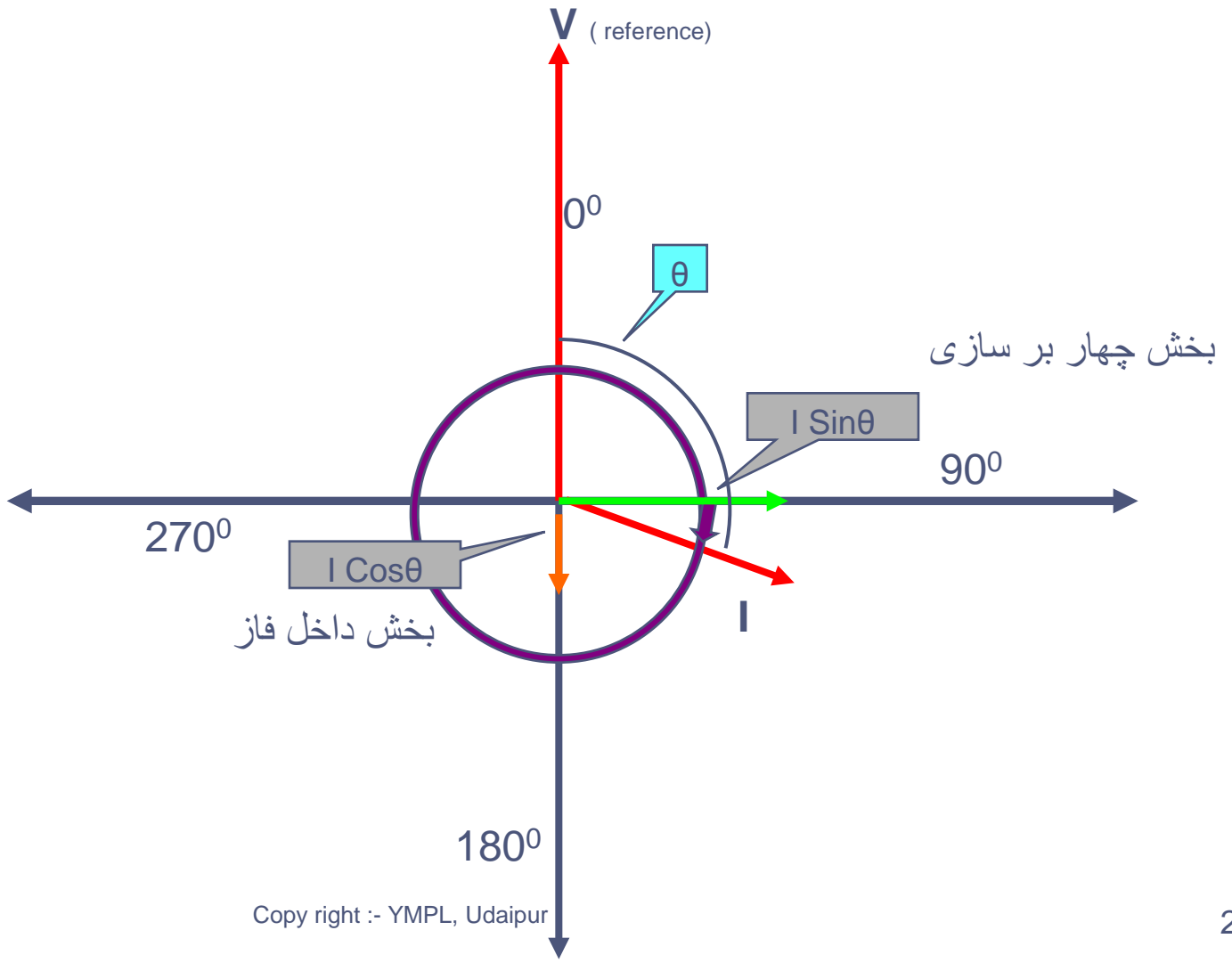
مراجعه به اندازه گیری



- جریان نیرو به بس ولتاژ مثبت گرفته شده است (وارد شده)
- خاصیت قطبی اتصال ترانسفارمر جریان (p2 به جهت بس)



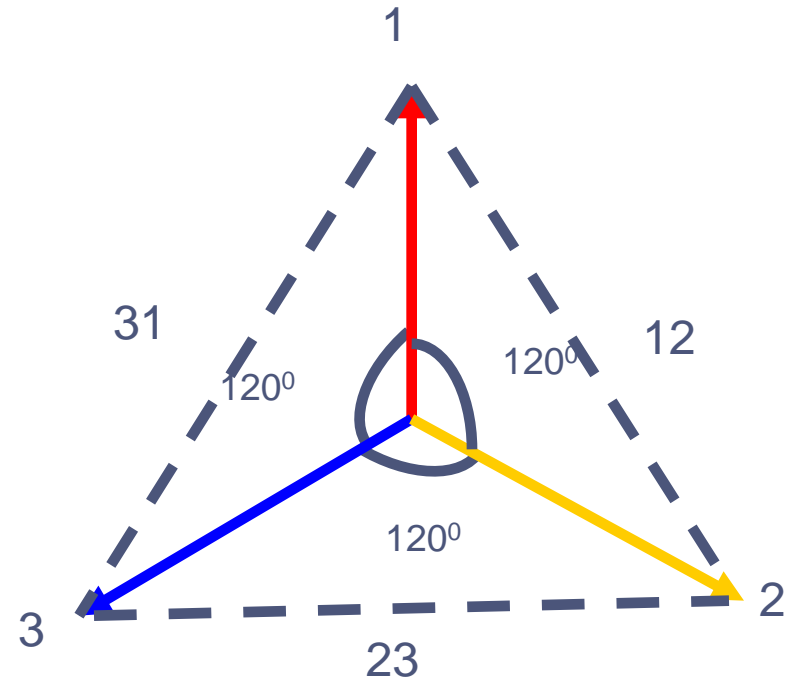
اجزای نیرو



سیستم سه فاز

1,2,3 ولتاژهای فاز

12,23,31 – ولتاژهای لاین



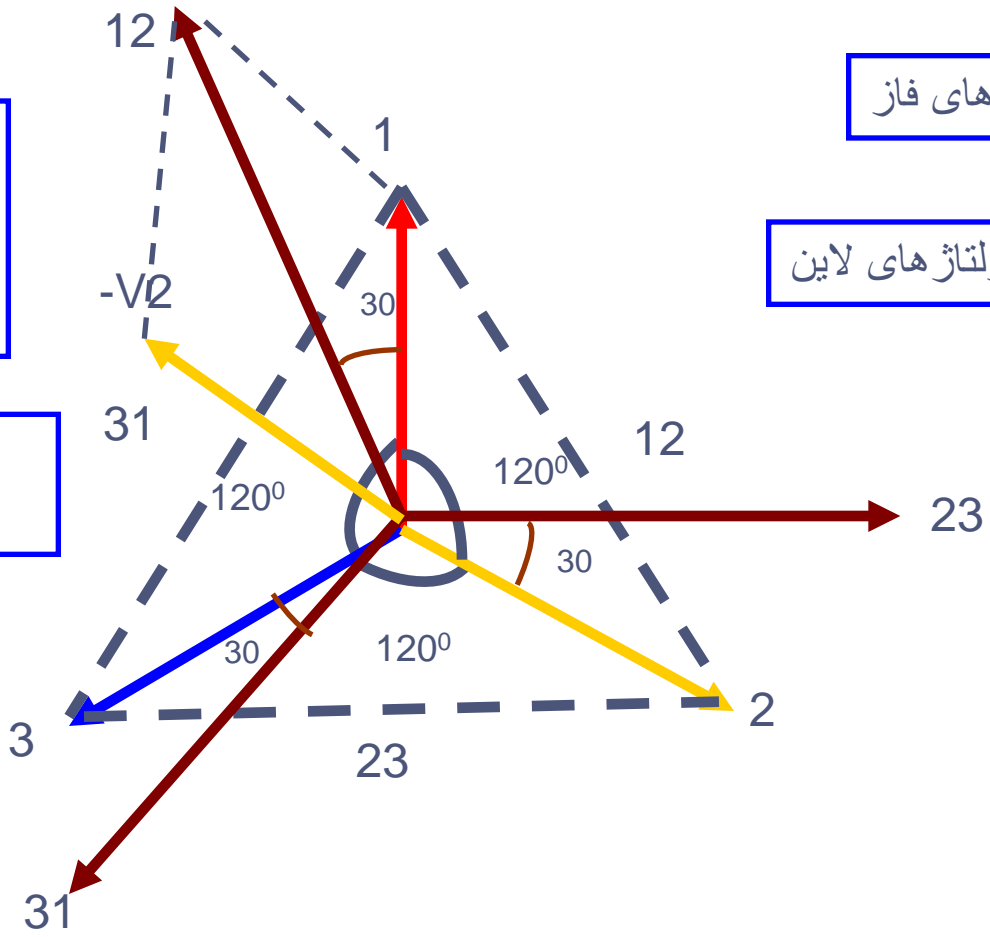


سیستم سه فاز

ولتاژهای فاز را چگونه میتوان از طریق علاوه کردن موج های سایرین بدست آورد؟

$$V_{12} = V_1 - V_2 = V_1 + (-V_2)$$

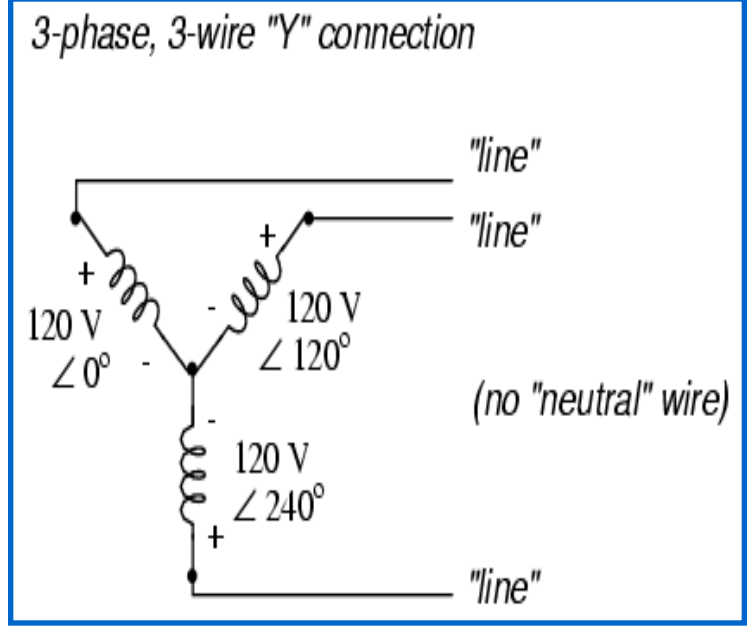
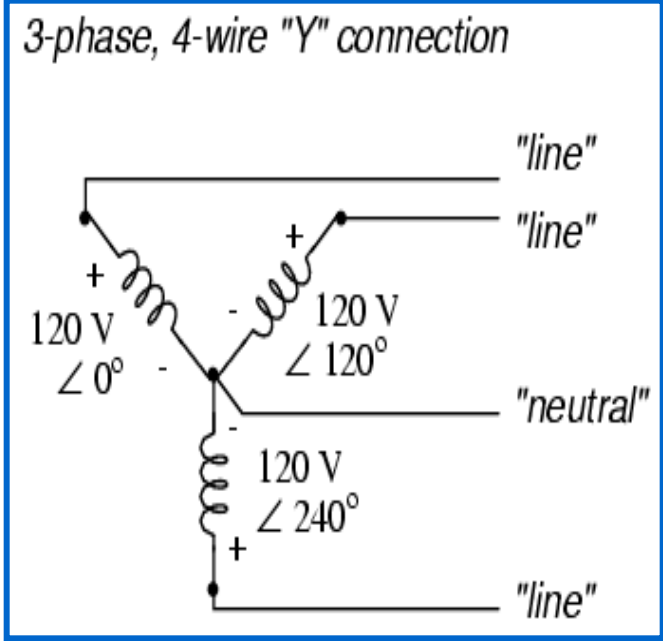
استفاده قانون متوازی الاضلاع



1,2,3 ولتاژهای فاز

12,23,31 - ولتاژهای لاین

ترتیب های Y سه فاز

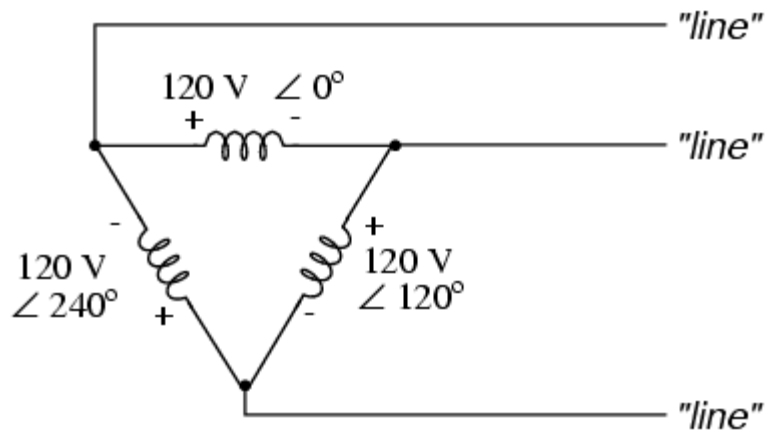


For "Y" circuits:

$$E_{line} = \sqrt{3} E_{phase}$$

$$I_{line} = I_{phase}$$

ترتیب های Δ و Y سه فاز



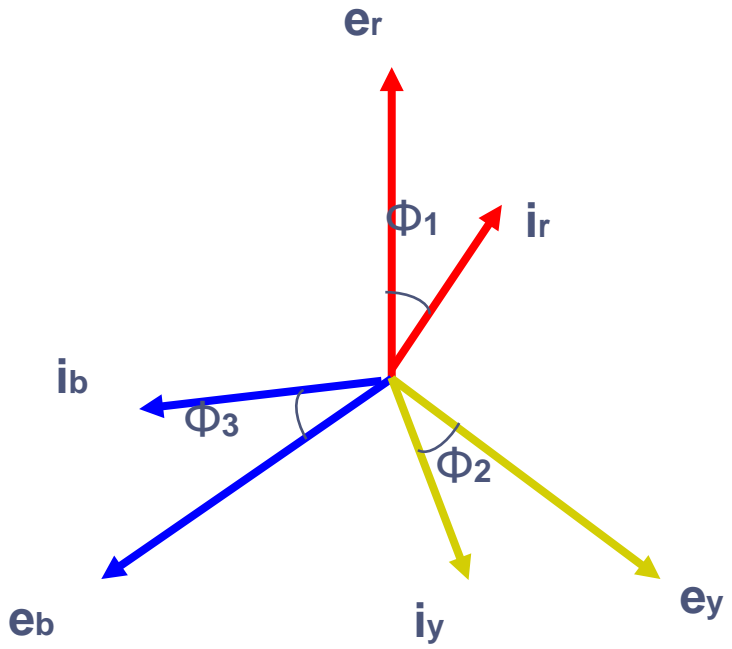
For Δ ("delta") circuits:

$$E_{line} = E_{phase}$$

$$I_{line} = \sqrt{3} I_{phase}$$

نمایش موج ساین بار سه فاز

- E_b, E_y, E_r ولتاژها.
- I_b, I_y, I_r جریان ها.
- Φ_1, Φ_2, Φ_3 زاویه های فاز (در حالت عایق)



تشكر