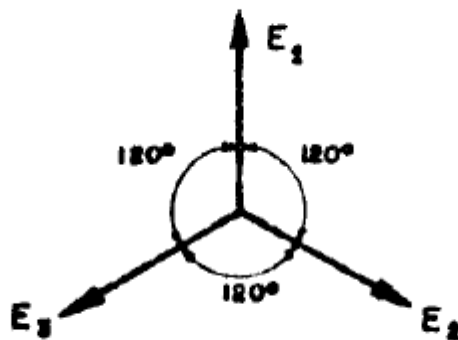
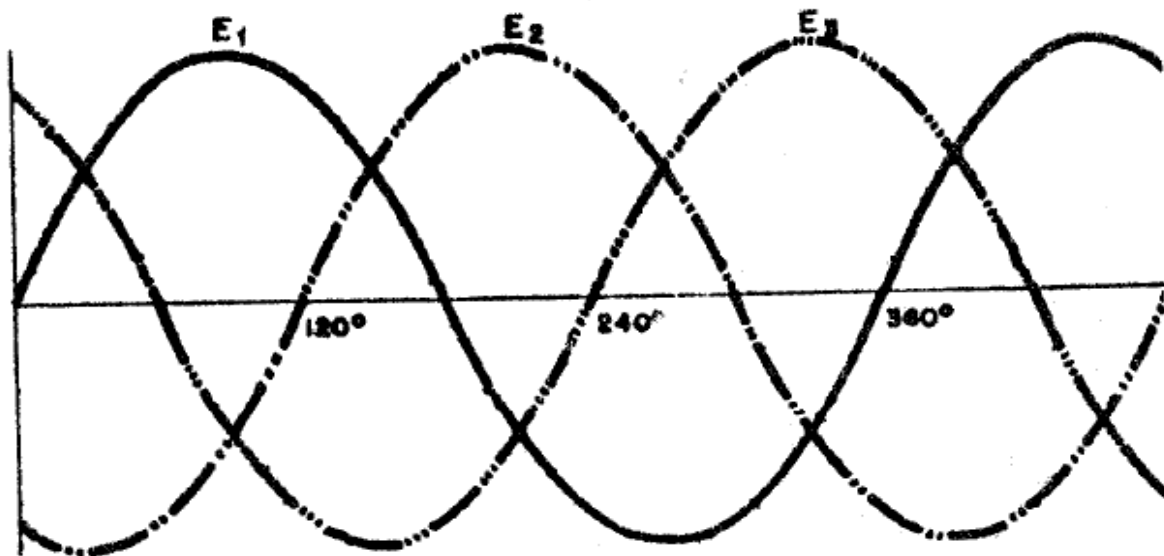


Corrente Alternada e Tensão Trifásica

Quando uma linha é formada por três condutores com as tensões entre um e outro iguais, porém defasadas de 120° , temos uma **rede trifásica**.

A representação da corrente alternada ou tensão trifásica é a que se vê nas figuras abaixo.



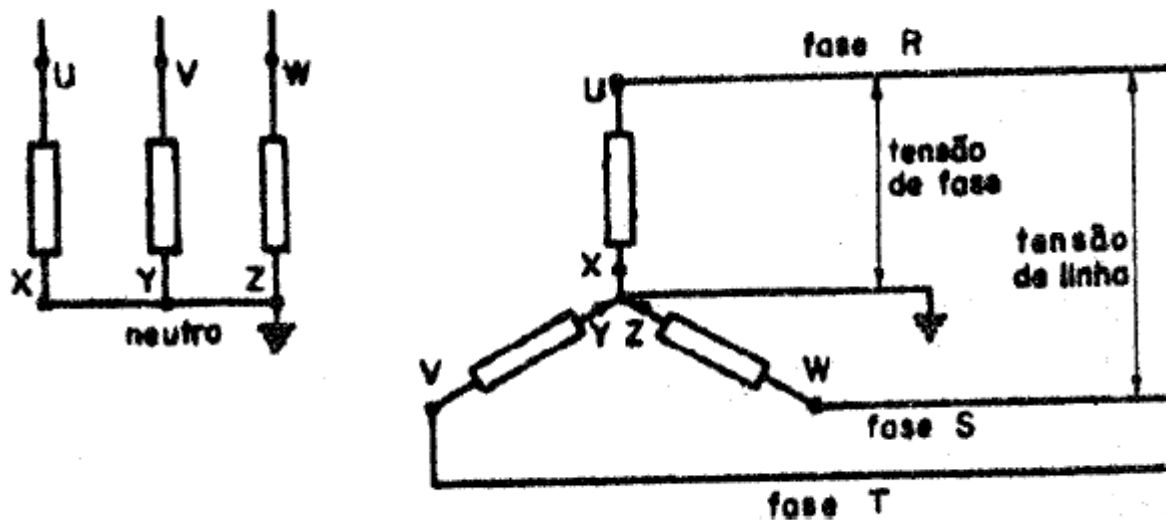
Quando ligamos a uma linha trifásica três fontes receptoras, ou três elementos de uma fonte receptora, temos um **circuito trifásico**.

Conforme a maneira de efetuarmos as ligações temos um circuito *estrela* ou *triângulo* (Y ou Δ).

Circuito estrela ou Y

As três extremidades dos finais dos elementos são ligadas entre si, e as três iniciais à linha.

Como se pode ver na figura abaixo, a corrente que passa pela linha, é a mesma que passa pelos elementos, isto é, a corrente de linhas é igual a corrente de fase $I = I_{Linha} = I_{Fase}$.



O ponto comum aos três elementos chama-se *neutro*.

Se deste ponto se tira um condutor, temos o *condutor neutro*, que em geral é ligado à terra.

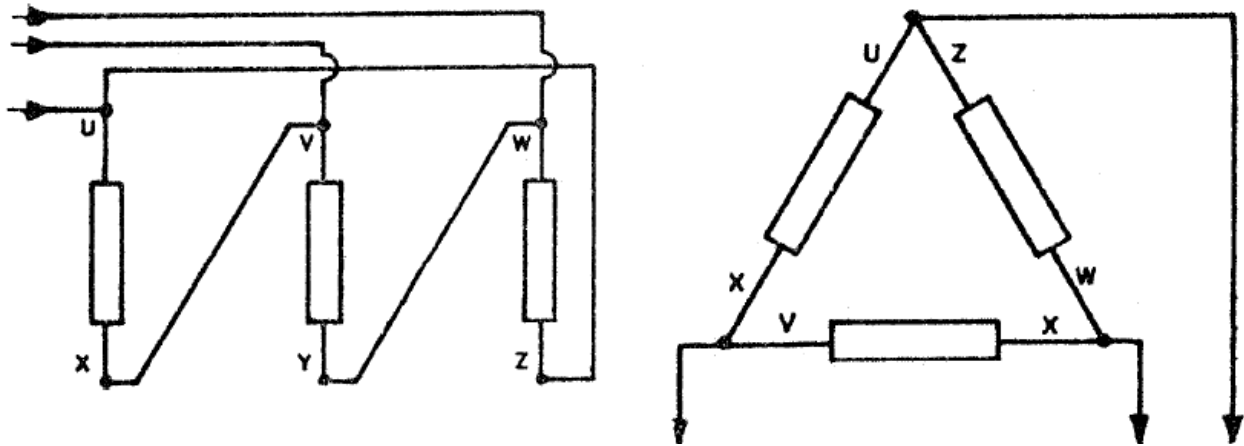
A tensão aplicada a cada elemento (entre condutores de fase e neutro) é chamada *tensão de fase* e a entre dois condutores de fase *tensão de linha*.

A relação entre elas é: $E = E_{Linha} = E_{Fase} \sqrt{3}$

Circuito triângulo ou Delta

A extremidade final de um elemento é ligada à inicial do outro, de modo que os três fiquem dispostos eletricamente, segundo os lados de um triângulo equilátero. Os vértices são ligados à linha.

Temos que: $E = E_F$ e $I = I_F \times \sqrt{3}$



Os elementos de um receptor trifásico são representados respectivamente por U - X, V - Y e W - Z, onde U, V e W representam as extremidades iniciais, ou por 1-4, 2-5 e 3-6, sendo 1, 2 e 3 os inícios, pois cada elemento tem sua polaridade que deve ser conservada na ligação. A distribuição de energia elétrica é feita em geral em sistemas trifásicos, cujas redes podem ser ligadas em estrela ou triângulo.

Na rede em Y, o neutro é ligado à terra, obtendo-se duas tensões uma entre fase e neutro e outra entre fases $\sqrt{3}$ vezes maior.

Exemplo: $E_f = 127 V$ entre qualquer fase e neutro e $E = 127 \sqrt{3} = 220 V$ - entre fases.

Quando a rede é em triângulo, podemos retirar um condutor do centro de cada fase, obtendo-se duas tensões, sendo uma o dobro da outra.

Exemplo: 110 e 220 V.

Em geral, as cargas monofásicas (lâmpadas e pequenos motores) são ligadas à tensão mais baixa e as trifásicas (força, aquecimento industrial etc.) à mais alta.

As cargas monofásicas, num circuito trifásico, devem ser distribuídas igualmente entre as fases, para que uma não fique sobrecarregada em detrimento das outras.

Potência nos Circuitos de CA

A potência consumida por um circuito de corrente contínua é dada em watts, pelo produto da tensão pela corrente.

Em corrente alternada, este produto representa a potência aparente do circuito, isto é, a potência que o circuito aparenta ter uma vez que há uma defasagem entre E e I. É medida em volt-ampères (VA):

$$(VA) = E \times I$$

Onde:

VA = potência aparente, em volt-ampères

E = tensão em volts

I = corrente em ampères.

A potência que produz trabalho nos circuitos de CA, é chamada *potência ativa* ou *vatada*, e é dada, em watts, pelo produto:

$$W = E \times I \times \cos \varphi$$

Onde:

W = potência ativa, em watts

E = tensão, em volts

I = corrente em ampères

O fator $\cos \varphi$ (coseno do ângulo de base) é chamado fator de potência do circuito, pois é ele que determina qual a porcentagem de potência aparente que é empregada para produzir trabalho.

O fator de potência é de suma importância nos circuitos de CA. A NB-3 especifica o valor mínimo do fator de potência em 0,8, medido junto ao medidor de energia.

Mede-se o fator de potência em aparelhos chamados de medidores de $\cos \varphi$.

O fator de potência pode ser determinado por:

$$\cos \varphi = \frac{W}{E \times I}$$

Obtida da expressão $W = E \times I \times \cos \varphi$.

O fator de potência deve ser o mais alto possível, isto é, próximo à unidade. Deste modo, com a mesma corrente e a mesma tensão, conseguimos uma maior potência ativa, que, como sabemos, é a que produz trabalho no circuito.

Ao produto $VAR = E \times I \times \sin \varphi$ denominamos de potência reativa; é a porção da potência aparente que hora é fornecida pelo gerador à carga, hora é devolvida pela carga ao gerador.

Nos circuitos trifásicos, a potência vatada total é a soma das potências de cada fase.

$$W_F = E_F \times I_F \cos \varphi$$

$$W = 3E_F \times I_F \times \cos \varphi$$

Como temos, no circuito estrela:

$$E_F = \frac{E}{\sqrt{3}} \quad e \quad I_F = I$$

e no triângulo:

$$E_F = E \quad e \quad I_F = \frac{I}{\sqrt{3}}$$

resulta:

$$W = E \times I \times \cos \varphi \sqrt{3}$$

tanto para circuito estrela como para o circuito triângulo, dado em função dos elementos de linha. A potência aparente num sistema trifásico será portanto:

$$(VA) = E \times I \times \sqrt{3}$$

Na prática, os alternadores e transformadores são construídos visando-se as potências aparentes de carga; é comum, por exemplo, encontramos transformadores para trabalharem com 100 kVA.

Os fabricantes fornecem, sempre, além de outras características, o fator de potência, a fim de podermos determinar a potência vatada. Já os motores são especificados para uma dada potência ativa em watts ou HP.

