

BANCO DE CAPACITORES

Conceito de Fator de Potência

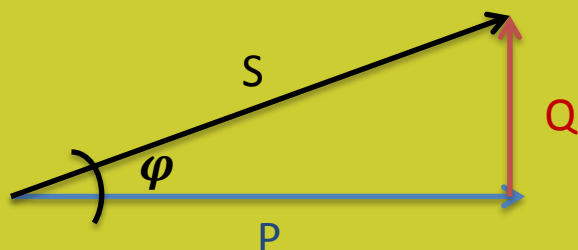
Normalmente em circuitos de Corrente Alternada (CA) contendo característica resistiva, dizemos que a tensão e corrente existentes encontram-se em fase. Isso significa que o comportamento das ondas que identificam essas grandezas é o mesmo ao longo de um ciclo, determinado pela frequência com que tal movimento se repete de modo completo. Porém se no circuito existem cargas indutivas ou capacitivas, tais elementos armazenam energia e a devolvem à fonte (rede elétrica da concessionária) posto que não é realizado trabalho útil nesse caso. Logo, teremos um fator de potência considerado baixo e uma corrente maior será necessária para realizar o mesmo trabalho que num circuito com alto fator de potência.

O fluxo de potência é definido por 3 componentes então:

Potência Ativa (P): energia que aciona cargas resistivas e transformada em trabalho útil. Sua unidade de medida é o kW (quilowatt).

Potência Reativa (Q): energia armazenada por componentes indutivos e capacitivos e que não realiza trabalho, pois é devolvida à fonte após gerar campo elétrico ou magnético. Sua unidade de medida é o kVAr (quilovolt ampère reativo).

Potência Aparente (S): vetor resultante que apresenta duas componentes que são as potências ativa (P) e reativa (Q). Sua unidade de medida é o VA (Volt-ampère).



Triângulo de Potências mostrando as componentes da potência aparente (S)

Quando as ondas de tensão e corrente são senoidais, esse triângulo acima representa a relação entre as potências aonde P é a componente horizontal de S e Q a componente vertical.

Sabemos que $P = S \cdot \cos \varphi$ e $Q = S \cdot \sin \varphi$ então:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

Sendo o definido como fator de potência. Então Fator de Potência (FP) seria um índice que mede a eficiência de um circuito na utilização da energia consumida. Em outras palavras consiste na quantidade de energia aproveitada pela carga, oriunda do fornecimento. Essa grandeza assume qualquer valor entre 0 (zero) e 1 (um). Sendo 0, toda energia que chega a carga será devolvida à fonte. Sendo 1, toda energia enviada pela fonte será consumida pela carga.

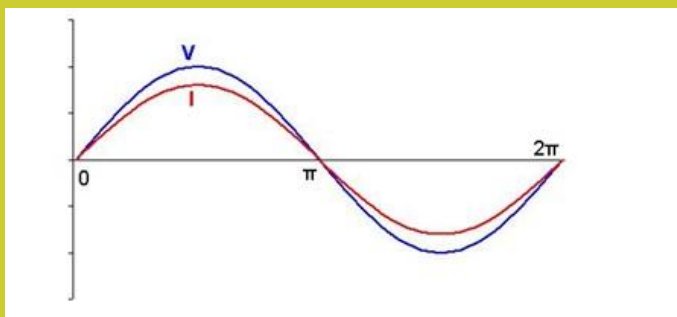
BANCO DE CAPACITORES

Em se falando de cargas existem três tipos:

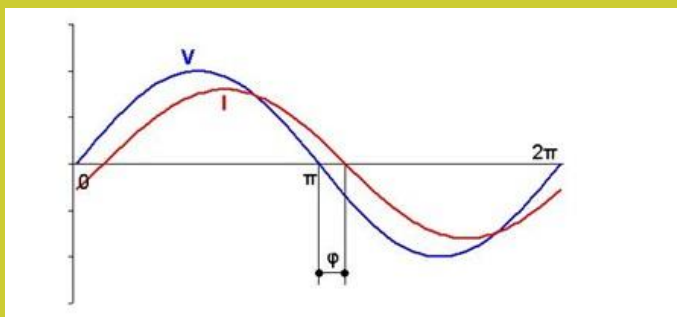
Resistiva → A energia segue um fluxo único ao longo do sistema, onde tensão e corrente encontram-se em fase. O fator de potência nesse caso é unitário.

Indutiva → A carga produz potência reativa com um atraso de corrente em relação a tensão. O fator de potência nesse caso está atrasado. Ex.: motores elétricos e lâmpadas com reatores.

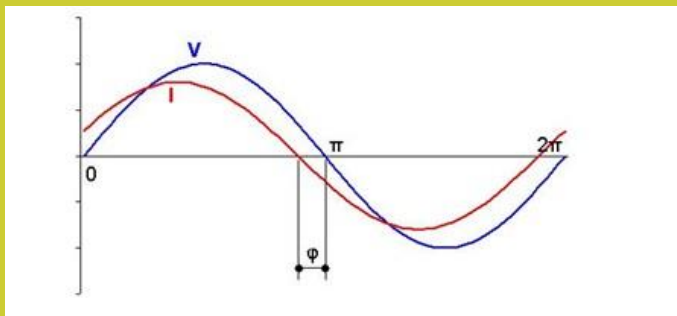
Capacitiva → A carga produz potência reativa com um adiantamento de corrente em relação a tensão. O fator de potência aqui está adiantado. Ex.: bancos de capacitores e cabos elétricos enterrados.



Ondas de tensão e corrente em fase. Se essas ondas forem senoidais $FP = 1$ resistivo, sendo o ângulo de fase $\varphi = 0^\circ$



Onda de corrente atrasada em relação à onda de tensão, logo a carga possui característica indutiva. $FP < 1$ (atrasado). Φ representa a defasagem entre elas.



Onda de corrente adiantada em relação à onda de tensão, logo a carga possui característica capacitiva. $FP < 1$ (adiantado). Φ representa a defasagem entre elas.

BANCO DE CAPACITORES

Bancos de Capacitores: Solução para corrigir o Fator de Potência

O fator de potência é a relação entre a energia ativa e a energia reativa para cada unidade consumidora. A medida indica qual a porcentagem da energia total fornecida é efetivamente utilizada como energia ativa e mostra o grau de eficiência do uso dos sistemas elétricos. Valores altos de fator de potência – próximos a 1,0 – indicam uso eficiente da energia elétrica, enquanto fatores baixos indicam seu mau aproveitamento, além de representar uma sobrecarga para todo sistema elétrico. O fator de potência máximo autorizado pela resolução normativa Nº 569 da ANEEL de 23 de julho de 2013 é de 0,92. Unidades consumidoras que apresentam índice inferior terão a energia ou a demanda reativas excedentes cobradas em conta.

Sendo o fator de potência indutivo (provocando instabilidade no sistema), quedas de tensão ou até mesmo dissipação maior de potência ocorrerão em consequência da maior quantidade de energia reativa emitida pelas cargas. Significa que será necessária uma corrente maior para produzir a mesma potência útil requerida, pois as perdas irão ser consequentemente maiores também.

Visando evitar o pagamento desnecessário de multas por violar as recomendações das empresas responsáveis pelo fornecimento de energia, a solução prática a ser utilizada quando necessário é a instalação dos chamados bancos de capacitores, elementos que conectados ao equipamento cuja produção de reativos for excessiva, evita sobrecarga do sistema durante seu funcionamento.

Definição de Harmônicas

A presença de harmônicas em sistemas elétricos significa que a corrente e a tensão estão distorcidas e desviam do formato de onda senoidal. Correntes harmônicas são correntes que circulam nas redes e cuja frequência é um múltiplo inteiro da frequência de alimentação. Correntes harmônicas são causadas por cargas não lineares conectadas ao sistema de distribuição, uma carga é considerada não linear quando a corrente que circula não possui a mesma forma de onda da tensão de alimentação. As cargas não lineares mais comuns que geram correntes harmônicas utilizam dispositivos eletrônicos de potência, tais como inversores, retificadores e outros.

Efeitos das Harmônicas no Sistema Elétrico

- Aumento da resistência dos condutores causando perdas por aquecimento e mal funcionamento dos equipamentos
- Disparos indevidos das proteções
- Mal funcionamento dos equipamentos
- Redução da vida útil dos equipamentos
- Sobrecarga do neutro
- Falha na rede de comunicação
- Elevação dos custos e desperdício de energia



POTENCIAL
ENERGIA PARA FAZER MAIS

Para mais informações fale conosco:
www.potencial.eng.br
Tel: (21) 3899-1930