



UFPR



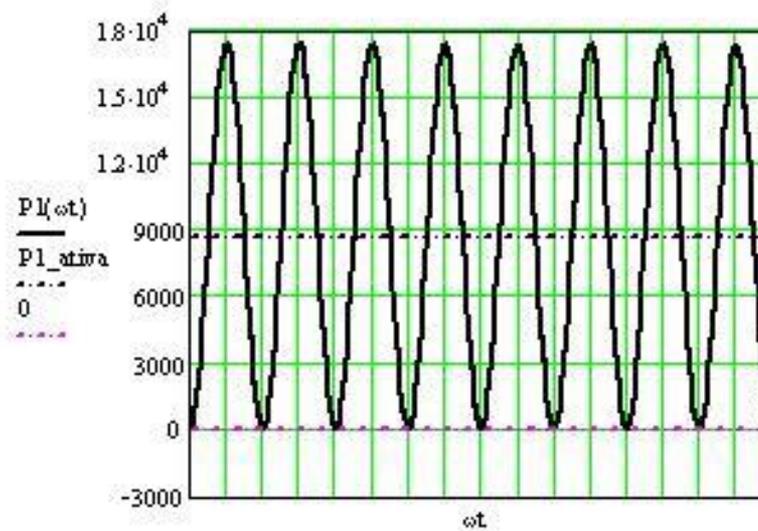
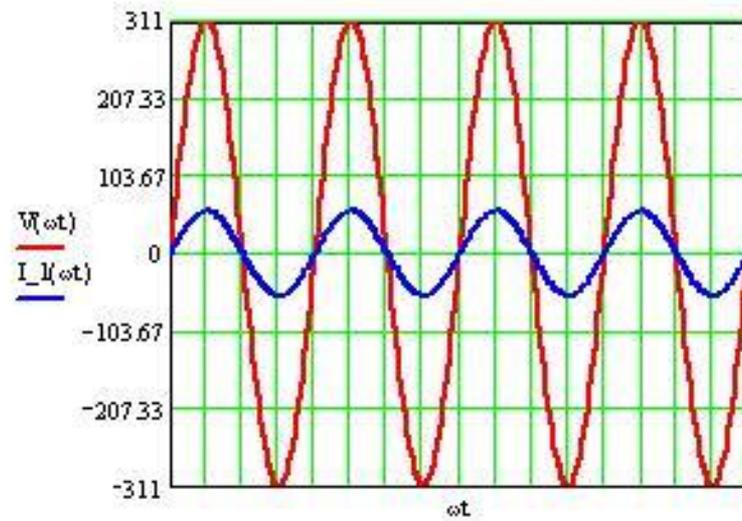
TE243

Eletricidade Aplicada II

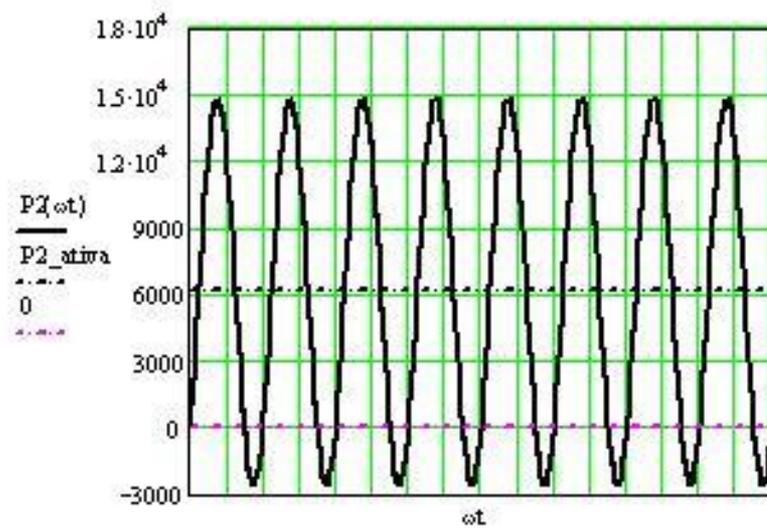
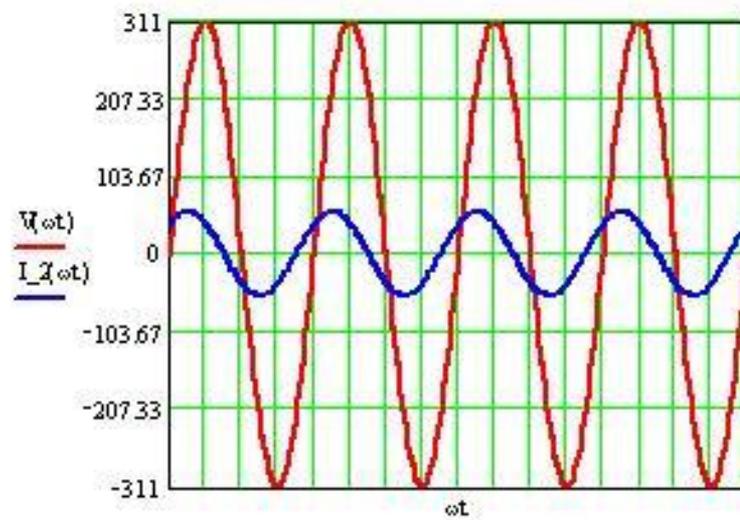
Capítulo 8 – Correção do Fator de Potência

1. O que é energia reativa?

- A energia ativa é aquela consumida por lâmpadas, resistores, chuveiros, etc. É uma energia que realmente se gasta porque é transformada em outra forma de energia durante seu uso. Por exemplo, na lâmpada se transforma em luz e calor.
- Produz trabalho.



- A energia reativa é aquela usada para gerar campos magnéticos e elétricos, como no caso dos motores elétricos, reatores de lâmpadas fluorescentes, capacitores eletrônicos, etc;
- Ela não produz consumo realmente, porque o campo magnético ou elétrico apenas serve de meio de transmissão da energia ativa.
- Sobrecarrega o sistema de geração, transmissão e distribuição.



- Numa instalação elétrica que apenas possua potência reativa, a potência ativa média tem um valor nulo, pelo que não é produzido nenhum trabalho útil. Diz-se portanto que a potência reativa é uma potência *devatada* (não produz watts ativos).
- Na indústria elétrica recomenda-se que todas as instalações tenham um *fator de potência* ($\cos\phi$) máximo, e portanto a potência reativa ou não útil será também mínima.
- A integração temporal da potência reativa resulta numa energia reativa, que representa a energia que circula de forma oscilante nas instalações mas não é consumida por nenhum receptor. Em casos de consumidores especiais de energia elétrica (grandes consumidores), esta energia pode ser contabilizada em VAr-hora, e faturada adicionalmente à energia ativa consumida.

Eletropaulo Metropolitana Electricidade de São Paulo S.A.
 Rua Lourenço Rodrigues, 105 - Cep: 04247-100 - São Paulo
 Internet: <http://www.eletropaulo.com.br>
 CNPJ 01.026.227/0001-83 Inscr. Est. 108.317.078.118
 Ouidor: Eletropaulo 0800-7273110 Atendimento CSPE 0800-0655501
 Agência Nacional de Energia Elétrica-ANEEL, 144 (Ligação gratuita de telefones fixos e Tarifada na origem para telefones celulares)

HORARIO DE ATENDIMENTO DAS 08:30 AS 16:30 HS

CONTA, CONTRATO:

NOTA FISCAL B / FATURA DE ENERGIA ELÉTRICA Nº

Página Nº /1

DADOS PARA ENTREGA

CLIENTE E ENDEREÇO DA UNIDADE CONSUMIDORA

CATEGORIA DE TARIFA	CLASSE	CNPJ	INSCRIÇÃO ESTADUAL	CLIENTE Nº
GRUPO B - RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	000.000/0000-00	ISENTO	
DATA DE LETURA DE FATURAMENTO	DATA DE LEITURA ATUAL	CONSUMO	EMISSÃO	DATA DE VENCIMENTO
13-03-2008	11-04-2008	13-05-2008	15-04-2008	15-05-2008
			APRESENTAÇÃO	
			17-04-2008	

DESCRIÇÃO	LEITURA ATUAL	REGISTRADO	CONTRATADO	FATURADO	TARIFA	VALORES
INSTALAÇÃO Nº 8958 905						
MEDIDOR Nº 11118778						
CONST. POTÊNCIA	0,00000					
CONST. ATIVO	0,00800					
CONST. REATIVO	0,00800					
CONSUMO PONTO	4.039.317	1.546,1				
CONSUMO FORA PONTO INDUTIVO	26.926.435	10.989,6				
CONSUMO FORA PONTO CAPACITIVO	4.066.354	2.856,9				
ENERGIA REATIVA PONTO	2.655.455	861,2				
ENERGIA REATIVA P. PONTO IND.	21.054.042	8.319,1				
ENERGIA REATIVA P. PONTO CAP.	31	0,0				
CONSUMO ATIVO				15.366,6	0,25621	3.937,08
ENERGIA REATIVA EXCEDENTE				1.110,4	0,25621	284,50
CIP-PMSP						6,05
PIG/PASEP						37,84
COFINS						172,97
ICMS						972,98

ENERGIA R\$ 2.162,29
 SERVIÇO DE DISTRIBUIÇÃO R\$ 1.286,32
 TRANSMISSÃO R\$ 369,39
 ENCARGOS SETORIAIS R\$ 403,58
 TRIBUTOS R\$ 1.182,77

- CPDP: 5258 (Venda de en. elétrica a não contribuinte)
 - Unidade Consumidora faturada pela Tarifa Residencial Pleua.
 - o pagamento desta conta não quita débitos anteriores.
 - Sobre a conta paga após o vencimento incidirão multa de 2%, juros de mora de 0,033% ao dia (Lei 10.438 de 26/04/2002) e atualização financeira a serem incluídos em conta futura.
 - Importante: A falta de pagamento desta fatura implicará na suspensão do fornecimento de energia elétrica após o 15º dia da data de vencimento nos termos da resolução ANEEL nº. 456/00 art. 91 e leis federais nºs. 8.987 de 13/02/1995 e 9.427 de 26/12/1996.

Falta de Capacitores

Valor cobrado pela falta de Capacitores (Valor apresentado sem os impostos)

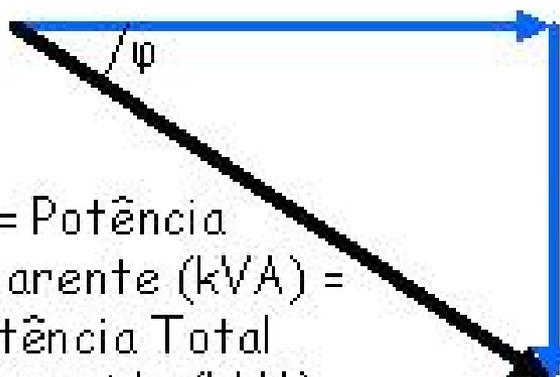
FORTALEÇA O SEU BOM PAGADOR. AT. 0800000000

2. Calculo do fator de potência

- Por definição, o fator de potência é um número adimensional entre 0 e 1;
- Quando o fator de potência é igual a zero (0), o fluxo de energia é inteiramente reativo, e a energia armazenada é devolvida totalmente à fonte em cada ciclo;
- Quando o fator de potência é unitário, toda a energia fornecida pela fonte é consumida pela carga.
- Normalmente o fator de potência é assinalado como atrasado ou adiantado para identificar o sinal do ângulo de fase entre as ondas de corrente e tensão.

- Por exemplo, para se obter 1 kW de potência ativa quando o fator de potência é unitário (igual a 1), 1 kVA de potência aparente será necessariamente transferida ($1 \text{ kVA} = 1 \text{ kW} \times 1$).
- Sob baixos valores de fator de potência, será necessária a transferência de uma maior quantidade de potência aparente para se obter a mesma potência ativa.
- Para se obter 1 kW de potência ativa com fator de potência 0,2 será necessário transferir 5 kVA de potência aparente ($1 \text{ kW} = 5 \text{ kVA} \times 0,2$).

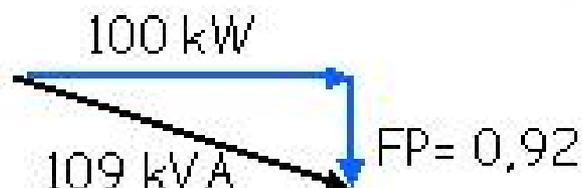
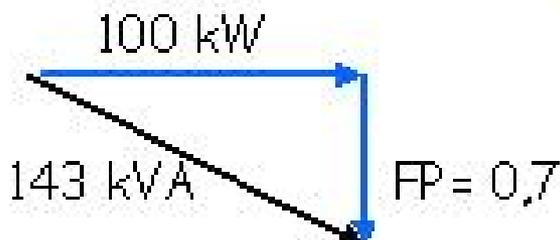
P = Potência Ativa (kW)

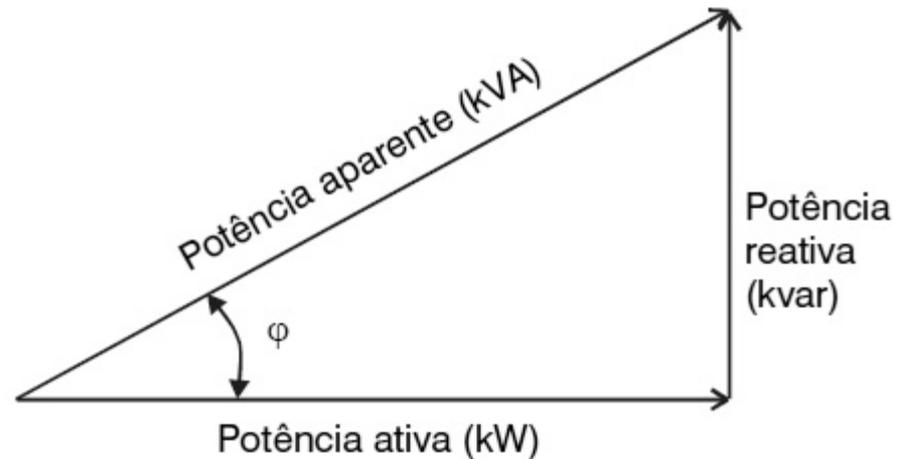


Q = Potência Reativa (kvar)

S = Potência Aparente (kVA) = Potência Total Fornecida (kVA)

$$F P = kW / kVA = \cos(\varphi) = \cos(\arctg \text{ kvar} / kW)$$





Triângulo retângulo de potência

$$FP = \frac{kW}{KVA} = \cos \varphi = \cos \left(\text{arc tg } \frac{kvar}{kW} \right)$$

$$FP = \frac{kWh}{\sqrt{kWh^2 + kvarh^2}}$$

3. Correção do fator de potência

- Frequentemente é possível corrigir o fator de potência para um valor próximo ao unitário. Essa prática é conhecida como correção do fator de potência e é conseguida mediante o acoplamento de bancos de indutores ou capacitores, com uma potência reativa Q contrário ao da carga, tentando ao máximo anular essa componente;
- Por exemplo, o efeito indutivo de motores pode ser anulado com a conexão em paralelo de um capacitor (ou banco) junto ao equipamento.

- As concessionárias de energia estabelecem que os consumidores, especialmente os que possuem cargas maiores, mantenham os fatores de potência de suas instalações elétricas dentro de um limite mínimo, caso contrário serão penalizados com cobranças adicionais;
- No Brasil, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL estabelece que o fator de potência, indutivo ou capacitivo, nas unidades consumidoras, não deve ser inferior a 0,92. Esse limite é determinado pelo PRODIST.

$$S_{\text{cap}} = +jQ_C = -j\omega CV_{\text{rms}}^2$$

