

APRESENTAÇÃO

EKOVAR

Correção do fator de potência automático para utilização doméstica

A central de produção de eletricidade de 1 MVA é capaz de fornecer, com 400 V, uma corrente igual a:

$$I_n = P_n / (\sqrt{3} \times V_n \cos\phi) = 1.000.000 / (1,73 \times 400 \times 1) = 1445,08 \text{ A}$$

A potência nominal P_n é sempre expressa em kVA ou MVA porque vem considerada a capacidade de alimentar uma carga puramente resistiva, e assim $\cos = 1$.

Se a central tivesse que alimentar, por exemplo, uma carga com $\cos\phi = 0,9$, o equivalente a um consumo de energia atual P_n será:

$$P_n = \sqrt{3} \times V_n \times I_n \times \cos\phi = 1,73 \times 1.445,08 \times 400 \times 0,9 = 900 \text{ kW}$$

Se a central tivesse que alimentar, por exemplo, uma carga com $\cos\phi = 0,8$, o equivalente a um consumo de energia atual P_n será:

$$P_n = \sqrt{3} \times V_n \times I_n \times \cos\phi = 1,73 \times 1.445,08 \times 400 \times 0,8 = 800 \text{ kW}$$

Segue-se que a usina será mesmo capaz de alimentar uma carga de:

1000 kW com fator de potência = 1

900 kW com fator de potência = 0,9

800 kW com fator de potência = 0,8

portanto, afirmar que o fator de potência é um parâmetro decisivo para o poder de absorção de energia elétrica de uma carga.

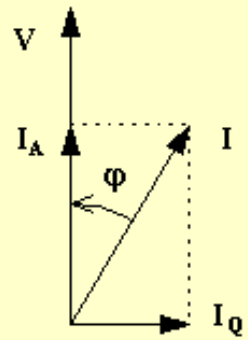
Um sistema com baixo $\cos\phi$ converte em uma potência ativa um valor de potência menor o mais rápido possível. No caso de uma carga $\cos\phi = 1$ coincide com a potência aparente de energia ativa. No caso de uma carga $\cos\phi = 0,9$ temos uma perda de potência ativa $P_p = 10\%$, com $\cos\phi = 0,8$ $P_p = 20\%$, com $\cos\phi = 0,7$ $P_p = 30\%$.

Se quisermos maximizar a produção de energia a partir de uma usina de energia, devemos introduzir no sistema uma série de energia reativa capacitiva para compensar o excesso indutivo da reativa.

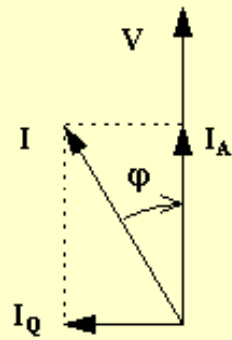
Ao fazê-lo temos a tendência de trazer o ângulo de fase entre tensão e corrente para um valor que tende a 1.

O $\cos\phi$, ou fator de potência, é o cosseno do ângulo ϕ entre a corrente e a tensão em uma corrente elétrica alternada. O fator de potência é, então, também definido como o cosseno do ângulo cuja tangente é ϕ .

Carico
ohmico-induttivo



Carico
ohmico-capacitivo



$$I_A = I \cdot \cos \varphi, \quad I_Q = I \cdot \sin \varphi \quad [A]$$

$$P = V \cdot I_A = V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad [W]$$

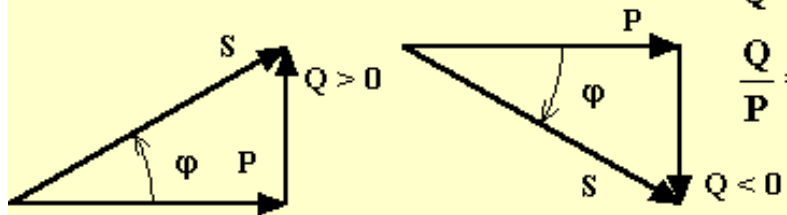
$$Q = V \cdot I_Q = V \cdot I \cdot \sin \varphi \quad [VAR]$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = V \cdot I \quad [VA]$$

$$P = S \cdot \cos \varphi \quad [W]$$

$$Q = S \cdot \sin \varphi \quad [VAR]$$

$$\frac{Q}{P} = \operatorname{tg} \varphi$$



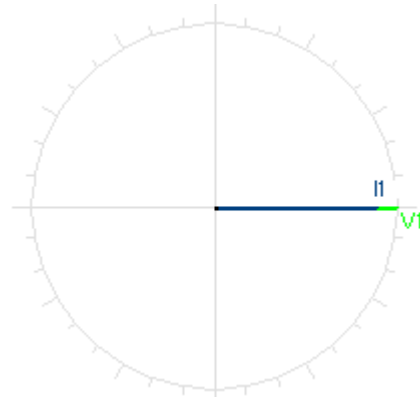
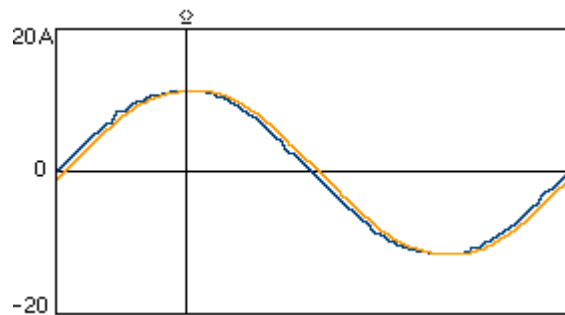


Gráfico que representa a evolução da tensão e corrente em relação a uma carga puramente resistiva.

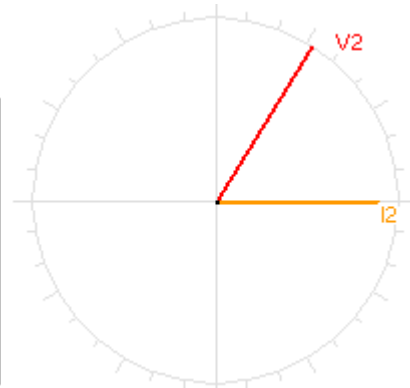
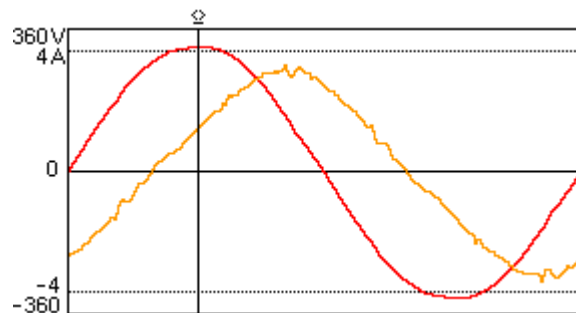


Gráfico que representa a evolução da tensão e corrente que se refere a uma carga resistiva-indutiva.

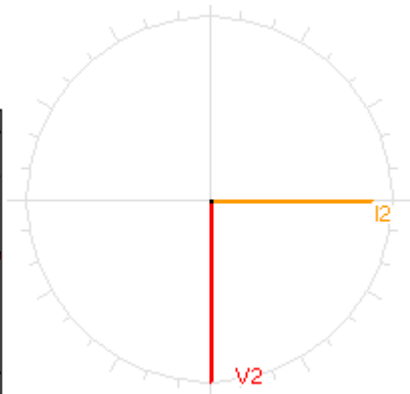
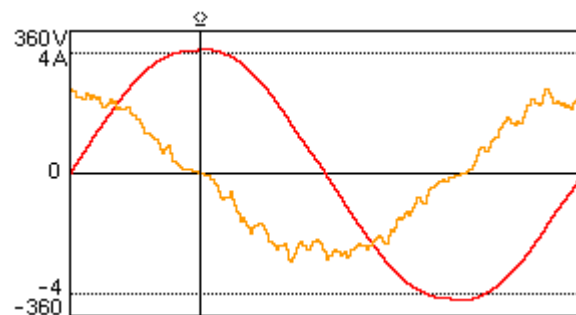


Gráfico que representa a evolução da tensão e corrente para uma carga puramente capacitiva .

A potência reativa pode ser indutiva ou capacitiva.

Temos uma potência reativa quando a energia é alternadamente absorvida e restituída por um campo magnético (transformador, motor, indutância, em geral, etc.).

Temos, ao invés, a potência capacitiva reativa quando a energia vem absorvida e restituída por um campo elétrico alternado (condensador armadura).

Em um circuito ôhmica $\text{sen}\phi = 1$ e $\phi = 0$

Em um circuito com 90° de deslocamento de fase entre V e I, sendo $\text{sen}\phi = 0$:

$$Q = V \times I \times \text{sen}\phi = V \times I \times 0 = 0$$

A quantidade de energia é definida pela potência instantânea por unidade de tempo, por isso temos as seguintes expressões:

$$E_a = P \times t = W \times \text{sec} = 1000W \times 1 \text{ hora} = 1 \text{ kWh (energia ativa)}$$

$$E_R = Q \times t = \text{VAR} \times \text{sec} = 1000\text{VAR} \times 1 \text{ hora} = 1 \text{ kVARh (energia reactiva)}$$

$$E_s = A \times t = \text{VA} \times \text{sec} = 1000\text{VA} \times 1 \text{ hora} = 1 \text{ kVAh (energia aparente)}$$

Relação entre o fator de potência e $\tan\phi$

$\cos\phi$ 0,45	→	$\tan\phi$ 1,98	$\cos\phi$ 0,82	→	$\tan\phi$ 0,70
$\cos\phi$ 0,50	→	$\tan\phi$ 1,73	$\cos\phi$ 0,83	→	$\tan\phi$ 0,67
$\cos\phi$ 0,55	→	$\tan\phi$ 1,52	$\cos\phi$ 0,84	→	$\tan\phi$ 0,65
$\cos\phi$ 0,60	→	$\tan\phi$ 1,33	$\cos\phi$ 0,85	→	$\tan\phi$ 0,62
$\cos\phi$ 0,65	→	$\tan\phi$ 1,17	$\cos\phi$ 0,86	→	$\tan\phi$ 0,59
$\cos\phi$ 0,70	→	$\tan\phi$ 1,02	$\cos\phi$ 0,87	→	$\tan\phi$ 0,57
$\cos\phi$ 0,71	→	$\tan\phi$ 0,99	$\cos\phi$ 0,88	→	$\tan\phi$ 0,54
$\cos\phi$ 0,72	→	$\tan\phi$ 0,96	$\cos\phi$ 0,89	→	$\tan\phi$ 0,51
$\cos\phi$ 0,73	→	$\tan\phi$ 0,94	$\cos\phi$ 0,90	→	$\tan\phi$ 0,48
$\cos\phi$ 0,74	→	$\tan\phi$ 0,91	$\cos\phi$ 0,91	→	$\tan\phi$ 0,46
$\cos\phi$ 0,75	→	$\tan\phi$ 0,88	$\cos\phi$ 0,92	→	$\tan\phi$ 0,43
$\cos\phi$ 0,76	→	$\tan\phi$ 0,86	$\cos\phi$ 0,93	→	$\tan\phi$ 0,40
$\cos\phi$ 0,77	→	$\tan\phi$ 0,83	$\cos\phi$ 0,94	→	$\tan\phi$ 0,36
$\cos\phi$ 0,78	→	$\tan\phi$ 0,80	$\cos\phi$ 0,95	→	$\tan\phi$ 0,33
$\cos\phi$ 0,79	→	$\tan\phi$ 0,78	$\cos\phi$ 0,96	→	$\tan\phi$ 0,30
$\cos\phi$ 0,80	→	$\tan\phi$ 0,75	$\cos\phi$ 0,97	→	$\tan\phi$ 0,27
$\cos\phi$ 0,81	→	$\tan\phi$ 0,72	$\cos\phi$ 0,98	→	$\tan\phi$ 0,25

EXEMPLOS DE CÁLCULO DA CAPACIDADE 'DE PLANTAS E EQUIPAMENTOS CAPACITORES PARA correção de fator de potência

Temos uma carga que absorve $I=5A$, $V_n=225V$, $\cos\varphi_1=0,9$

$$P = V \times I \times \cos\varphi_1 = 225 \times 5 \times 0,9 = 1012,50 \text{ W}$$

A $\cos\varphi=0,9$ corresponde a uma $\tan\varphi=0,48$

Queremos obter um $\cos\varphi_2=0,98$ che corresponde a uma $\tan\varphi=0,25$

Nós calculamos a capacidade necessária para trazer o fator de potência $\cos\varphi$ da 0,9 a 0,98

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 1012,50 \times 0,48 = 486 \text{ VAR}$$

$$C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{1012,50 \times (0,48 - 0,25)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 225^2} = \frac{232,87}{15869250} = 0,000014649 \text{ F} = 14,649 \mu\text{F}$$

Tipo de carga: Geladeira 1

$$P_n = 150 \text{ W},$$

$$I_n = 230 \text{ V},$$

$$\cos\varphi_1 0,55 \rightarrow \tan\varphi_1 1,52$$

$$\cos\varphi_2 0,98 \rightarrow \tan\varphi_2 0,25$$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 150 \times 1,52 = 228 \text{ VAR} \quad C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{150 \times (1,52 - 0,25)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 230^2} = \frac{190,5}{16610600} = 0,000011468 \text{ F} =$$

$$11,46 \mu\text{F}$$

Tipo de carga: Geladeira 2

$$P_n = 110 \text{ W},$$

$$I_n = 230 \text{ V},$$

$$\cos\varphi_1 0,55 \rightarrow \tan\varphi_1 1,52$$

$$\cos\varphi_2 0,98 \rightarrow \tan\varphi_2 0,25$$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 110 \times 1,52 = 167,2 \text{ VAR}$$

$$C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{110 \times (1,52 - 0,25)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 230^2} = \frac{139,7}{16610600} = 0,00000841 \text{ F} = 8,41 \mu\text{F}$$

Tipo de carga: Exemplo 1 unidade domiciliar

$$P_n = 1000 \text{ W},$$

$$I_n = 225 \text{ V},$$

$$\cos\varphi_1 0,88 \rightarrow \tan\varphi_1 0,54$$

$$\cos\varphi_2 0,95 \rightarrow \tan\varphi_2 0,33$$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 1000 \times 0,54 = 540 \text{ VAR}$$

$$C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{1000 \times (0,54 - 0,33)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 225^2} = \frac{210}{15896250} = 0,000013210 \text{ F} = 13,21 \mu\text{F}$$

Tipo de carga: Exemplo 2 unidade domiciliar

$$P_n = 1500 \text{ W},$$

$$I_n = 220 \text{ V},$$

$$\cos\varphi_1 0,85 \rightarrow \tan\varphi_1 0,62$$

$$\cos\varphi_2 0,95 \rightarrow \tan\varphi_2 0,33$$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 1500 \times 0,62 = 930 \text{ VAR}$$

$$C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{1500 \times (0,62 - 0,33)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 220^2} = \frac{435}{15197600} = 0,000028623 \text{ F} = 28,623 \mu\text{F}$$

Tipo de carga: Exemplo 3 unidade domiciliar

$$P_n = 1800 \text{ W},$$

$$I_n = 230 \text{ V},$$

$$\cos\varphi_1 0,80 \rightarrow \tan\varphi_1 0,75$$

$$\cos\varphi_2 0,95 \rightarrow \tan\varphi_2 0,33$$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 1800 \times 0,75 = 1350 \text{ VAR}$$

$$C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{1800 \times (0,75 - 0,33)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 230^2} = \frac{756}{16610600} = 0,00004551 \text{ F} = 45,51 \mu\text{F}$$

Tipo de carga: Exemplo 4 di unidade domiciliar

$$P_n = 2000 \text{ W,}$$

$$I_n = 230 \text{ V,}$$

$$\cos\varphi_1 0,87 \rightarrow \tan\varphi_1 0,57$$

$$\cos\varphi_2 0,96 \rightarrow \tan\varphi_2 0,30$$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 2000 \times 0,57 = 1140 \text{ VAR}$$

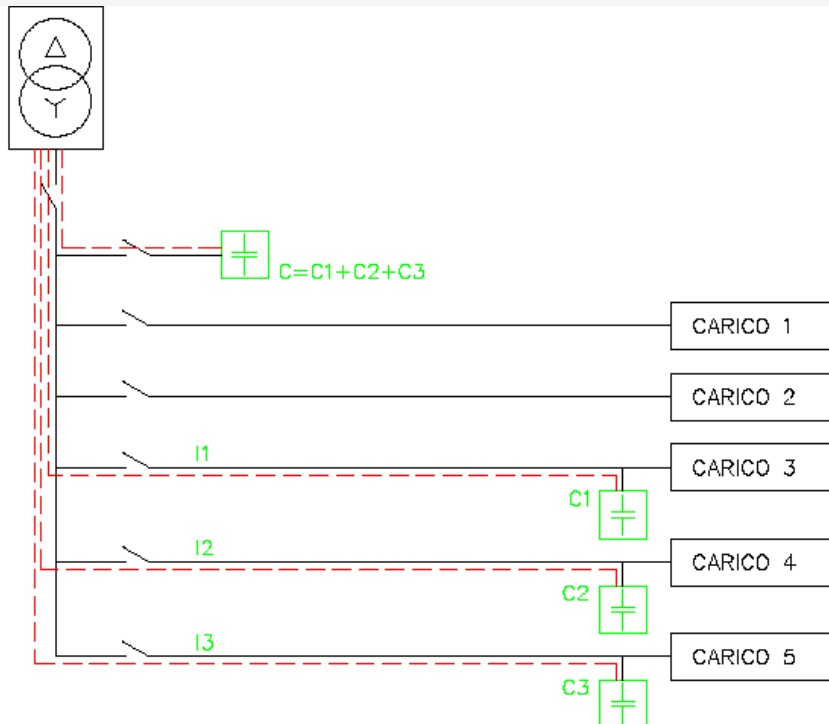
$$C = \frac{P \times (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2)}{\omega \times V^2} = \frac{2000 \times (0,57 - 0,30)}{2 \times 3,14 \times 50 \times 230^2} = \frac{540}{16610600} = 0,00003251 \text{ F} = 32,51 \mu\text{F}$$

MUITO IMPORTANTE:

Estes cálculos foram necessários para demonstrar que a capacidade necessária para rephase um aparelho doméstico 230 Volt, é de cerca de 35 uF, que é também a capacidade em microfarads de EKOVAR. Com o novo ARM-CORE-EKOVAR –MASTER+ n° 1 EKOVAR- SLAVE, temos 35+35 = 70 uF. Com EKOVAR-MASTER+ n°2 EKOVAR -SLAVE, temos 35+35+35 = 105µF, e assim por diante, até N° 64 SLAVE. Com esta tecnologia, podemos criar a quantidade de energia reativa capacitiva e queremos adaptá-lo em um momento posterior, se o sistema "elétrico for ampliado. Claramente, além de cobrir o funcionário público, também está interessado no setor de serviços e de pequena indústria, com alta eficiência, em termos de economia de energia.

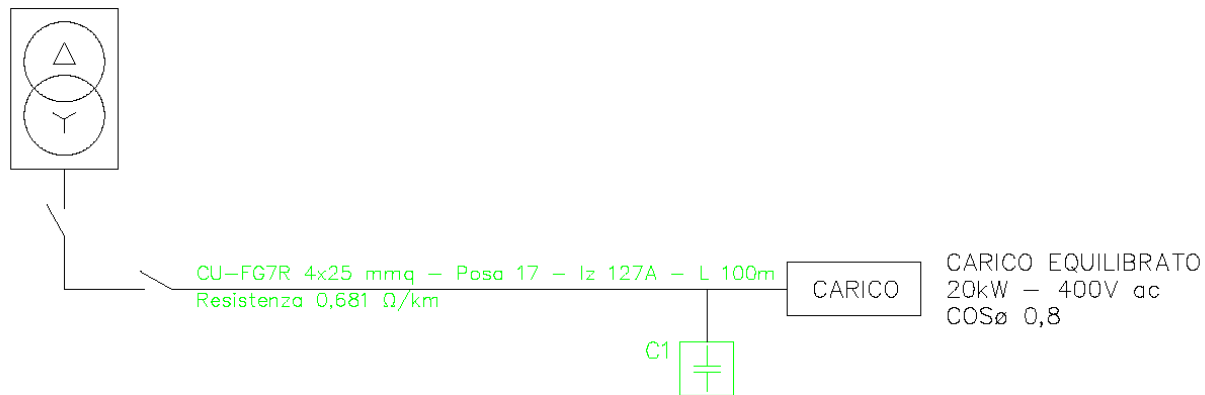
FACTOR Upstream e Downstream

Com o fator de potência a montante, a corrente reativa I_{RC} atual é a de compensar a corrente reativa indutiva I_{RI} atual somente da linha a montante da correção do fator de potência.



Com a correção do fator de potência no vale ao invés vai diminuir a corrente consumida pela carga, resultando com a diminuição de perdas causadas pelo efeito Joule. Estas perdas de energia reativa são mais do que pequenas e se podem dar exemplos para quantifica-las.

EXEMPLO DE FATOR DE ABASTECIMENTO



PERDAS PELO EFEITO JOULE COM CARGA SEM CORREÇÃO

$$I_1 = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi} = \frac{20000}{1,73 \times 400 \times 0,8} = 36,12 \text{ A}$$

$$P_d = R \times I^2 = 0,0681 \times 36,12^2 = 88,71 \text{ W/fase}$$

$$P_d = 88,71 \times 3 = \mathbf{266,13 \text{ W}}$$

Em relação à carga fornecida por 10 horas, teremos:

$$P_1 = 266,13 \times 10 = 2661,3 \text{ Wh} = \mathbf{2,6613 \text{ kWh}}$$

PERDAS JOULE CARGO COM CORREÇÃO

$$I_2 = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi} = \frac{20000}{1,73 \times 400 \times 0,98} = 29,49 \text{ A}$$

$$P_d = R \times I^2 = 0,0681 \times 29,49^2 = \mathbf{59,13 \text{ W/fase}}$$

$$P_d = 59,13 \times 3 = \mathbf{177,39 \text{ W}}$$

Em relação à carga fornecida por 10 horas, teremos:

$$P_2 = 177,39 \times 10 = 1773,9 \text{ Wh} = \mathbf{1,7739 \text{ kWh}}$$

Com a correção do fator de potência se irá reduzir a carga colocada sobre a linha que é igual a:

$$I = I_1 - I_2 = 36,12 - 29,49 = \mathbf{6,63 \text{ A/fase}}$$

Portanto, se terá uma economia de energia durante 10 horas igual a:

$$P = P_1 - P_2 = \mathbf{2,6613 - 1,7739 = 0,8874 \text{ kWh}}$$

No fornecimento de electricidade maiores que 15 kW 400V ac, a energia reativa será contada. A energia reativa é contada pelo fornecedor e paga pelo consumidor com base nos seguintes parâmetros:

Energia reactiva \leq 50% dell'energia activa \rightarrow não cobrada

Energia reactiva > 50% ma ≤ 75% dell'energia ativa → € 0,323/kVARh

Energia reactiva ≥ 75% dell'energia ativa → € 0,421/kVARh

Para eliminar esta taxa você pode instalar centrais de fatores de correção industriais que são capazes de eliminar grande parte do excesso de reativas.

Nestes dispositivos, a inserção do capacitor de contadores prevê-se que inserir através da capacidade de indutor, em primeiro lugar, a fim de limitar a deterioração do contato físico. Esta deterioração também é limitada pelo tempo de ligamento / desligamento que são da ordem de 20-30 segundos.

Geralmente, estas unidades têm um sensor de corrente em um palco, assim, em caso de carga desequilibrada, é provável que nenhuma bateria esteja inserida, mesmo que o dispositivo precise.

Outro aspecto insatisfatório é que as unidades de correção de fator de potência tenham as baterias de condensadores de capacidades iguais, então o número de combinações é muito mais limitado (4-8 combinações) para o qual a eficácia da correção do fator de potência ocorre com a carga nominal. Como normalmente a primeira bateria, de alta capacidade (por exemplo, kVAR 2,5-5-5 / 5/10/10 / 10-15-15), o fator de potência em cargas baixas não vem feito. A unidade de correção de fator de potência tem a tarefa eliminar as partes em Euros de energia reativa da conta e para obter isto é apenas suficiente trazer o fator de potência maior que 0,9 e é o resultado que obtêm a correção do fator de potência no mercado.

Em termos de economia de energia, o objeto central, deixar de fora uma parte substancial da

energia reativa (8-10%) e é uma percentagem de perda real, porque com uma energia de 10% absorvida por uma carga reativa, temos apenas 90 % da energia ativa que podemos utilizar.



EKOVAR

Campo de aplicação

Ekovar nasceu para ser amplamente utilizado em casa e similares e tem a função de corrigir automaticamente o fator de potência, tendendo a uma mudança de fase próximas da unidade (em situações de muitas cargas, Ekovar pode transformar uma carga indutiva em uma carga de fator de potência de até 0,995, 0,996, 0,997, etc.). É adequada para redes com tensões nominais entre 180 e 250V AC, 50Hz. Não é de forma alguma comparável à função de correção de fator de potência para aplicação industrial, os resultados, tamanho, segurança, baixo impacto ambiental e de energia caracterizam diferenças substanciais, com um objetivo, funcional e estrutural totalmente diferente de qualquer outro equipamento que pode ser definido " correção do fator de potência automático ", tendo efeitos e utilizo muito mais" alargados "e" ambientalmente sustentável ".

É um fato que, ao longo das últimas duas décadas tem havido uma mudança substancial nos tipos de cargas, especialmente o que diz respeito aos aparelhos e a iluminação. Reduzir a quantidade de energia absorvida por uma carga muitas vezes é caro e às vezes impossível. Em vez disso, você pode diminuir a absorção da carga quando é parte integrante de uma instalação elétrica.

O uso adequado da energia elétrica não é alcançado apenas por reduzir ou evitar o desperdício, mas também com a tecnologia para diminuir a absorção do sistema para a mesma carga. Mas há

também os utilizadores, tais como lâmpadas incandescentes e fornos de resistência, que absorvem apenas o segundo tipo, a corrente ativa.

Estamos agora no princípio de funcionamento do Ekovar, criado para explorar a menor parte da energia no campo da habitação, caso contrário a energia seria irremediavelmente perdida. Em seguida, vem ao uso civil, para 3-4,5-6-10 kW de potência instalada de 230 ac e ac 400V 06/10/15 kW. As fontes monofásicas estavam sempre a perder, como você pode verificar o custo da potência reativa em sistemas monofásicos de pequena potência pela concessionária, é caro e não é conveniente (embora o medidor eletrônico detecta todos os parâmetros elétricos) , porque o usuário ainda paga toda a energia seja esta mal utilizada ou utilizada de forma diligente, ou seja, o usuário paga a energia ativa consumida e aquela perdida. Ekovar tem motivos para ser instalado nas seguintes atividades:

Unidades habitacionais, condomínios nas áreas comuns, os sistemas de iluminação pública, pequenas e médias empresas, as embarcações de pequeno e médio porte, estudos médicos, estudos profissionais; residências de Turismo, Camping, caravanas e parques da caravana; Berth, etc ...

As cargas presentes em unidades de habitação ou atividades listadas acima, que criam uma mudança de fase significativa entre tensão e corrente, são os seguintes abaixo:

Intercom circuito, TV de energia, circuitos de TVCC, circuito de alarme, liquidificador, geladeira, freezer, máquina de lavar louça, máquina de lavar roupa, lâmpadas fluorescentes, tubos de cátodo frio, luzes de baixa tensão, caldeira, bomba de aquecimento, exaustor, limpador de banheiro, aspiradores de pó, ar condicionado, computadores, impressora, calculadora,

fax, ventiladores, bombas de elevação de água, televisão, barbeador elétrico, rádio relógio, aparelho de som, tanque, bomba, banheira de hidromassagem, piscina, escova de dentes elétrica, lâmpadas de jardim, portões automáticos e portas de garagem, estores de automação; etc ..



Exemplo de instalação em quadro modular Ekovar suporte trilho DIN



Exemplo de instalação de medidor eletrônico Ekovar diretamente no contador de eletricidade



Exemplo de instalação de Ekovar conectado a uma corrente para o uso doméstico.

CÁLCULO DE RECUPERAÇÃO DAS PERDAS NA REDE CAUSADAS PELO EFEITO JOULE
A instalação do Ekovar no sistema para usuários de energia doméstica

CARACTERÍSTICAS DE RESISTÊNCIA DE CABOS DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO TIPO FG7R PARA
TRANSPORTE DE ENERGIA

CU 1x10 mmq:	1,73 Ohm/Km a 20°C	2,24 Ohm/Km a 80°C
CU 1x16 mmq:	1,047 Ohm/Km a 20°C	1,41 Ohm/Km a 80°C
CU 1x25 mmq:	0,681 Ohm/Km a 20°C	0,889 Ohm/Km a 80°C
CU 1x35 mmq:	0,481 Ohm/Km a 20°C	0,641 Ohm/Km a 80°C
CU 1x50 mmq:	0,344 Ohm/Km a 20°C	0,473 Ohm/Km a 80°C
CU 1x70 mmq:	0,272 Ohm/Km a 20°C	0,353 Ohm/Km a 80°C
CU 1x95 mmq:	0,206 Ohm/Km a 20°C	0,276 Ohm/Km a 80°C

Os cálculos teóricos a seguir têm a intenção de se aproximar à realidade e foram realizados levando em consideração os seguintes elementos:

- Comprimentos das linhas abaixo da média.
- Linhas de função atual I_b , muito inferiores do que as próprias capacidades I_z .
- As linhas sobrecarregadas não foram consideradas.
- É considerado um valor de temperatura ambiente de 20°C , porque se você tomar como temperatura de referência de 80°C , as perdas aumentariam consideravelmente.
- As resistências de todas as conexões antes da carga foram evitadas, (conexão de dispositivos de medição; derivados com terminal de pressão, entre em contato isolamento e dispositivos de proteção, etc ..)

O tempo levado em conta nas fórmulas é de 8 horas, a fim de ter uma média de 24 horas, para os cálculos simplificados, por extrapolação, mas eles podem se mover mais perto da realidade.

- Tipo de instalação e cabos aéreos espaçados entre eles. No caso de linhas com condutores isolados e forma de trevo, situados no ar e na terra (como na maioria do tipo de instalação), você deve adicionar as perdas Joule devido ao efeito indutivo entre os condutores individuais. Estas perdas não são desprezíveis.
- Para simplificar os cálculos, a carga foi considerada de tipo concentrada e não distribuída.

Exemplo 1:

LINHA 4x16 milímetros quadrados L = 2000 m de carga consistindo de n ° 30 apartamentos-230V 3Kw

15A X 30 = 450A x K(0,4) = 180 A: 3 Fases = 60 A / fase. **(K é o coeficiente de contemporaneidade de carga)**

P_d (dissipação de energia) = $R \times I^2 = 1,047 \times 2 \times 60^2 = 7524,00 \text{ W} / \text{Fases} \times 3 \text{ Fasi} = 22.572,00 \text{ W} = 22,572 \text{ Kw} / 3\text{FN}$. Considerando uma média hipotética de tais perdas por um período de oito horas, teremos:
 $22,572 \times 8 = \mathbf{180,57 \text{ kWh} / \text{dia}}$ de perdas Joule.

Consideraramos com a instalação do Ekovar de todas as unidades habitacionais em questão, assumindo que os defeitos de uma corrente de 0,5 A recuperação para cada unidade, nós $0,5 \times 30 = 15\text{A}/3\text{FN} : 3 = 5 \text{ A} / \text{fase}$.
 $60\text{A} - 5 = 55 \text{ A} / \text{fase}$.

$P_d = R \times I^2 = 1,047 \times 2 \times 55^2 = 2,09 \times 3025 = 6332,25 \text{ W} = 6,332 \text{ kW} / \text{fase} \times 3 = 18,99 \text{ Kw}/3\text{FN}$.

$18,99 \times 8 \text{ ore} = \mathbf{151,92 \text{ kWh} / \text{dia}}$.

$180,57 - 151,92 = \mathbf{28,65 \text{ kWh} / \text{dia}}$.

Em conclusão, as perdas Joule na linha em questão é **180,57 kWh / dia** em condições normais e são reduzidas a 151,92 kWh / dia, através do Ekovar, com uma recuperação das perdas de **28,65 kWh / dia**.

De fato, em um sistema como o tomado em consideração, o neutro é afetada pela fase atual, em seguida, os condutores para o cálculo das perdas Joule, deveriam ser de 4, não 3.

Exemplo 2:

LINHA 4x16 milímetros quadrados carga L = 1000 m consistindo de n ° 30 apartamentos-230V 3kW

$15A \times 30 = 450$ x $K=0,3 = 135 A$: 3 Fases= 45A/Fase.

P_d (dissipação de energia) = $R \times I^2 = 1,047 \times 45^2 = 2120,17 W$ / Fase x 3 Fases = 6360,51 W = 6,36 kW / 3FN.

Considerando uma média hipotética de tais perdas por um período de oito horas, teremos:

6,36 x 8 = 50,88 kWh / dia de perdas Joule.

Consideramos com a instalação do Ekovar em todas as unidades habitacionais em questão, assumindo que os defeitos de uma corrente de 0,5 A recuperação para cada unidade, nós = $0,5 \times 30 = 15A/3FN$: 3 = 5 A / fase.

$45A - 5 = 40A$ /Fase.

$P_d = R \times I^2 = 1,047 \times 40^2 = 1,047 \times 1600 = 1675,20 W = 1,675 kW$ /fase x 3 = 5,02 Kw/3FN.

$5,02 \times 8 = 40,16 kWh$ / dia.

50,88-40,16 = 10,72 kWh / dia.

Em conclusão, as perdas Joule na linha em questão é 50,88 kWh / dia em condições normais e são reduzidas a 40,16 kWh / dia, através do Ekovar, com uma recuperação das perdas de 10,72 kWh / dia.

Na realidade em um sistema fortemente desequilibrado, como o tomado em consideração, o neutro vem interessado pela corrente de fase, em seguida, os condutores para o cálculo das perdas Joule, deveriam ser de 4, não 3.

EXEMPLO 3:

LINHA 4x25 milímetros quadrados L = 500 m de carga composta de 50 apartamentos, No. 230-3kW

$15A \times 50 = 750A \times K(0,5) = 375A$: 3Fases = 125 A / fase.

CU 25mmq = 0,681 Ohm / km: 2 = 0,34 ohm / 0,5 km

Pd (dissipação de energia) $R \times I^2 = 0,34 \times 125^2 = 0,34 \times 15.625 = 5.312,50 \text{ W / Fase} \times 3 \text{ Fase} + N = 21.250,00 \text{ W/3F+N} = \mathbf{21,25 \text{ kW}}$

Considerando uma média hipotética de tais perdas por um período de oito horas, teremos:

$21,25 \times 8 = 170,00 \text{ Kwh/3F+N perdas Joule / Day.}$

Consideraremos com a instalação do Ekovar de todas as unidades habitacionais em questão, assumindo que os defeitos de uma corrente de 0,5 A recuperação para cada unidade, teremos $0,5 \times 50 = 25A/3FN$: 3 = 8,33 A Fase .

$125A - 8,33 = \mathbf{116,67 \text{ A/ fase.}}$

$Pd = R \times I^2 = 0,34 \times 116,67^2 = 0,34 \times 13.611,88 = 4628,03 \text{ W} = 4,628 \text{ kW / fase} \times 4 = 18,51 \text{ Kw/3FN.}$

$18,51 \times 8 = \mathbf{148,08 \text{ kWh / dia.}}$

$170,00 - 148,08 = 21,92 \text{ kW / dia.}$

Em conclusão, as perdas Joule na linha em questão é 170,00 kWh / dia em condições normais e são reduzidas a 148,08 kWh / dia, através do Ekovar, com uma recuperação das perdas de **21,92 kWh / dia.**

EXEMPLO 4:

LINHA L milímetros quadrados 4x25 = 800 m de carga composta por 50 apartamentos, No. 230-3kW

$15A \times 50 = 750A \times K (0,3) = 225 A$: 3 fasi = 75 A / fase.

CU 25mmq = 0,681 Ohm / km x 0,8 = 0,54 ohm / 0,8 km

P_d (dissipação de energia) = $R \times I^2 = 0,54 \times 75^2 = 0,54 \times 5625 = 3037,50 \text{ W / Fase} \times 3 \text{ Fase} + N = 12.150,00 \text{ W/3F+N}=12,15 \text{ Kw}$.

Considerando uma média hipotética de tais perdas por um período de oito horas, teremos:

$12,15 \times 8 = \mathbf{97,20 + Kwh/3F N / perdas Joule dia}$.

Consideraramos com a instalação do Ekovar de todas as unidades habitacionais em questão, assumindo que os defeitos de uma corrente de 0,5 A recuperação para cada unidade, teremos $0,5 \times 50 = 25A/3FN$: 3 = 8,33 A Fase.

$75-8,33 = 66,67 \text{ A / fase}$.

$P_d = R \times I^2 = 0,54 \times 66,67^2 = 0,54 \times 4.448,89 = 2.400,24 \text{ W} = 2,40 \text{ kW / Fase} \times 4 = 9,60 \text{ Kw/3FN}$.

$9,6 \times 8 = \mathbf{76,80 \text{ kWh / dia}}$.

$97,20-76,80 = \mathbf{20,40 \text{ kW / dia}}$.

Em conclusão, as perdas Joule na linha em questão é 97,20 kWh / dia em condições normais e são reduzidas a **76,80 kWh / dia**, através do Ekovar, com uma recuperação das perdas de **20,40 kWh / dia**.

Exemplo 5:

LINHA L milímetros quadrados 4x35 = 500 m Iz individuais 158 de carga, composta de 40 apartamentos, No. 230-3kW

$15A \times 40 = 600 \times K(0,4) = 240A$: 3 Fases = 80A/Fase.

CU 35mmq = 0,481 Ohm / kmx0,5 = 0,24 ohm / 0,5 km

P_d (dissipação de energia) = $R \times I^2 = 0,24 \times 80^2 = 0,24 \times 6400 = 1536,00 \text{ W} / \text{Fase} \times 3 \text{ Fase} + N = 6144,00 \text{ W} / 3F+N = 6,144 \text{ kW}$

Considerando uma média hipotética de tais perdas por um período de oito horas, teremos:

$6,144 \times 8 = 49,15 + \text{Kwh}/3F N / \text{perdas Joule dia.}$

Consideraremos com a instalação do Ekovar de todas as unidades habitacionais em questão, assumindo que os defeitos de uma corrente de 0,5 A recuperação para cada unidade, teremos $0,5 \times 40 = 20A/3FN$: 3 = 6,66 A Fase .

$80-6,66 = 73,34 \text{ A} / \text{fase.}$

$P_d = R \times I^2 = 0,24 \times 73,34^2 = 0,24 \times 5378,75 = 1.290,90 \text{ W} = 1,29 \text{ kW} / \text{Fase} \times 4 = 5,16 \text{ Kw}/3FN.$

$5,16 \times 8 = 41,28 \text{ kWh} / \text{dia.}$

$49,15-41,28 = 7,87 \text{ kWh} / \text{dia.}$

Em conclusão, as perdas Joule na linha em questão é **49,15 kWh / dia** em condições normais e são reduzidas a **41,28 kWh / dia**, através do Ekovar, com uma recuperação das perdas igual a **7,87 Kwh / dia**.

EXEMPLO 6:

L = 500 LINHA 158 4x35mmq Iz individuais de carga, composta por 70 apartamentos, No. 230-3kW

15A x 70 = 1050Ax K (0,5) = 525A: 3 Fases = 175A/Fase.

CU FG7R 70mmq 0,272 Ohm / km x 0,5 = 0,136 ohm / 0,5 km

Pd (dissipação de energia) = $R \times I^2 = 0,136 \times 175^2 = 4165,00 \text{ W} / \text{Fase} \times 3 \text{ Fase} + N = 16.660,00 \text{ W}/3FN = 16,66 \text{ kW} .$

Considerando uma média hipotética de tais perdas por um período de oito horas, teremos:

$16,66 \times 8 = \mathbf{133,28 \text{ Kwh}/3F+N}$ perdas Joule / dia.

Consideraremos com a instalação do Ekovar de todas as unidades habitacionais em questão, assumindo que os defeitos de uma corrente de 0,5 A recuperação para cada unidade, teremos $0,5 \times 70 = 35A/3FN: 3 = 11,66 \text{ A Fase}.$

$175-11,66 = 163,34 \text{ A fase}.$

$Pd = R \times I^2 = 0,136 \times 163^2 \text{ W} = 3613 \times 4 = 14,452 \text{ kW}.$

$14,52 \times 8 = \mathbf{116,16 + Kwh/3F N/8ore}$

$\mathbf{133,28-116,16 = 17,12 + Kwh/3F N/8ore}.$

Por favor note que:

Em um sistema de alimentação de três fases + neutro, 400V ac, em um caso onde as cargas funcionam em 230V(Como em todas as amostras analisadas), falamos de um sistema onde o condutor neutro é afetado por uma corrente igual à corrente máxima de fase.

Características operacionais

Em particular, destacamos as seguintes características:

- Dimensões modulares para montagem em padrão PBX residencial (7moduli Din);
- Uso de capacitores MKP (polipropileno metalizado) para 275V ac com isolamento classe X2, para temperaturas de -40 a +110 ° C (VDE UL CSA ... CQC), tipos de vida longa, a fim de obter a máxima confiabilidade operativa e elétrica;
- O uso de transformadores de tensão e corrente, isolamento duplo, para fazer a circuitos secundários de forma segura e totalmente independente do ensino primário para 230V ac, em particular o uso de transformador de corrente (conversor de corrente / tensão), que garante alta precisão de medição, mesmo em baixa corrente e sem dissipação na alta corrente;
- Uso de dispositivos de protecção, transitória, 230V linha de ac tipo até 20kA, não-inflamável com um tempo de reação de menos de 25ns, muito curto para dissipar raios reguladores de linha induzida que podem causar danos para a linha usuària e a todo o sistema de recuperação de energia em todas as suas partes;
- Uso de sensor de temperatura interno para a detecção de temperatura da real função de auto-protecção de todo o sistema de recuperação de energia (modo stand-by) e os seus relatórios sobre os dados de registro com display LED de status;
- Controle por microprocessador com amostragem medindo menos de 0,5 s;
- Isolamento galvânico dos atuadores de capacidade estática, de acordo com VDE (4 kV) pelo uso de dispositivos optoeletrônicos para comutação e rede de energia da bateria de correção do fator de potência;

- Operação silenciosa através da utilização de detectores de estado sólido (interruptores semicondutores), com a detecção da etapa de ativação sincronizada para o "0" da tensão da rede elétrica do sistema, a fim de evitar eventuais perturbações causadas pela queda de tensão;
- Ligação "doce" com amortecimento rápido, otimizado pelo uso de dispositivos de "inrush" nas baterias, para conter surtos de corrente superior à normal e "ringing" a fim de evitar possíveis harmônicas induzidas na rede elétrica, devido à inspiração ou a descarga rápida das baterias ter ocorrido;
- Visão instantânea do estado do trabalho das baterias através do alarme LED com uma faixa de tolerância admissível do flash e de amostragem, a fim de ter o controle total correto funcionamento dos equipamentos, até mesmo por não-especialistas, com um simples controle a vista;
- Visão instantânea da corrente circulante na utilização elétrica, através do visor LCD de 3 dígitos, para facilitar a visualização do consumo de energia instantânea (ao invés da potência, como acontece nos medidores de energia elétrica), mais imediato, até mesmo por pessoas não especializadas;
- Visão instantânea da presença de erros devido a situações de desequilíbrio de medição, da linha de energia capacitiva e indutiva, a fim de relatar a falha de conexão imediata e o possível erro devido à quebra ou a defeitos do sistema;
- Algoritmo de rastreamento rápido para as pilhas de ativação e desativação, 16 combinações úteis com compensação de erro instantânea na baixa corrente, a fim de otimizar o fator de potência corrigido, mesmo em baixas cargas, especificamente sobre o trabalho noturno é parte da recuperação de energia geralmente subestimada usando os recursos básicos do valor de 2,2 μF ;
- Equipamento de construção através do uso de dispositivos de ultra-baixo consumo de energia eletrônico, para limitar a absorção de energia "sub" da linha de alimentação de controle, de forma que se minimize o

impacto ambiental energético e considerar o consumo do seu próprio equipamento, a custo zero, praticamente indetectável pelo medidor de energia;

- Funcionalidade e exibição automática do estado "adormecido" em caso onde não se tenha nenhum consumo sobre a linha de energia, a fim de evitar implementações inadequadas e que não são relevantes para a poupança de energia e minimizar ainda mais o consumo de aparelhos de recuperação de energia;

Princípio de funcionamento:

- Pré-processador

- Uma gama de funções sofisticadas, analisam a rede conectada ao aparelho e verificam se todos os parâmetros operacionais são satisfatórios como a presença e valor de tensão, a presença e o valor da corrente, frequência típica, e, finalmente, verificar a mudança de fase tamanho e tipo, se negativo (mudança de fase devido à carga reativa capacitiva), se indutivo (mudança de fase devido à carga reativa indutiva). Esta fase também fez uma série de análises locais, a fim de estabelecer que satisfaçam as condições primárias para o bom funcionamento da temperatura interna como o aparelho de teste, a constatação de que as condições de alimentação, tensão, frequência, a corrente frequência seja satisfeita no tempo mínimo de análise e reconfirmada para uma determinada taxa. Depois de todas estas condições foram testados com sucesso, o firmware de controle vai para a próxima etapa. Tendo verificado a persistência de algum tempo, uma mudança de fase de um reativa indutiva, o controle firmware aciona um conjunto de baterias de condensadores para combinações de fixação da taxa de fluxo, a fim de buscar compensação na linha ideal de entrada de energia que atende a melhor relação possível de correção do fator de potência, que é o mais próximo possível e próximo da unidade. Durante esta fase, por sua vez, re-analisados todos os parâmetros de rede elétrica para que o estado confirmou o bom funcionamento de todo o aparato, e se mesmo depois de

todo esse controle adicional vem confirmado, incluindo a estabilidade da futura compensação de fase, o atuador pára na combinação ideal, até que uma mudança ocorre em pelo menos um dos parâmetros controlados.

Da mesma forma, se a mudança de fase não está mais disponível para a carga reativa indutiva derramamento provocativo, o aparelho, neste caso, com base na análise de dados em grade tende a perseguir o ideal da unidade mudança de fase, atuando sobre o lançamento para diminuir as combinações de capacitor, até ser necessário.

Especificações MODELO BASIC:

Alimentação: Vn 230V ac-50 Hz (morsetti L-N da rispettare)

Faixa de trabalho: 160 ÷ 270V ac

Sinal de corrente - terminais TA (observe a polaridade do preto-vermelho)

Transformador de Corrente: TA 20A modello básica industrial modelo 50A CT

Built-in protetor contra surtos, Classe II, I_{max} 10kA ≤, t ≥ 20ns

Corrente nominal: 0,5 a 16 A em(modelo básico)

Corrente nominal: 0,5 a 32 A em (modelo industrial)

Proteções: curto-circuito, superaquecimento no interior;

Temperatura de operação: 0 ° modelo base C a +60 ° C / -40 ° C modelo industrial a +65 ° C

Grau de proteção: IP40

Isolamento: Classe II

Nível de ruído: abaixo da faixa audível

Peso: 500g. sobre

Número de módulos: 7 mod, Ataque ferroviário DIN_ bxhx p_123x75x90.

Passos: 4

Combinações úteis: 16 (0/1/2/3/4/1 +2 / 1 +3 / 1 +4 / 2 +3 / 2 +4 / 3 +4 / 1 +2 +3 +4 / 1 +2 3 / 1 3 4 / 1 +2 +4 / 2 +3 +4).

Indicações e funções:

Tolerância indutiva: luzes LED - indução de tolerância permitido (nenhuma ação),
luzes LED - nenhuma indução de tolerância permitida (inserção de microcapacitã)

Tolerância da capacitãncia: luzes LED - tolerãncia permitida capacitivo (nenhuma ação),
tolerãncia de capacitãncia ilegal (shutdown microcapacitã) - LED aceso.

Fault: LED acende para indicar o estado
(cores diferentes e flashes em relaçaõ à funçaõ do tempo).

Passos: 1-2-3-4 leds na microcapacitã incluídos.

Barras de Led: Cada LED é ligado a cerca de 2 A carga.

Especificações do modelo **ARM-CORE MASTER:**

Por favor note que: ARM CORE-EKOVAR NOVO PELA "utilização de um núcleo ARM MICROPROCESSADOR 32-BIT, é capaz de verificar NA rede, desenvolver ao sinal a cada 20 ms, calcule a capacidade, o que diz, tomada entre 16-32-64-128 COMBINAÇÕES, PLUG IN 'SYSTEM em uma segunda vez sobre 0,5-1. Ao contrário do modelo anterior para obter o MOST OUT com algum fator de combinação, o CORE-ARM Alcança o mesmo resultado com a combinação ÚNICA NO TEMPO 5-10 vezes menor, como APLICÁVEL.

Alimentação: 90-270V ac 50/60Hz (LN terminais)

Sinal de corrente - TA terminais; **Transformador de Corrente:** 50A TA

Built-in protetor contra surtos, Classe II, I_{max} 10kA ≤, t ≥ 20ns

Corrente nominal: 0,3 a 32 A

Proteções: Curto-circuito; excesso de temperatura;

Temperatura de trabalho: base do modelo 0°C/+40°C / industrial modelo de -40°C/+ 65°C

Grau de proteção: IP40; **Isolamento:** classe II; **nível de ruído:** abaixo da faixa audível

Peso: 500g. sobre; **Número de módulos:** 7 módulos, ataque ferroviário DIN_ bxhx p_123x75x90.

Passos: 4

combinações Úteis: 16 - (0/1/2/3/4/1 +2 / 1 +3 / 1 +4 / 2 +3 / 2 +4 / 3 +4 / 1 +2 +3 +4 / 1 + 2 +3 / 1 +3 +4 / 1 +2 +4 / 2 +3 +4).

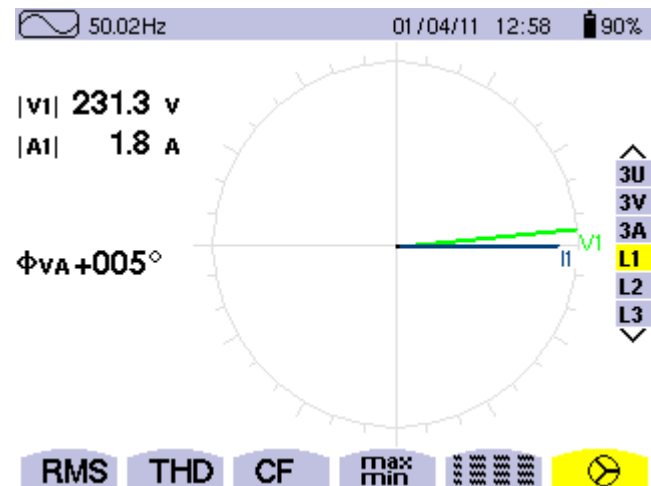
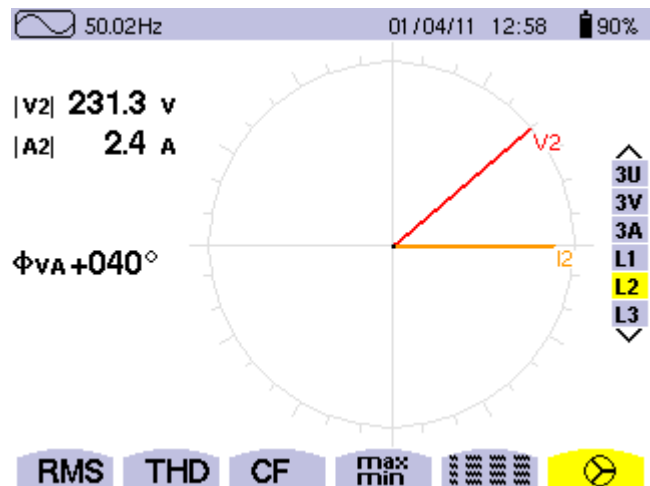
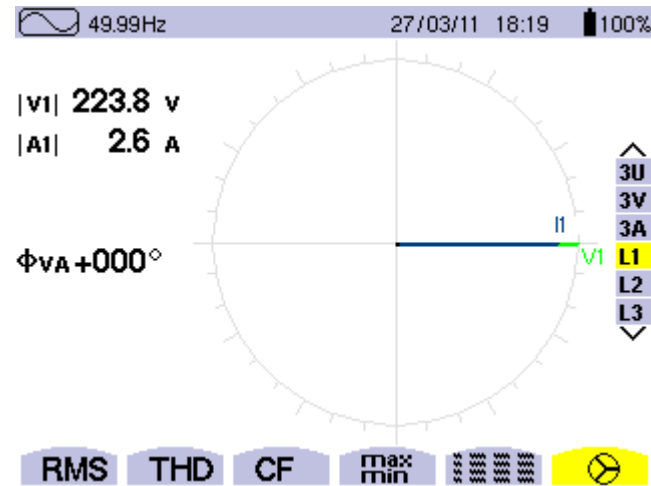
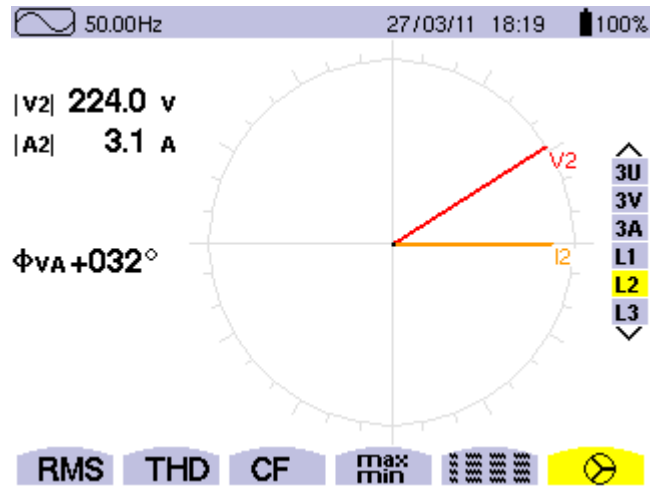
A SLAVE CORE-ARM tem as mesmas características da ARM CORE-MASTER.

O Núcleo ARM-Master tem 16 combinações úteis.

O sistema combinado com um slave, tem 32 combinações úteis. O sistema combinado com duas Mestre-Escravo, tem 64 combinações úteis.

O sistema combinado com três Slave Master, 128 combinações úteis, e assim por diante.

EXEMPLOS DE MEDIDAS DE PODER, armados com Ekovar, a montante da charge (L1) ea jusante da mesma acusação (L2), encontrada com instrument digital CHAUVIN ANOUX, certificado.



W 50.00Hz 14/10/11 09:39 100%

	①	②	③	
W	+134.1	+132.1	+0.0	3L
Wh	0000000	0000000	0000000	
VAR	€ 35.1	€175.7	€ 0.0	L1
VARh	€0000000	€0000000	€0000000	
	‡0000000	‡0000000	‡0000000	L2
				L3
				Σ
VA	141.8	221.4	0.0	∨
VAh	0000000	0000000	0000000	

W... PF...

W 50.00Hz 31/03/11 13:08 100%

	①	②	③	
W	+552.8	+544.4	+0.0	3L
Wh	0000000	0000000	0000000	
VAR	‡ 1.9	€306.1	€ 0.0	L1
VARh	€0000000	€0000000	€0000000	
	‡0000000	‡0000000	‡0000000	L2
				L3
				Σ
VA	573.5	635.9	0.0	∨
VAh	0000000	0000000	0000000	

W... PF...

W 49.98Hz 18/10/11 08:03 90%

	①	②	③	
PF	+0.977	+0.659	----	3L
DPF	+0.998	+0.662	----	L1
				L2
				L3
				Σ
Tan	+0.067	+1.132	----	∨

W... PF...

W 49.98Hz 20/12/10 16:21 100%

	①	②	③	
W	+190.5	+185.4	+0.0	3L
Wh	0000000	0000000	0000000	
VAR	€ 14.2	€228.3	€ 0.0	L1
VARh	€0000000	€0000000	€0000000	
	‡0000000	‡0000000	‡0000000	L2
				L3
				Σ
VA	195.8	295.2	0.0	∨
VAh	0000000	0000000	0000000	

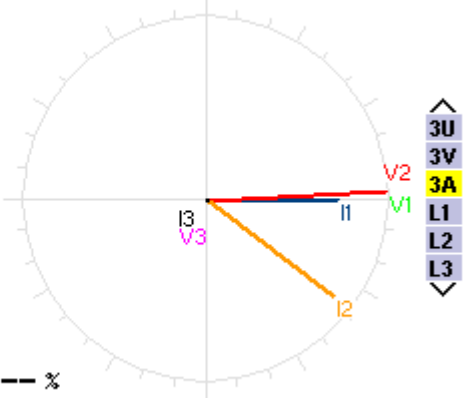
W... PF...

50.01 Hz 11 / 03 / 11 15:21 100%

|A1| 2.3 A
|A2| 2.8 A
|A3| 0.0 A

ϕ_{12} +037°
 ϕ_{23} ---
 ϕ_{31} ---

UNBALANCE ---- %



- 3U
- 3V
- 3A
- L1
- L2
- L3

RMS THD CF max min