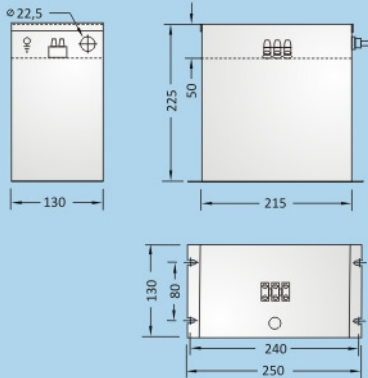




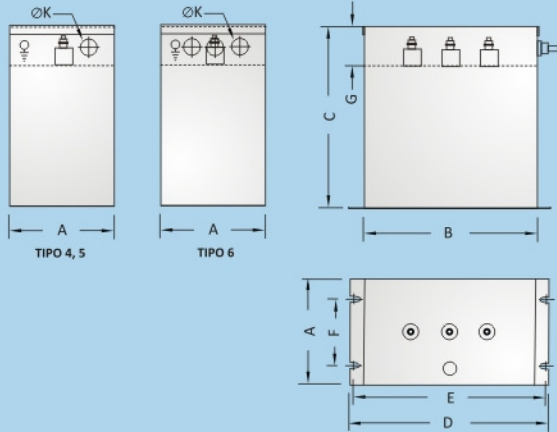
Notas:

- (1) - Os capacitores devem ser utilizados sob condições normais de operação, de acordo com a norma NBR5060/77 e IEC 60831-1.
- (2) - Para utilização em 50 Hz a potência e a corrente indicadas na tabela devem ser multiplicadas por 0,833.
- (3) - Capacitores com outros valores de potência ou equipados com seccionadores e/ou fusível sob consulta.
- (4) - Precauções especiais serão necessárias para instalação dos capacitores em redes com harmônicas, especialmente quando há risco de ressonância.
- (5) - No intuito do constante aperfeiçoamento, reservamo-nos o direito de alterar as características técnicas sem prévio aviso.

Caixa Tipo 3



Caixa Tipo 4, 5, 6



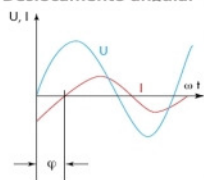
Dimensões

TIPO	A	B	C	D	E	F	G	ØK
3	130	215	225	250	240	80	50	22,5
4	170	200	350	235	225	120	65	30,5
5	170	400	350	435	425	120	65	30,5
6	220	400	350	435	425	170	65	22,5

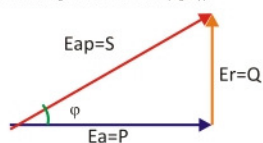
CAPACITORES TRIFÁSICOS - Tipo CPMW

TIPO	Potência Nominal (kVar)	Corrente Nominal (A)	Capacitância Trifásica (µF)	Tipo de Caixa	Massa (kg)	Fusível (A)	Cabo de ligação (mm ²)	Terminal de Ligação Latão
TENSÃO NOMINAL: 220V - 60Hz								
CPMW22/2,5	2,5	6,6	137	3	3,4	10	2,5	-
CPMW22/5	5	13,1	274	4	5,8	25	2,5	-
CPMW22/7,5	7,5	19,7	412	4	6,7	35	4	M6
CPMW22/10	10	26,2	549	4	7,1	50	10	M6
CPMW22/12,5	12,5	32,8	686	4	9,7	63	10	M6
CPMW22/15	15	39,4	823	4	10,1	63	16	M6
CPMW22/17,5	17,5	46,0	960	5	11	80	16	M6
CPMW22/20	20	52,5	1096	5	11,4	100	25	M6
CPMW22/22,5	22,5	59,1	1233	5	13,1	100	25	M6
CPMW22/25	25	65,6	1371	5	13,5	125	35	M8
CPMW22/27,5	27,5	72,2	1508	5	14,4	125	35	M8
CPMW22/30	30	78,7	1644	5	14,8	160	50	M8
TENSÃO NOMINAL: 380V - 60Hz								
CPMW38/2,5	2,5	3,8	46	3	3,1	10	2,5	-
CPMW38/5	5	7,6	93	3	3,3	16	2,5	-
CPMW38/7,5	7,5	11,4	139	4	5,7	20	2,5	M6
CPMW38/10	10	15,2	186	4	6,0	25	4	M6
CPMW38/12,5	12,5	19,0	232	4	6,4	32	4	M6
CPMW38/15	15	22,8	279	4	6,0	40	6	M6
CPMW38/17,5	17,5	26,6	326	4	6,4	50	10	M6
CPMW38/20	20	30,4	372	4	7,4	50	10	M6
CPMW38/22,5	22,5	34,2	418	5	9,5	63	10	M6
CPMW38/25	25	38,0	465	4	7,4	63	16	M6
CPMW38/27,5	27,5	42,3	512	5	9,5	80	16	M6
CPMW38/30	30	45,6	558	4	7,4	80	16	M6
CPMW38/35	35	53,2	651	5	9,8	100	25	M6
CPMW38/40	40	60,8	744	5	10,5	100	25	M6
CPMW38/45	45	68,4	837	5	10,5	125	35	M8
CPMW38/50	50	76,0	930	5	11,9	125	35	M8
CPMW38/55	55	84,6	1023	5	11,9	160	50	M8
CPMW38/60	60	92,3	1116	5	11,9	160	50	M8
TENSÃO NOMINAL: 440V - 60Hz								
CPMW44/2,5	2,5	3,3	34	3	3,3	6	2,5	-
CPMW44/5	5	6,6	69	3	3,3	16	2,5	-
CPMW44/7,5	7,5	9,8	103	4	6,0	16	2,5	M6
CPMW44/10	10	13,1	138	4	6,0	25	2,5	M6
CPMW44/12,5	12,5	16,4	172	4	6,7	25	4	M6
CPMW44/15	15	19,7	207	4	6,0	40	4	M6
CPMW44/17,5	17,5	23,0	242	4	6,7	40	6	M6
CPMW44/20	20	26,2	276	4	7,4	50	10	M6
CPMW44/22,5	22,5	29,5	310	5	9,8	50	10	M6
CPMW44/25	25	32,8	346	4	7,4	63	10	M6
CPMW44/27,5	27,5	36,3	380	5	9,8	63	16	M6
CPMW44/30	30	39,4	414	4	7,4	63	16	M6
CPMW44/35	35	46,0	483	5	9,8	80	16	M6
CPMW44/40	40	52,5	552	5	10,5	100	25	M6
CPMW44/45	45	59,1	621	5	10,5	100	25	M8
CPMW44/50	50	65,6	690	5	11,9	125	35	M8
CPMW44/55	55	72,2	759	5	11,9	125	35	M8
CPMW44/60	60	78,7	828	5	11,9	160	35	M8

1. Deslocamento angular –Energias-Potências



Deslocamento angular entre corrente e tensão (ângulo phi)



Em instalações elétricas com cargas como transformadores, motores, máquinas de solda, eletrônica de potência etc. e, particularmente qualquer carga em que a corrente não está em fase com a tensão, uma energia total é absorvida que é chamada de energia aparente (Eap).

Esta energia (Eap) que é normalmente expressada em kilovolt-ampere-horas (kVAh) corresponde à potência aparente S e pode ser dividida como segue:
 Energia ativa (Ea): expressada em kilowatt horas (kWh)
 Esta energia pode ser usada após ser transformada pelo consumidor, em forma de trabalho ou calor. Este energia corresponde à potência ativa P (kW).
 Energia reativa (Er): expressada em kilovar horas (kvarh). Esta energia é utilizada nas bobinas dos motores e transformadores para gerar o campo magnético, necessário para o funcionamento. Esta energia corresponde à potência reativa Q (kvar) e ao contrário da energia ativa é considerada não produtiva para o usuário.

Energias: $\vec{E}_{ap} = \vec{E}_a + \vec{E}_r$ $E_{ap} = \sqrt{(E_a)^2 + (E_r)^2}$ Potências: $\vec{S} = \vec{P} + \vec{Q}$ $S = \sqrt{(P)^2 + (Q)^2}$

Para um sistema trifásico vale:

$S = \sqrt{3} \times U \times I$ $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\phi$ $Q = \sqrt{3} \times U \times I \times \sin\phi$ Em sistemas monofásicos o termo $\sqrt{3}$ desaparece.

2. Fator de Potência

$\cos\phi = \frac{P(kW)}{S(kVA)}$ Por definição o Fator de Potência ou $\cos\phi$ de uma instalação elétrica é a relação entre a potência ativa P (kW) e a potência aparente S (kVA). O mesmo pode variar de 0 a 1.

Por definição o Fator de Potência ou $\cos\phi$ de uma instalação elétrica é a relação entre a potência ativa P (kW) e a potência aparente S (kVA). O mesmo pode variar de 0 a 1.

- um fator de potência igual a 1 resultará no consumo zero de energia reativa (resistência pura)
- um fator de potência menor do que 1 resultará no consumo de energia reativa que aumenta quanto se aproxima de 0 (indutância pura)

Em uma instalação elétrica o fator de potência pode ser diferente de um setor para o outro, dependendo dos dispositivos instalados e a maneira como são usados (operação com 50%, 75% ou 100% de carga etc.)

$\tan\phi = \frac{Er(kvarh)}{Ea(kWh)}$ O $\tan\phi$ é o quociente entre a energia reativa Er (kvarh) e a energia ativa Ea (kWh)

A relação entre $\cos\phi$ e $\tan\phi$ é dada com a equação abaixo:

$\cos\phi = \frac{1}{\sqrt{1 + (\tan\phi)^2}}$

Cálculo da capacitância do capacitor

$C = \frac{Q}{U^2 \times 2 \times \pi \times f}$ em μF

Onde:
 Q = Potência do capacitor em var
 U = Tensão da rede fase-fase
 f = Freqüência da rede

Exemplo
 Q = 25 kvar; U = 440 V; f = 60 Hz $C = \frac{25000}{440^2 \times 2 \times \pi \times 60} = 342,5 \mu F$

Cálculo da corrente nominal do capacitor

$I_c = \frac{U \times 2 \times \pi \times 60 \times C}{\sqrt{3}} = \frac{440 \times 2 \times \pi \times 60 \times 342,5 \times 10^{-6}}{\sqrt{3}} = 32,8 A$

Proteção contra curto-circuito

Multiplicar a corrente I_c com o fator 1,65 a 1,8

O exemplo acima: $32,8 A \times 1,65 = 55 A$

O fusível escolhido deve ser ter as características gG e a corrente nominal de 63 A.

Fator de multiplicação no caso da aplicação de um capacitor com uma tensão maior do que rede

Exemplo
 Capacitor: 25 kvar
 Tensão do capacitor: 440 V $Q_{novo} = \left(\frac{380}{440}\right)^2 \times 25 = 18,65 \text{ kvar}$
 Tensão da rede: 380 V

DO FATURAMENTO DE ENERGIA E DEMANDAS REATIVAS

Art. 64. O fator de potência de referência "fr", indutivo ou capacitivo, terá como limite mínimo permitido, para as instalações elétricas das unidades consumidoras, o valor fr = 0,92.

Art. 65. Para unidade consumidora faturada na estrutura tarifária horo-sazonal ou na estrutura tarifária convencional com medição apropriada, o faturamento correspondente ao consumo de energia elétrica e à demanda de potências reativas excedentes, será calculado de acordo com as seguintes fórmulas:

$$FER(p) = \sum_{t=1}^n \left[CA_t \times \left(\frac{fr}{ft} - 1 \right) \right] \times TCA(p)$$

$$FDR(p) = \left[\text{MAX}_{t=1}^n \left(DA_t \times \frac{fr}{ft} \right) - DF(p) \right] \times TDA(p)$$

onde:

FER(p) = valor do faturamento, por posto horário "p", correspondente ao consumo de energia reativa excedente à quantidade permitida pelo fator de potência de referência "fr", no período de faturamento;

CA = consumo de energia ativa medida em cada intervalo de 1(uma) hora "t", durante o período de faturamento;

fr = fator de potência de referência igual a 0,92;

ft = fator de potência da unidade consumidora, calculada em cada intervalo "t" de 1(uma) hora;

TCA(p) = tarifa de energia ativa;

FDR(p) = valor do faturamento, por posto horário "p", correspondente à demanda de potência reativa excedente à quantidade permitida pelo fator de potência de referência "fr";

DA = demanda medida no intervalo de integralização de 1(uma) hora "t";

DF(p) = demanda faturável em cada posto tarifário "p";

MAX = função que identifica o valor máximo da fórmula, dentro dos parênteses correspondentes;

t = indica intervalo de 1(uma) hora;

p = indica posto horário, ponta ou fora ponta, para as tarifas horo-sazonais ou período de faturamento para a tarifa convencional;

n = número de intervalos de integralização "t", por posto horário "p", no período de faturamento.

Art. 66. Para unidade consumidora faturada na estrutura tarifária convencional, enquanto não foram instalados equipamentos de medição que permitam a aplicação das fórmulas fixadas no Art. 65, a concessionária poderá realizar o faturamento de energia e demanda de potência reativa excedente utilizando as seguintes fórmulas:

$$FER = CA \times \left(\frac{fr}{fm} - 1 \right) \times TCA$$

$$FDR = \left(DM \times \frac{fr}{fm} - DF \right) \times TDA$$

onde:

FER = valor do faturamento total correspondente ao consumo de energia reativa excedente;

CA = consumo de energia ativa, medida durante o período de faturamento (kW);

fr = fator de potência de referência igual a 0,92;

fm = fator de potência indutivo médio calculado para o período de faturamento;

CF = consumo de energia elétrica ativa faturável no período de faturamento (kWh);

TCA = tarifa de energia ativa, aplicável ao fornecimento;

FDR = valor do faturamento total correspondente à demanda de potência reativa excedente;

DM = demanda medida durante o período de faturamento (kW);

DF = demanda faturável no período de faturamento (kW);

TDA = tarifa de demanda de potência ativa aplicável ao fornecimento.