

CAPACITORES  
**TRIGAP**



# EMPRESA CERTIFICADA ISO 9001-2000

	
<b>DET NORSKE VERITAS</b>	
<b>CERTIFICADO DE SISTEMA DE GESTÃO</b>	
Certificado nº 38018-2008-AQ-BRA-INMETRO	
<i>Certificamos que o Sistema de Gestão da Organização</i>	
<b>CAPACITORES TRICAP LTDA.</b>	
<i>em</i>	
Rua República da Síria, 566 - Bairro Tibery Uberlândia, MG, Brasil	
<i>Foi considerado em conformidade com os requisitos da Norma:</i>	
<b>NBR ISO 9001:2000</b>	
<i>Este Certificado é válido para o seguinte escopo de produtos e serviços:</i>	
<b>PROJETO, MONTAGEM, MANUTENÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CAPACITORES E BANCO AUTOMÁTICO DE CAPACITORES DE BAIXA TENSÃO.</b>	
<i>Data da Certificação Inicial:</i> 01.03.2002	<i>Local e data de emissão:</i> São Paulo, 08.09.2008
<i>Este Certificado é válido até:</i> 01.03.2011	<i>pela Unidade Acreditada:</i> DET NORSKE VERITAS LTDA., BRASIL
<i>A Auditoria foi realizada sob a supervisão de:</i> Bruno Hahmann <i>Auditor Líder</i>	<i>Este certificado foi autorizado eletronicamente por:</i> Julio Martinoli <i>Gerente de Operações</i>
<small>A não observância das condições estabelecidas no Apêndice pode tornar este Certificado inválido.</small>	
<small>DET NORSKE VERITAS LTDA. - AV. ALFREDO EGYDIO DE SOUZA ARANHA, 100 - BLOCO D - 3º ANDAR - SÃO PAULO, SP, BRASIL - TEL: +55 11 3305 33 05 - WWW.DNV.COM.BR</small>	

- **POLÍTICA DA QUALIDADE**

“Satisfazer as necessidades dos clientes, com esforços permanentes para superar as suas expectativas”.

- **VISÃO**

“Ser reconhecida no Brasil como uma das melhores Empresas no ramo de atividade”.

- **VALORES DA TRICAP**

Qualidade em primeiro lugar  
Integridade  
Ética profissional  
Inovação e criatividade  
Justiça e Lealdade  
Respeito às pessoas

# FIXOCAP

## CAPACITORES FIXOS PARA CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA EM TRANSFORMAÇÕES

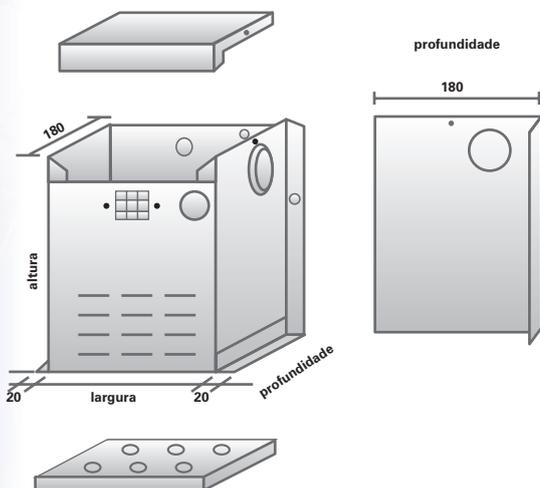


## VANTAGENS DO FIXOCAP

- Projetado para correção do fator de potência, em instalação fixa diretamente no secundário do transformador.
- Baixas perdas elétricas.
- Melhoria da Tensão no sistema.
- Diminuição das perdas elétricas, pela redução da corrente total, liberando o sistema para ligação de novas cargas.
- Melhoria da estabilidade transitória do sistema.
- Aumento da capacidade do transformador.
- Diminuição da sobrecarga da rede secundária.
- Alta confiabilidade (Norma IEC 60831).
- Menor peso e volume

# COMPENSAÇÃO FIXA

São capacitores para serem utilizados, em instalação fixa, diretamente no secundário do transformador. Por não ter dispositivo de acionamento próprio (contator) é ideal para empresas com tarifação convencional (medição apenas de reativo indutivo) e para correção do vazão do transformador, também utilizado para correção de cargas, com funcionamento 24 h, não precisando do seu desligamento.



## MODELO DE CAPACITORES

ITEM	altura	largura	prof.
3 CÉLULAS	330	210	180
6 CÉLULAS	380	230	180
9 CÉLULAS	430	355	180
12 CÉLULAS	430	355	220

### CAPACITORES TRIFÁSICOS

POTÊNCIA Ir Var	CORRENTE NOMINAL (A)	CAPACITÂNCIA NOMINAL	CAPACIDADE DISJUNTOR	FIO DE LIGAÇÃO mm <sup>2</sup>	CAPACIDADE FUSÍVEL
<b>TENSÃO NOMINAL 220V</b>					
2.5	6.6	137.01	10	2.5	10
5.0	13.1	274.02	25	4.0	25
7.5	19.7	411.04	32	4.0	36
10.0	26.2	548.05	50	6.0	50
12.5	32.8	685.07	63	10.0	63
15.0	39.4	822.08	70	16.0	63
17.5	45.9	959.09	80	16.0	80
20.0	52.5	1096.1	100	25.0	100
22.5	59.0	1233.1	100	25.0	100
25.0	65.6	1370.1	--	35.0	125
<b>TENSÃO NOMINAL 380V</b>					
2.5	3.8	45.92	10	1.5	10
5.0	7.6	91.85	16	2.5	16
7.5	11.4	137.77	20	2.5	20
10.0	15.2	183.70	25	4.0	25
12.5	19.0	229.62	32	4.0	36
15.0	22.8	275.55	40	6.0	36
17.5	26.6	321.47	50	6.0	50
20.0	30.4	367.39	60	10.0	50
22.5	34.2	413.32	63	10.0	63
25.0	38.0	459.24	70	16.0	63
30.0	45.6	551.09	80	16.0	80
35.0	53.2	642.94	100	25.0	100
40.0	60.8	734.79	100	25.0	100
45.0	68.4	826.64	--	35.0	125
50.0	76.0	918.48	--	35.0	125

### CAPACITORES TRIFÁSICOS

POTÊNCIA Ir Var	CORRENTE NOMINAL (A)	CAPACITÂNCIA NOMINAL	CAPACIDADE DISJUNTOR	FIO DE LIGAÇÃO mm <sup>2</sup>	CAPACIDADE FUSÍVEL
<b>TENSÃO NOMINAL 440V</b>					
2.5	3.3	34.25	10	1.5	10
5.0	6.6	68.51	10	2.5	10
7.5	9.8	102.76	16	2.5	16
10.0	13.1	137.01	25	4.0	25
12.5	16.4	171.26	32	4.0	36
15.0	19.7	202.52	40	4.0	36
17.5	23.0	239.77	40	6.0	36
20.0	26.2	274.03	50	6.0	50
22.5	29.2	308.28	50	10.0	50
25.0	32.8	342.53	63	10.0	63
30.0	39.4	411.04	70	16.0	63
35.0	45.9	479.54	80	16.0	80
40.0	52.5	548.05	100	25.0	100
45.0	59.0	616.56	--	35.0	125
50.0	65.6	685.07	--	35.0	125
<b>TENSÃO NOMINAL 480V</b>					
2.5	3.0	28.78	10	1.5	10
5.0	6.0	57.56	10	2.5	10
7.5	9.0	86.34	16	2.5	16
10.0	12.0	115.13	20	4.0	20
12.5	15.0	143.91	25	4.0	25
15.0	18.0	172.69	32	4.0	36
17.5	21.0	201.47	40	6.0	36
20.0	24.1	230.26	50	6.0	50
22.5	27.1	259.04	50	6.0	50
25.0	30.1	287.82	50	10.0	50
30.0	36.1	345.39	70	10.0	63
35.0	42.1	402.95	80	16.0	80
40.0	48.1	460.52	100	16.0	80
45.0	54.1	518.08	100	25.0	100
50.0	60.1	575.65	100	25.0	100

Os capacitores das tabelas são trifásicos 60Hz.  
Para 50Hz a potência e a corrente são indicadas na tabela, multiplicadas por 0,8333.  
Para outras tensões, potências, números de fase e dimensões, consultar a CAPACITORES TRICAP LTDA.

# AUTOCAP

## CAPACITORES SEMI-AUTOMÁTICOS PARA CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA EM MOTORES

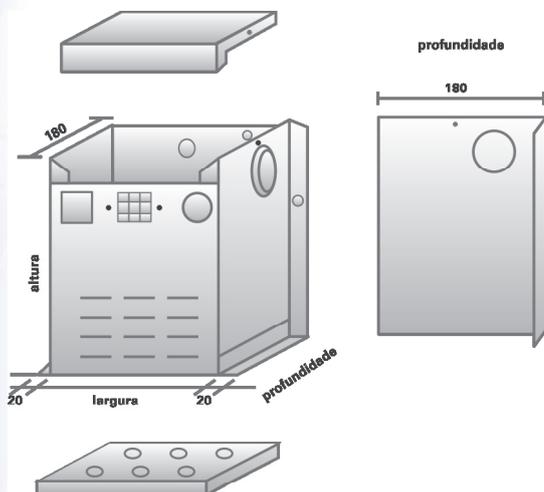


## VANTAGENS DO AUTOCAP

- Projetado para correção do fator potência, individual em motor.
- Proporciona maior durabilidade, pois somente é ligado com o funcionamento do motor.
- Facilita a escolha correta do capacitor para cada motor.
- Controle completo do sistema, pois os capacitores não causam problemas quando as cargas estão desligadas.
- Gera reativo somente onde é necessário.
- Diminuição das perdas elétricas pela redução da corrente total, liberando o sistema para ligação de novas cargas.
- Melhoria da tensão na rede.
- Aumenta a eficiência, a performance e a vida útil do motor, devido a melhor utilização da potência e redução nas quedas de voltagem.
- Proteção da chave do motor, devido o capacitor ter o contator próprio de partida, utilizando um sistema único de acionamento.
- Economicamente atraente.
- Alta confiabilidade.

# COMPENSAÇÃO INDIVIDUAL

Como os capacitores são geradores de KVAR, o melhor lugar para instalá-los é junto aos motores, onde os reativos estão sendo consumidos, representando a melhor solução técnica e corrigindo o baixo fator de potência individual de cada motor, aumentando sua eficiência e vida útil.



## MODELO DE CAPACITORES

ITEM	altura	largura	prof.
3 CÉLULAS	330	250	180
6 CÉLULAS	380	250	180
9 CÉLULAS	430	355	180
12 CÉLULAS	430	355	220

## TABELA PARA A CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA EM MOTORES

POTÊNCIA do Motor (HP)	VELOCIDADE SÍNCRONA DO MOTOR (RPM) E NÚMEROS DE PÓLOS											
	2 3600 RPM		4 1800 RPM		6 1200 RPM		8 900 RPM		10 720 RPM		12 600 RPM	
	Capacitor KVAR	Redução de Corrente %	Capacitor KVAR	Redução de Corrente %	Capacitor KVAR	Redução de Corrente %	Capacitor KVAR	Redução de Corrente %	Capacitor KVAR	Redução de Corrente %	Capacitor KVAR	Redução de Corrente %
2	1	14	1	24	1,5	30	2	42	2	40	3	50
3	1,5	14	1,5	23	2	28	3	38	3	40	4	49
5	2	14	2,5	22	3	26	4	31	4	40	5	49
7,5	2,5	14	3	20	4	21	5	28	5	38	6	45
10	4	14	4	18	5	21	6	27	7,5	36	8	38
15	5	12	5	18	6	20	7,5	24	8	32	10	34
20	6	12	6	17	7,5	19	9	23	10	29	12,5	30
25	7,5	12	7,5	17	8	19	10	23	12,5	25	17,5	30
30	8	11	8	16	10	19	15	22	15	24	20	30
40	12,5	12	15	16	15	19	17,5	21	20	24	25	30
50	15	12	17,5	15	20	19	22,5	21	22,5	24	30	30
60	17,5	12	20	15	22,5	17	25	20	30	22	35	28
75	20	12	25	14	25	15	30	17	35	21	40	19
100	22,5	11	30	14	30	12	35	16	40	15	45	17
125	25	10	35	12	35	12	40	14	45	15	50	17
150	30	10	40	12	40	12	50	14	50	13	60	17
200	35	10	50	11	50	11	70	14	70	13	90	17
250	40	11	60	10	60	10	80	10	90	13	100	17
300	45	11	70	10	75	12	100	14	100	13	120	17
350	50	12	75	8	90	12	120	13	120	13	135	15
400	75	10	80	8	100	12	130	13	140	13	150	15
450	80	8	90	8	120	10	140	12	160	14	160	15
500	100	8	120	9	150	12	160	12	180	13	180	15

\* Para uso em motores a 60Hz, NEMA tipo B, para aumentar o fator de potência para aproximadamente 95%

# BANCO AUTOMÁTICO DE CAPACITORES

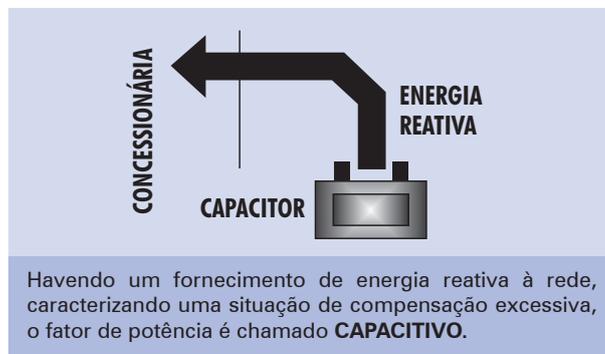
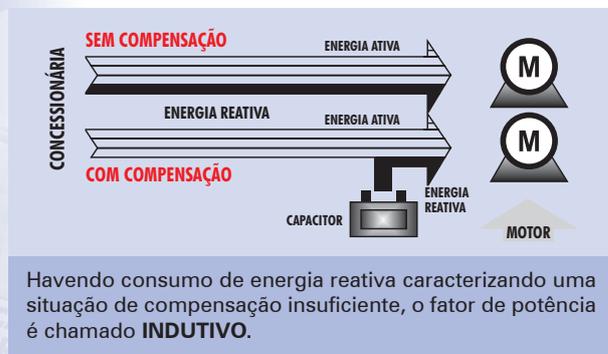
## BANCO AUTOMÁTICO COM CÉLULAS MONOFÁSICAS



## BANCO AUTOMÁTICO COM CÉLULAS TRIFÁSICAS



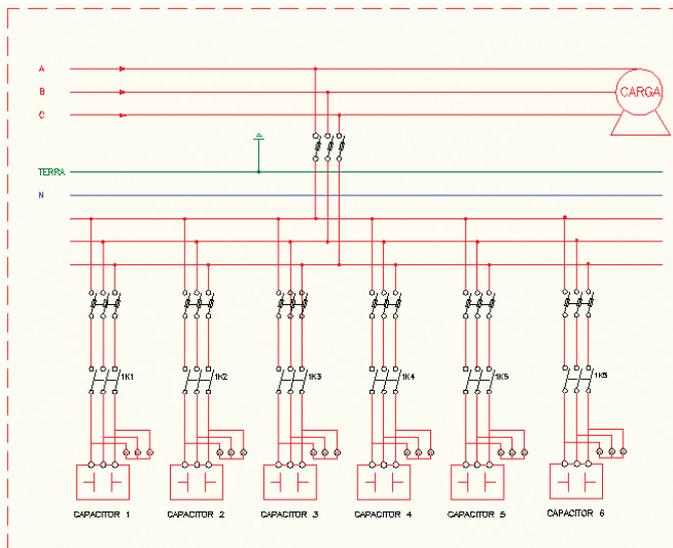
O banco automático de capacitores tricap, é montado com componentes da mais alta qualidade, corrige o fator de potência por estágios, evitando sobretensões e proporcionando maior durabilidade dos equipamentos, pois somente funciona quando há necessidade de reativo indutivo ou capacitivo, mandando-se desta forma o fator de potência dentro dos limites pré estabelecidos, evitando o pagamento de indutivo e capacitivo à concessionária e proporcionando o alívio do sistema de alimentação.



## COMPOSIÇÃO

- Armário de montagem em chapa de aço com pintura por processo eletrostático na cor cinza Hal S4, com flanges de ventilação.
- Capacitores com células monofásicas e/ou trifásicas em caneca de alumínio dotadas de câmara de expansão, fator de perdas extremamente baixo e alta resistência de isolamento.
- Disjuntor caixa moldada com acionamento externo na porta, para proteção geral do banco.
- Disjuntores tripolares para proteção dos capacitores e contatores.
- Disjuntor tripolar 02 amperes para proteção do comando.
- Controlador automático digital, micro-processado, com indicação de todos os parâmetros da rede, tensão, corrente, fator de potência, potências ativa/reativa/aparente, alarmes e frequência.
- Contatores de potência específicos para manobras de capacitores.
- Sinalizadores tipo Led 22mm, para sinalização dos estágios em funcionamento.
- Chaves interruptoras para ligar e desligar manualmente o banco.
  - POSIÇÃO LIGA: Funcionamento automático do banco de Capacitores que será comandado pelo Controlador Automático.
  - POSIÇÃO DESLIGA: Funcionamento
- Manual do Banco (ligar e desligar) em carga, por meio de interrupção da alimentação dos contatores, por falta do Controlador, individual para cada estágio.
- Ventiladores e exaustores para refrigeração forçada no Banco.
- Barramento de cobre, isolado conforme norma NR10.
- Relê falta de fase.

## INSTALAÇÃO TÍPICA DE UM BANCO AUTOMÁTICO



# BANCO AUTOMÁTICO COM REATORES DESINTONIZADOS

## CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA EM REDE COM HARMÔNICAS

A tarefa de corrigir o fator de potência em uma rede elétrica com harmônicas é mais complexa, pois as harmônicas podem interagir com os capacitores causando fenômenos de ressonância.

Quando se tem harmônicas presentes na rede elétrica acima dos valores pré-estabelecidos, corre-se o risco que ocorra ressonância entre o transformador e o capacitor ou ressonância paralela entre os mesmos e as cargas (motores, etc.).

Por isso deve-se instalar Banco de Capacitores com reatores (filtros) desintonizados. O mesmo reduz a distorção harmônica e diminui o efeito perturbador na operação das cargas elétricas, evitando esta ressonância.

### HARMÔNICAS

Harmônicas são distorções de corrente e tensão com frequência elevada, múltiplas de 50 e 60 Hz.

### OBSERVAÇÃO DE SEGURANÇA

Filtragem desintonizada para correção do fator de potência é uma especialidade de engenharia com experiência, para medições e cálculos dos reatores (filtros) e para implementação e instalação de uma maneira satisfatória e segura.

São produzidas na operação de cargas com características NÃO LINEARES de tensão/corrente (cargas que quando submetidas à tensão senoidais absorvem correntes não senoidais- DEFORMADAS).

As harmônicas têm sua principal origem na instalação de cargas não lineares, cuja forma de onda da corrente não acompanha a forma de onda senoidal da tensão de alimentação. Nos transformadores de força, é consequência da relação não linear entre o fluxo de magnetização e a corrente de excitação correspondente.

### CORREÇÃO COM REATORES

A principal razão para a instalação de bancos de capacitores com filtros desintonizados é evitar a ressonância, esta pode multiplicar as harmônicas existentes no sistema e criar problemas de qualidade de energia, bem como dano no equipamento de distribuição.



**CARGAS NÃO LINEARES:**

São cargas que distorcem a forma de onda da corrente e / ou tensão, tais como: - Conservadores / inversores de frequência / Acionamentos de corrente contínua / Retificadores / Fornos a arco e indução / No- Breaks (UPS) / Transformadores com o núcleo saturado / Controladores tristorizados / Fontes chaveadas / - Máquinas de solda / Lâmpadas fluorescentes com reatores eletrônicos, etc. Autos níveis de distorção harmônica uma instalação elétrica podem causar problemas para a rede de distribuição da concessionária e para a própria instalação, assim como para os equipamentos ali instalados. O aumento de tensão na rede causado pela distorção harmônica acelera a fadiga dos motores e as isolações de fios e cabos, que pode ocasionar queimas, falhas e desligamentos. Adicionalmente, as harmônicas aumentam a corrente RMS (devido a ressonância série), causando elevação nas temperaturas de operação de diversos equipamentos e diminuição de sua vida útil. Essas ondas de frequência superior à fundamental, causam vários danos ao sistema, entre os quais podemos destacar: - Aumento das perdas nos estatores e rotores de maquinas rotativas, causando superaquecimento danoso às maquinas / Distorção das características de atuação de relés de proteção / - Aumento do erro em instrumento de medição de energia, que estão calibrados para medir ondas senoidais puras / interferência em equipamentos para variação de velocidade de motores / Aumento das perdas e os desgaste precoce das isolações, também podem afetar os transformadores dos sistemas elétrico.

**RESSONÂNCIA**

Quando se tem harmônicas presente na rede elétrica acima dos valores pré – estabelecidos corre-se o risco que ocorra ressonância série entre o transformador e o banco de capacitores ou ressonância paralela entre os mesmos e as cargas. O fenômeno da ressonância serie ou paralela também podem ocorrer em instalações livre de harmônicas e com fator de potencia unitário.

**RESSONANCIA SERIE:**

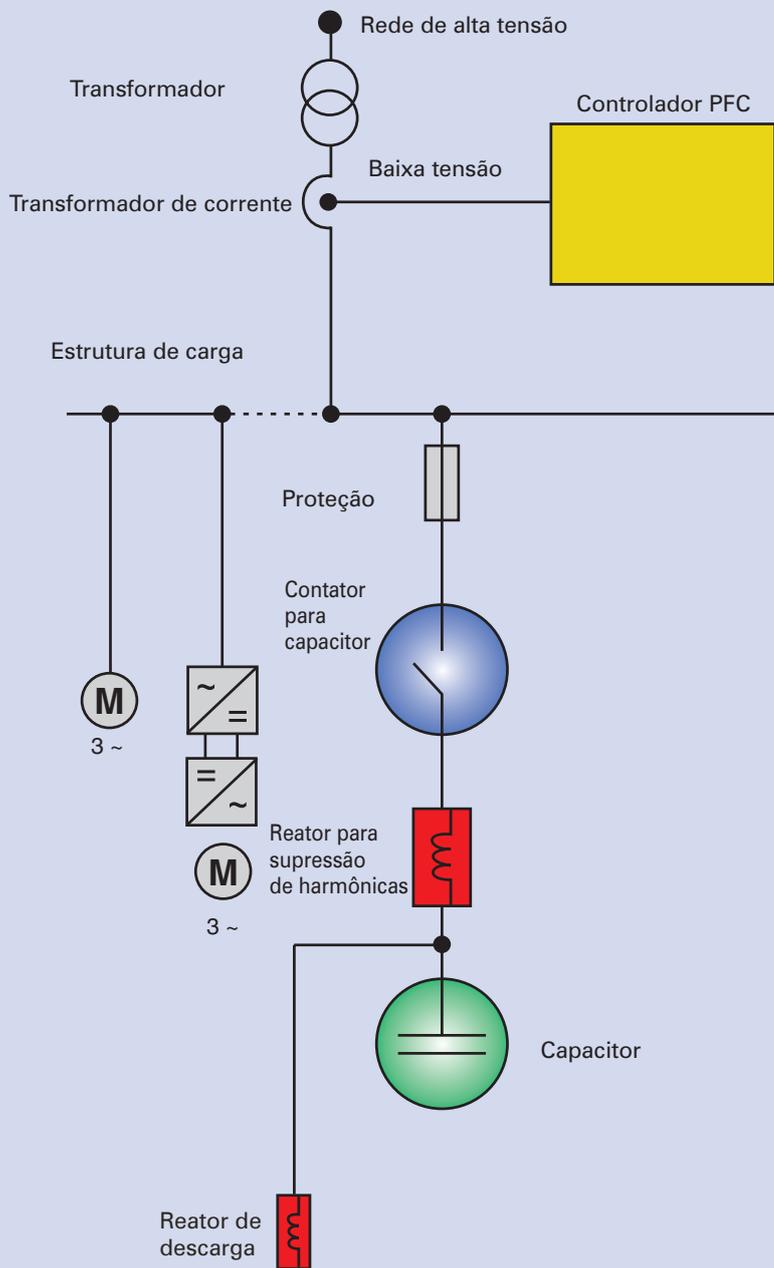
É a condição na qual as reatâncias capacitivas ou indutivas de um circuito RLC são iguais. Quando isso ocorre, as reatâncias se cancelam entre si e a impedância do circuito se torna igual a resistência, a qual é um valor muito pequeno. Ocorre entre o transformador de força e o banco de capacitores ligados num mesmo barramento.

A ressonância série é responsável por sobrecorrentes que danificam os capacitores e os demais componentes do circuito.

**RESSONANCIA PARALELA:**

Baseia-se na troca de energia entre um indutor e um capacitor ligados em paralelo com uma fonte de tensão. Na condição ressonância paralela a corrente de linha é nula, porque a soma vetorial das correntes no circuito é zero.

**ESQUEMA DE MONTAGEM DE BANCO DE CAPACITORES COM REATORES DESINTONIZADOS**



# UNIDADE CAPACITIVA MONOFÁSICA

## CARACTERÍSTICAS

As unidades capacitivas monofásicas e trifásicas TRICAP, são produzidas com filme de polipropileno metalizado auto regenerativo, para aplicação em corrente alternada e exclusivamente projetadas para CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA. São montadas em caneca cilíndrica de alumínio, com enchimento de uma resina biodegradável de alta viscosidade, e tem incorporado um dispositivo interruptor de segurança que desconecta o elemento do circuito de alimentação. Vem incorporado aos capacitores resistores de descarga, parafuso M12 com porca e arruela dentada para fixação e terminal de encaixe tipo FAST-ON.



## POTÊNCIAS 50/60 Hz

Tensão 220 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

50 Hz		60 Hz		C <sub>N</sub>	d x h	Peso
Saída kvar	I <sub>R</sub> A	Saída kvar	I <sub>R</sub> A	μF	mm	kg
0.7	3.1	0.8	3.8	45	63.5 x 105	0.30
1.4	6.3	1.7	7.6	91	63.5 x 142	0.40
1.7	7.6	2.0	9.0	110	63.5 x 142	0.40
2.1	9.5	2.5	11.4	137	63.5 x 142	0.50
2.1	10.3	2.7	12.5	150	63.5 x 142	0.50
2.8	12.5	3.3	15.0	183	63.5 x 142	0.50

Tensão 380 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

0.7	1.8	0.8	2.2	15	63.5 x 68	0.30
1.4	3.6	1.7	4.4	31	63.5 x 68	0.30
2.1	5.5	2.5	6.6	46	63.5 x 105	0.40
2.8	7.4	3.3	8.9	62	63.5 x 105	0.40
4.2	10.9	5.0	13.1	91	63.5 x 142	0.40

Tensão 400 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

0.8	2.0	1.0	2.3	15	63.5 x 68	0.30
1.7	4.2	2.0	5.0	33	63.5 x 68	0.30
2.5	6.3	3.0	7.5	50	63.5 x 105	0.40
3.3	8.4	4.0	10.0	66	63.5 x 105	0.40
4.2	10.4	5.0	12.5	83	63.5 x 142	0.40
5.0	12.4	6.0	15.0	99	63.5 x 142	0.50

Tensão 415 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

0.8	2.0	1.0	2.4	15	63.5 x 68	0.35
1.7	4.0	2.0	4.8	31	63.5 x 105	0.45
2.5	6.0	3.0	7.2	46	63.5 x 105	0.50
3.3	8.0	4.0	9.7	62	63.5 x 142	0.50
5.0	12.0	6.0	14.4	91	63.5 x 142	0.60

T40 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

50 Hz		60 Hz		C <sub>N</sub>	d x h	Peso
Saída kvar	I <sub>R</sub> A	Saída kvar	I <sub>R</sub> A	μF	mm	kg
0.7	1.6	0.8	1.9	11	63.5 x 68	0.30
1.4	3.2	1.7	3.8	23	63.5 x 68	0.30
2.1	4.7	2.5	5.7	34	63.5 x 105	0.40
2.8	6.4	3.3	7.6	46	63.5 x 105	0.40
3.3	7.6	4.0	9.1	55	63.5 x 142	0.50
4.2	9.5	5.0	11.4	68	63.5 x 142	0.50
5.0	11.4	6.0	13.6	82	63.5 x 142	0.60

Tensão 480 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

0.7	1.5	0.8	1.7	10	63.5 x 105	0.30
1.4	2.9	1.7	3.5	19	63.5 x 105	0.30
2.1	4.3	2.5	5.2	29	63.5 x 105	0.50
2.8	5.8	3.3	6.9	38	63.5 x 142	0.50
4.2	8.6	5.0	10.4	58	63.5 x 142	0.50

Tensão 525 V<sub>AC</sub> 50/60 Hz

1.4	2.6	1.7	3.1	15	63.5 x 105	0.30
2.8	5.2	3.3	6.2	31	63.5 x 142	0.30
3.3	6.3	4.0	7.6	38	63.5 x 142	0.60
4.2	8.0	5.0	9.5	48	63.5 x 142	0.70

Corrente Nominal  
Capacitores Monofásicos

$$I_N = V_N * 2 * \pi * f * C$$

# UNIDADE CAPACITIVA TRIFÁSICA

## POTÊNCIAS 50/60 Hz

50 Hz		60 Hz		C <sub>N</sub>	d x h	Peso
Saída kvar	I <sub>R</sub> A	Saída kvar	I <sub>R</sub> A	μF	mm	kg

**Tensão 220 Vac, 50/60 Hz, conexão delta**

0.4	1.1	0.5	1.3	3*9	53x114	0.30
0.6	1.6	0.75	2.0	3*13.5	53x114	0.30
0.8	2.2	1.0	2.6	3*18.5	53x114	0.30
1.2	3.3	1.5	4.0	3*27.5	63.5x129	0.40
1.7	4.4	2.0	5.2	3*36.5	79.5x135	0.70
2.1	5.5	2.5	6.6	3*45.5	79.5x135	0.75
4.2	10.9	5.0	13.1	3*91.5	89.5x270	1.70
6.3	16.4	7.5	19.7	3*137	89.5x270	2.10
8.3	21.8	10.0	26.3	3*182.5	89.5x345	2.10

**Tensão 380 Vac, 50/60 Hz, conexão delta**

0.8	1.3	1.0	1.5	3*6	53x114	0.30
1.3	1.9	1.5	2.3	3*9	53x114	0.30
1.7	2.5	2.0	3.0	3*12.5	63.5x129	0.40
2.1	3.2	2.5	3.8	3*15.5	63.5x129	0.40
4.2	6.3	5.0	7.6	3*31.0	63.5x129	0.40
6.3	9.5	7.5	11.4	3*46.0	79.5x195	0.60
8.3	12.7	10.0	15.2	3*61.0	79.5x195	0.90
10.4	15.8	12.5	19.0	3*76.5	89.5x270	1.30
12.5	19.0	15.0	22.8	3*92.0	89.5x270	1.70
16.7	25.3	20.0	30.4	3*122.5	89.5x345	2.10
20.8	31.6	25.0	37.9	3*153.0	89.5x345	2.10

**Tensão 440 Vac, 50/60 Hz, conexão delta**

0.9	1.2	1.0	1.3	3*5	53x114	0.30
1.0	1.3	1.2	1.6	3*6	53x114	0.30
1.2	1.6	1.5	2.0	3*7	53x114	0.30
1.5	2.0	1.8	2.3	3*8	53x114	0.30
2.1	2.7	2.5	3.3	3*11	53x114	0.40
2.5	3.3	3.0	3.9	3*13	63.5x129	0.30
4.2	5.5	5.0	6.6	3*23	63.5x129	0.40
5.0	6.5	6.0	7.8	3*27	63.5x154	0.50
6.3	8.2	7.5	9.9	3*34	79.5x198	0.70
7.5	9.8	9.0	11.8	3*41	79.5x198	0.80
8.3	10.9	10.0	14.4	3*45	79.5x198	0.90
10.0	13.1	12.0	15.7	3*55	79.5x198	1.10
10.4	13.6	12.5	16.4	3*57	89.5x273	1.070
12.5	16.4	15.0	19.7	3*68	89.5x273	1.70
15.0	19.7	18.0	23.6	3*82	89.5x273	1.70
16.7	21.9	20.0	26.3	3*91	89.5x348	2.10
20.8	27.3	25.0	32.8	3*114	89.5x348	2.10
25.0	31.9	30.0	38.4	3*138	89.5x348	2.10
28.0	36.7	--	-	3*154	94.0x348	2.10



50 Hz		60 Hz		C <sub>N</sub>	d x h	Peso
Saída kvar	I <sub>R</sub> A	Saída kvar	I <sub>R</sub> A	μF	mm	kg

**Tensão 415 Vac, 50/60 Hz, conexão delta**

1.0	1.4	1.2	1.6	3*6	53x114	0.30
1.5	2.1	1.8	2.4	3*9	53x114	0.30
2.0	2.8	2.4	3.4	3*12	53x114	0.40
2.5	3.5	3.0	4.2	3*15	63.5x129	0.40
5.0	7.0	6.0	8.4	3*31	63.5x154	0.40
6.3	8.8	7.5	10.6	3*39	79.5x160	0.50
7.5	10.4	9.0	12.5	3*46	79.5x198	0.60
10.0	13.9	12.0	16.7	3*62	79.5x198	0.60
12.5	17.4	15.0	20.9	3*77	89.5x198	0.80
15.0	20.9	18.0	25.1	3*92	89.5x273	1.20
20.0	27.8	24.0	33.0	3*123	89.5x273	1.20
25.0	34.8	30.0	41.7	3*154	89.5x348	1.50

**Tensão 480 Vac, 50/60 Hz, conexão delta**

1.5	1.8	1.8	2.2	3*7	63.5x129	0.40
2.0	2.4	2.4	2.9	3*9	63.5x129	0.40
2.5	3.0	3.0	3.6	3*11	63.5x129	0.40
5.0	6.0	6.0	7.2	3*23	79.5x198	0.80
6.3	7.6	7.5	9.1	3*29	89.5x273	0.80
7.5	9.1	8.9	10.8	3*34	89.5x273	0.80
8.3	10.1	10.0	12.1	3*38	89.5x273	1.70
10.4	12.5	12.5	15.0	3*48	89.5x348	2.10
12.5	15.0	15.0	18.0	3*57	89.5x348	2.10
15.0	18.1	18.0	21.7	3*69	89.5x348	1.70
16.7	20.0	20.0	24.0	3*77	89.5x348	1.80
20.8	25.0	25.0	30.1	3*96	89.5x348	2.00

**Tensão 525 Vac, 50/60 Hz, conexão delta**

1.0	1.1	1.2	1.3	3*4	53x114	0.30
1.5	1.6	1.8	2.0	3*6	53x114	0.30
2.0	2.2	2.4	2.6	3*8	63.5x129	0.40
2.5	2.7	2.7	3.0	3*9	63.5x129	0.40
5.0	5.5	6.0	6.6	3*19	79.5x198	0.44
6.3	6.9	7.5	8.3	3*24	79.5x198	0.80
8.3	9.2	10.0	11.0	3*32	89.5x273	1.30
10.4	11.5	12.5	13.7	3*40	89.5x273	2.10
12.5	13.7	15.0	16.5	3*48	89.5x348	2.10
16.7	18.3	20.0	22.5	3*64	89.5x348	2.10
20.0	22.9	25.0	27.5	3*80	89.5x348	2.00
25.0	27.5	30.0	33.0	3*96	89.5x348	2.10

# INFORMAÇÕES TÉCNICAS / DADOS CONSTRUTIVOS

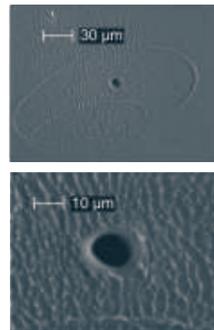
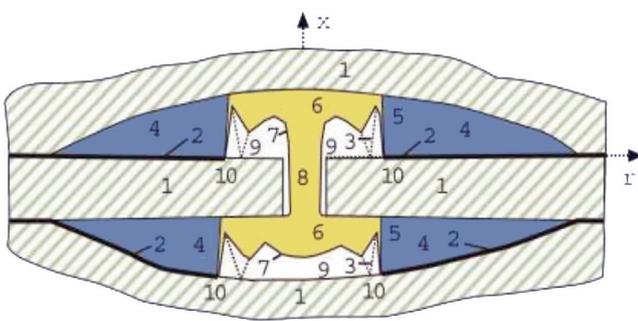
## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TENSÃO NOMINAL	220V / 380V / 440V / 480V / 525V
TEMPERATURA DE OPERAÇÃO	-25°C / + 50°C (Ver item 1.1)
TENSÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL	1.10 Vn (Ver item 2.1)
CORRENTE MÁXIMA PERMISSÍVEL	1.30 In (Ver item 3.1)
RESISTOR DE DESCARGA	MÓDULO INCLuíDO (Ver item 5.1)
FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO	50 / 60 Hz
TOLERÂNCIA DE CAPACITÂNCIA	-5% + 10%
PERDA DIELÉTRICA	< 0,4 W Kvar
UMIDADE	MÁXIMA 95%
REFRIGERAÇÃO	NATURAL OU FORÇADA
POSIÇÃO DE MONTAGEM	NA VERTICAL (Terminais para cima)
DIELÉTRICO	FILME DE POLIPROPILENO
IMPREGNAÇÃO	RESINA SOFT BIODEGRADÁVEL
ALTITUDE	MÁXIMA 2.000 M.
NORMA DE REFERÊNCIA	IEC 60831 - 1/2

## SEGURANÇA

São montados em caneca cilíndrica de alumínio, com enchimento de uma resina biodegradável de alta viscosidade, construídos usando filme de polipropileno metalizado como dielétrico. Apresenta excelentes características elétricas, como baixo fator de perdas, alta resistência de isolamento e propriedades de auto-regeneração (essa propriedade consiste na auto-recuperação do capacitor após sofrer curto circuitos momentâneos causados por sobretensões ou distúrbios na rede). Após uma situação em que o capacitor se auto regenera, o mesmo continua operando sem alterar as suas características.

## PROPRIEDADE DE AUTO REGENERAÇÃO

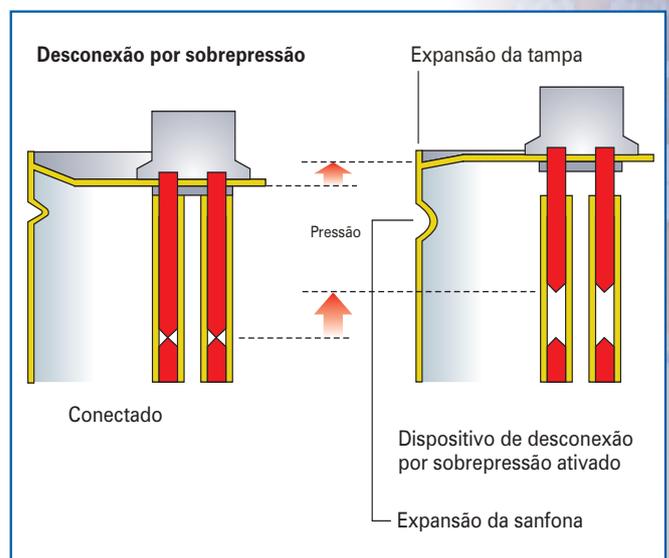
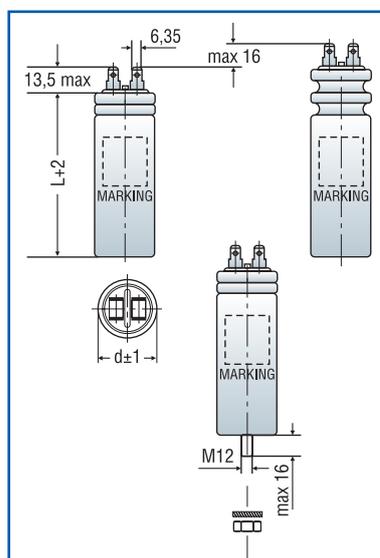


1. Dielétrico (Polipropileno)
2. Metalização
3. Deslocamento de material (onda de choque)
4. Ar com vapor metálico
- 5,6. Zona de Plasma
7. Limite entre zona de dielétrico em fase gasosa e zona de plasma
8. Canal de ruptura
9. Dielétrico em fase gasosa
10. Zona de deslocamento de metalização e dielétrico

Além disso, para o caso de curto circuito permanente de grande intensidade, causados por tensões muito altas, em picos repetitivos e que não conseguem serem sanados pela propriedade da auto-regeneração, estes capacitores possuem um dispositivo interruptor de segurança, que é acionado pelo aumento da pressão no interior da caneca. (Este dispositivo atua na ocorrência de sobrecargas ou em caso de sobrepressões internas, evitando riscos de explosões e propagação de fogo), é o mais eficiente, pois opera em qualquer condição de corrente, evitando a ruptura da caneca e conseqüentes danos aos capacitores e ao meio próximo. (A proteção é obtida através da expansão do invólucro e conseqüentemente interrupção da alimentação dos elementos capacitivos). O capacitor com dispositivo acionado tem um aumento na altura de sua caneca, facilmente identificável numa inspeção visual.

Componentes elétricos não têm expectativa de vida ilimitada; isso se aplica a capacitores com propriedades auto-regenerativas. Como capacitores de polipropileno raramente apresentam um curto-circuito de grande dimensão, fusíveis, por si só, não oferecem proteção suficiente.

Se ocorrer um número grande de rupturas do dielétrico como resultado de sobrecarga elétrica ou térmica (conf. Especificação IEC 831), a formação de gases produz um crescimento na pressão dentro da caneca do capacitor.



• **SOBRETENSÃO**

Ao escolher a tensão nominal dos capacitores a serem utilizados para correção de fator de potência, deve-se ter em mente que sobrecargas constantes encurtam a sua vida útil. A tensão nominal não deve ser inferior à tensão real da rede à qual os capacitores serão conectados. A tabela abaixo apresenta os níveis de tensão aplicáveis ao capacitor, sem comprometimento de seu desempenho, considerando valores válidos para

frequência fundamental, livre de HARMÔNICAS.

**ATENÇÃO:** Utilizar capacitores com tensão nominal superior a tensão da rede, diminui a quantidade de reativo gerado.

Ex.: Capacitor de 30 KVAe na tensão de 440 Volts, ligado na rede com tensão 380V, o mesmo passará para 22,5 Kvar 380V, perda de aproximadamente 25% (vinte e cinco por cento) da sua capacitância.

Item	Descrição	Frequência
1	Tensão Nominal	Durante toda a vida.
2	Tensão Nominal + 10%	Duração de 8h a cada 24h de operação (não contínuo)
3	Tensão Nominal + 15%	Duração de 30 min. a cada 24h de operação (não contínuo)
4	Tensão Nominal + 20%	Duração de 5 min. (200 vezes durante a vida do capacitor)
5	Tensão Nominal + 30%	Duração de 1 min. (200 vezes durante a vida do capacitor)

• **TEMPERATURA**

- A temperatura é um fator determinante na vida útil do capacitor, o aquecimento além do permitido reduz exponencialmente sua durabilidade, por isso é importante verificar as condições de ventilação e resfriamento.
- A temperatura máxima de operação deve ser observada cuidadosamente, uma vez que, ao ser ultrapassado o limite máximo (tabela abaixo), há aceleração da degradação do dielétrico, afetando consideravelmente sua vida útil. Caso ocorra, deve-se tomar medidas adicionais, como por exemplo, VENTILAÇÃO FORÇADA.
- Deve ser considerado ainda, que a média mais alta da temperatura durante um período de 24 horas, não seja maior que a temperatura máxima de operação menor que 10°C, e que durante o período de 1 ano não seja maior que a temperatura máxima de operação menos de 20°C. Assim, um capacitor para temperatura máxima de operação de 50°C não deveria ser instalado em um ambiente onde a média da temperatura ao longo do dia fosse superior a 40°C, ou superior a 30°C ao longo do ano.

- MÁXIMO: 50°C
- MÉDIA 24H: 40°C
- MÉDIA ANUAL: 30°C

• **SOBRECORRENTES**

• **Corrente Máxima permissível (1,30 In)**

É a corrente máxima permitida, considerando os efeitos das harmônicas por curtos períodos de tempo. O conteúdo de harmônicas na tensão aplicada sobre o capacitor não deve elevar a tensão ou a corrente além dos valores máximos permitidos sobre o capacitor.

**NÃO CONFUNDIR COM CORRENTE NOMINAL)**

• **DESCARGA**

Os capacitores trifásicos, possuem RESISTORES decargaincorporadosao capacitor para reduzirem a tensão residual após serem desconectados da rede, demoram 60 segundos para atingir a tensão inferior a 50V e 240 segundos para total descarga.

Os capacitores devem ser descarregados totalmente antes de colocá-los em operação novamente. Isso previne uma descarga elétrica na aplicação do capacitor, melhora o tempo de vida do componente nos sistemas de correção do fator de potência e protege contra choque elétrico. Não pode existir nenhuma chave, fusível ou outro componente de desconexão no circuito entre o capacitor e o componente de descarga.

Por segurança, ao manusear um banco de capacitores, após desligá-lo, colocar seus terminais em curto circuito.

## • EXPECTATIVA MÉDIA DE VIDA

A expectativa média de vida de capacitores de potência é determinada principalmente pelos seguintes fatores:

- Duração de sobrecarga.
- Temperatura ambiente e temperatura resultante na caneca (ver item 1.1)
- Máxima corrente RMS e temperatura resultante na caneca.
- Voltagem além da nominal do componente e sua duração.

A expectativa de vida calculada é estabelecida para condições nominais de operação. Se os componentes são estressados menos do que os fatores estabelecidos na IEC 831, um maior tempo de vida pode ser esperados. Por outro lado, se os parâmetros nominais forem excedidos, ocorrerá um correspondente encurtamento desta vida útil, ou um aumento da taxa de falha.

## • CONEXÕES

Estes capacitores possuem terminais de encaixe tipo FAST-ON. A realização de solda estanho sobre esses terminais compromete a operação do dispositivo interruptor de segurança, por isso recomenda-se que as conexões sejam feitas através de terminais FAST-ON tipo FÊMEA, tornando-se o cuidado especial de estabelecer um excelente contato elétrico. **Assim nunca utilizar solda estanho sobre os terminais.**

Conexões deficientes ao longo do circuito que alimenta os capacitores/células, originando faiscamento em contatos móveis ou fixos, causam oscilações de alta frequência que podem aquecer ou estressar excessivamente os capacitores. Recomenda-se portanto, inspeção regular das conexões.

**NOTA:** Não utilizar os terminais dos capacitores/células, para fazer interligação entre si, pois assim a corrente que circula nos terminais aumenta, aquece e provoca vazamento e até a queima dos capacitores/células. A máxima corrente especificada para os terminais não devem ser excedidas em nenhum caso.

## • CONDUTORES

Os cabos para conexão dos capacitores são do tipo FLEXÍVEL, isso é obrigatório para permitir o dispositivo de conexão atuar e evitar stress mecânico nos terminais e alimentadores. Os cabos devem ser dimensionados para uma corrente de pelo menos 1,7 vezes maior que a corrente nominal do capacitor, de modo que nenhum aquecimento seja conduzido para dentro do capacitor. Evite dobra nos cabos ou outro esforço mecânico nos terminais, caso contrário vazamentos podem colocar o dispositivo de segurança fora de operação.

## • RESISTÊNCIA À VIBRAÇÃO

Como as fixações e os terminais podem ser influenciados, é necessário verificar a estabilidade quando o capacitor é montado e exposto a vibração. Sem considerar isso, é recomendado a não colocar capacitores onde amplitudes de vibração atingem o máximo em aplicações de vibração intensa.

## • AVARIAS

No caso de amassamento ou outra avaria mecânica qualquer, os capacitores não devem ser usados.

Não use ou armazene capacitores em atmosfera corrosiva, e especialmente onde há gás. Em caso de ambiente com poeira, é necessário manutenção regular e limpeza, principalmente dos terminais, para evitar um caminho de condução entre fases e/ou fase e terra.

## • GRUPO GERADOR

Em instalações elétricas com fonte de alimentação através de grupo gerador, aconselha-se que todos os capacitores sejam desligados, pois o próprio grupo gerador pode corrigir o fator de potência da carga, evitando assim problemas tais como perda de sincronismo e excitação pelo fato do gerador operar fora da sua curva de capacidade (CURVA DE OPERAÇÃO).

# MANOBRA E CHAVEAMENTO

- Capacitores para aplicação em correção do fator de potência passam por muitas manobras, quando do chaveamento, os mesmos tem que suportar elevada corrente de surto sem redução de seu tempo de vida. A capacidade de suportar pulso desta tecnologia vem de ampliação da área de contato (reforço na metalização da borda).
- Os capacitores podem suportar corrente de surto de até  $200 \times I_n$ , máxima 5.000 chaveamentos (conforme norma IEC 831), neste caso, os bancos devem ser projetados para evitar excesso de manobras, cuidado especial deve ser tomado com os capacitores menores, que geralmente são os mais acionados.
- Quanto ao chaveamento para um sistema corrente alternada, o resultado é um circuito ressonante amortecido em maior ou menor grau. Em adição a corrente nominal, o capacitor recebe um transiente de corrente que é múltiplo (até 150 vezes) da sua corrente nominal, por isso, para chaveamentos rápidos é aconselhável usar contadores específicos para manobra de capacitor, COM RESISTORES DE PRÉ CARGA, para amortecer a corrente de surto. Para uso de contadores sem os resistores de pré carga, considerar de  $1,5$  a  $1,7 I_n$  sobre a corrente do capacitor, neste caso, deve-se usar um resistor de descarga ultra rápido para cada capacitor do banco, sendo que o mesmo vai reduzir a tensão residual em menos de 30 segundos.
- Os capacitores devem ser descarregados até no máximo de 10% de tensão nominal antes de colocá-los em operação novamente. Isso previne uma descarga elétrica na aplicação do capacitor, melhora o tempo de vida dos componentes nos sistemas de correção do fator de potência e protege contra choque elétrico.



- Deve-se utilizar um contator próprio para acionamento do capacitor, protegido por fusíveis retardados ou disjuntores para manobrar o mesmo, o qual deve entrar em operação sempre depois que o motor e ou chave (principalmente SOFT-STARTER) entrar em regime, pois o mesmo quando é permanentemente ligado ao motor, podem surgir problemas quando o motor é desligado da fonte de alimentação. O motor ainda girando irá atuar como um gerador e fazer surgir sobre tensão nos terminais do capacitor. Há de se considerar um desgaste muito grande da chave do motor, quando o capacitor é ligado direto sem manobra.

# O QUE É FATOR DE POTÊNCIA?

## CONCEITOS BÁSICOS

A maioria das cargas das unidades consumidoras, consome energia REATIVA INDUTIVA, tais como, motores transformadores, reatores para lâmpadas de descarga, fornos de indução, entre outros.

As cargas indutivas necessitam de campo eletromagnético para seu funcionamento, por isso, sua operação requer dois tipos de potência.

### - Potência ativa:

Potência que efetivamente realiza trabalho gerando calor, luz, movimento, etc.. É medida em kW.

Fig. 1 mostra uma ilustração disto.

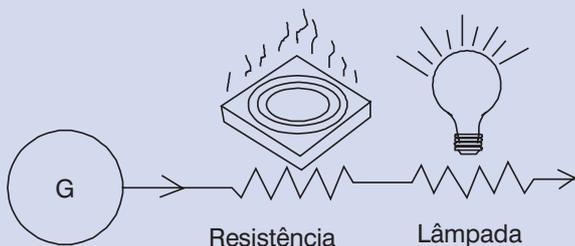


Fig. 1 - Potência ativa (kW).

### - Potência reativa:

Potência usada apenas para criar e manter os campos eletromagnéticos das cargas indutivas. É medida em kvar.

Fig. 2 ilustra esta definição.

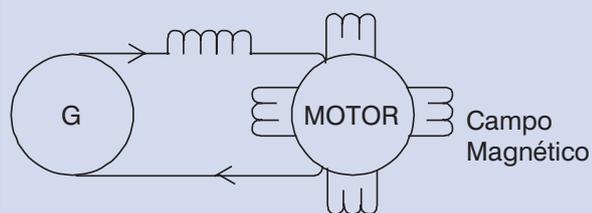
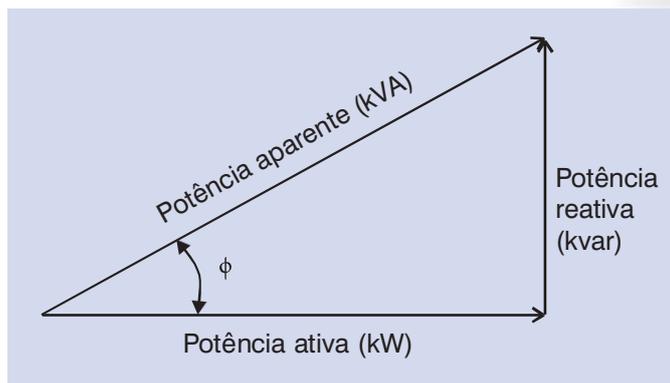


Fig. 2 - Potência reativa (kVAr).

## DEFINIÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

Podemos definir o fator de potência como sendo a relação entre a potência ativa e a potência aparente. Ele indica a eficiência com o qual a energia está sendo usada. Um alto fator de potência indica uma eficiência alta e inversamente, um fator de potência baixo indica baixa eficiência. Um triângulo retângulo é frequentemente utilizado para representar as relações entre kW, kVAr e kVA, conforme a fig.



# CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA

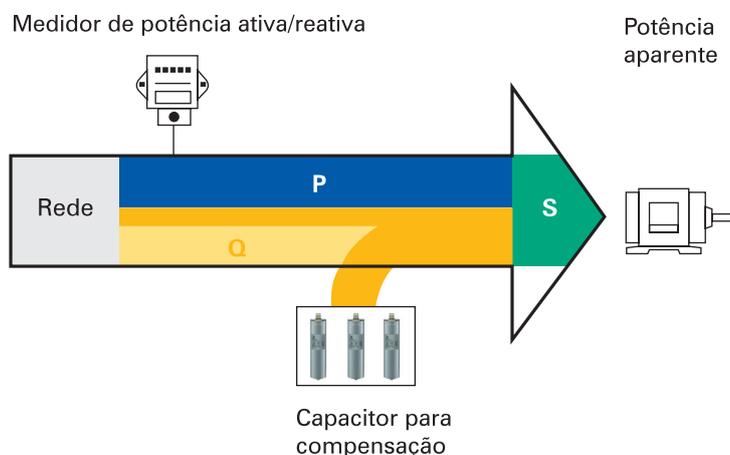
## COMO CORRIGIR O BAIXO FATOR DE POTÊNCIA

Uma forma econômica e racional de se obter a energia reativa necessária para a operação adequada dos equipamentos é a instalação de CAPACITORES próximos desses equipamentos.

A instalação de capacitores porém, deve ser procedida de medidas operacionais que levem à diminuição de necessidade de energia reativa, como o desligamento de motores e outras cargas indutivas ociosas ou superdimensionadas.

Com os capacitores funcionando como fontes de energia reativa, a circulação dessa energia fica limitada aos pontos onde ela é efetivamente necessária, reduzindo perdas,

melhorando as condições operacionais e liberando capacidade em transformadores e condutores para o atendimento de novas cargas nas instalações consumidoras e no sistema elétrico da concessionária.



Quando os capacitores estão em operação num sistema elétrico, estes funcionam como fonte de energia reativa, fornecendo corrente magnetizante para os motores e transformadores, reduzindo assim a corrente de fonte geradora. Menor corrente significa menos potência (KVA) ou carga nos transformadores, alimentadores ou circuitos de distribuição. Isto quer dizer que capacitores podem ser utilizados para reduzir a sobrecarga existente ou, caso não haja sobrecarga, permitir a ligação de cargas adicionais.

**NOTA:** Os capacitores devem ser total ou parcialmente desligados, de acordo com o uso dos motores e transformadores, para não haver excessos de energia reativa capacitiva, causando efeitos adversos ao sistema elétrico da concessionária.

**RESUMO:** Fazendo a correção do fator de potência através da instalação de Bancos de Capacitores, além de evitar o pagamento

de energia reativa à concessionária (REDUÇÃO SIGNIFICATIVA DO CUSTO DE ENERGIA), proporciona o alívio do sistema de alimentação, proporcionando:

- AUMENTA DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA EMPRESA.
- MELHORIA DE TENSÃO.
- AUMENTO DA CAPACIDADE DOS EQUIPAMENTOS E MANOBRA.
- AUMENTO DA VIDA ÚTIL DOS EQUIPAMENTOS, COMO: CABOS, DISJUNTORES, CHAVES E TRANSFORMADORES, PERMITINDO A INSTALAÇÃO DE NOVAS CARGAS.
- REDUÇÃO DA ENERGIA REATIVA NA REDE.

# Tabela para definir a Potência Reativa do Capacitor

FP Atual	Fator de Potência Desejado																				
	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00
0.50	0.982	1.008	1.034	1.060	1.086	1.112	1.139	1.165	1.192	1.220	1.248	1.276	1.306	1.337	1.369	1.403	1.440	1.481	1.529	1.589	1.732
0.51	0.937	0.962	0.989	1.015	1.041	1.067	1.094	1.120	1.147	1.175	1.203	1.231	1.261	1.292	1.324	1.358	1.395	1.436	1.484	1.544	1.687
0.52	0.893	0.919	0.945	0.971	0.997	1.023	1.050	1.076	1.103	1.131	1.159	1.187	1.217	1.248	1.280	1.314	1.351	1.392	1.440	1.500	1.643
0.53	0.850	0.876	0.902	0.928	0.954	0.980	1.007	1.033	1.060	1.088	1.116	1.144	1.174	1.205	1.237	1.271	1.308	1.349	1.397	1.457	1.600
0.54	0.809	0.835	0.861	0.887	0.913	0.939	0.966	0.992	1.019	1.047	1.075	1.103	1.133	1.164	1.196	1.230	1.267	1.308	1.356	1.416	1.559
0.55	0.769	0.795	0.821	0.847	0.873	0.899	0.926	0.952	0.979	1.007	1.035	1.063	1.093	1.124	1.156	1.190	1.227	1.268	1.316	1.376	1.519
0.56	0.730	0.756	0.782	0.808	0.834	0.860	0.887	0.913	0.940	0.968	0.996	1.024	1.054	1.085	1.117	1.151	1.188	1.229	1.277	1.337	1.480
0.57	0.692	0.718	0.744	0.770	0.796	0.822	0.849	0.875	0.902	0.930	0.958	0.986	1.016	1.047	1.079	1.113	1.150	1.191	1.239	1.299	1.442
0.58	0.655	0.681	0.707	0.733	0.759	0.785	0.812	0.838	0.865	0.893	0.921	0.949	0.979	1.010	1.042	1.076	1.113	1.154	1.202	1.262	1.405
0.59	0.619	0.645	0.671	0.697	0.723	0.749	0.776	0.802	0.829	0.857	0.885	0.913	0.943	0.974	1.006	1.040	1.077	1.118	1.166	1.226	1.369
0.60	0.583	0.609	0.635	0.661	0.687	0.713	0.740	0.766	0.793	0.821	0.849	0.877	0.907	0.938	0.970	1.004	1.041	1.082	1.130	1.190	1.333
0.61	0.549	0.575	0.601	0.624	0.653	0.679	0.706	0.732	0.759	0.787	0.815	0.843	0.873	0.904	0.936	0.970	1.007	1.048	1.096	1.156	1.299
0.62	0.516	0.542	0.568	0.594	0.620	0.646	0.673	0.699	0.726	0.754	0.782	0.810	0.840	0.871	0.903	0.937	0.974	1.015	1.063	1.123	1.266
0.63	0.483	0.509	0.535	0.561	0.587	0.613	0.640	0.666	0.693	0.710	0.749	0.777	0.807	0.838	0.870	0.904	0.941	0.982	1.030	1.090	1.233
0.64	0.451	0.474	0.503	0.529	0.555	0.581	0.608	0.634	0.661	0.689	0.717	0.745	0.775	0.806	0.838	0.872	0.909	0.950	0.998	1.068	1.201
0.65	0.419	0.445	0.471	0.497	0.523	0.549	0.576	0.602	0.629	0.657	0.685	0.713	0.743	0.774	0.806	0.840	0.877	0.918	0.966	1.026	1.169
0.66	0.388	0.414	0.440	0.466	0.492	0.518	0.545	0.571	0.598	0.626	0.654	0.682	0.712	0.743	0.775	0.809	0.846	0.887	0.935	0.995	1.138
0.67	0.358	0.384	0.410	0.436	0.462	0.488	0.515	0.541	0.568	0.596	0.624	0.652	0.682	0.713	0.745	0.779	0.816	0.857	0.905	0.965	1.108
0.68	0.328	0.354	0.380	0.406	0.432	0.458	0.485	0.511	0.538	0.566	0.594	0.622	0.652	0.683	0.715	0.749	0.786	0.827	0.875	0.935	1.049
0.69	0.299	0.325	0.351	0.377	0.403	0.429	0.456	0.482	0.509	0.537	0.565	0.593	0.623	0.654	0.686	0.720	0.757	0.798	0.846	0.906	1.049
0.70	0.270	0.296	0.322	0.348	0.374	0.400	0.427	0.453	0.480	0.508	0.536	0.564	0.594	0.625	0.657	0.691	0.728	0.769	0.817	0.877	1.020
0.71	0.242	0.268	0.294	0.320	0.346	0.372	0.399	0.425	0.452	0.480	0.508	0.536	0.566	0.597	0.629	0.663	0.700	0.741	0.789	0.849	0.992
0.72	0.214	0.240	0.266	0.292	0.318	0.344	0.371	0.397	0.424	0.452	0.480	0.508	0.538	0.569	0.601	0.635	0.672	0.713	0.761	0.821	0.964
0.73	0.186	0.212	0.238	0.264	0.290	0.316	0.343	0.369	0.396	0.424	0.452	0.480	0.510	0.541	0.573	0.607	0.644	0.685	0.733	0.793	0.936
0.74	0.159	0.185	0.211	0.237	0.263	0.289	0.316	0.342	0.369	0.397	0.425	0.453	0.483	0.514	0.546	0.580	0.617	0.658	0.706	0.766	0.909
0.75	0.132	0.158	0.184	0.210	0.236	0.262	0.289	0.315	0.342	0.370	0.398	0.426	0.456	0.487	0.519	0.553	0.590	0.631	0.679	0.739	0.882
0.76	0.105	0.131	0.157	0.183	0.209	0.235	0.262	0.288	0.315	0.343	0.371	0.399	0.429	0.460	0.492	0.526	0.563	0.604	0.652	0.712	0.855
0.77	0.079	0.105	0.131	0.157	0.183	0.209	0.236	0.262	0.289	0.317	0.345	0.373	0.403	0.434	0.466	0.500	0.537	0.578	0.626	0.685	0.829
0.78	0.052	0.078	0.104	0.130	0.156	0.182	0.209	0.235	0.262	0.290	0.318	0.346	0.376	0.407	0.439	0.473	0.510	0.551	0.599	0.659	0.802
0.79	0.026	0.052	0.078	0.104	0.130	0.156	0.183	0.209	0.236	0.264	0.292	0.320	0.350	0.381	0.413	0.447	0.484	0.525	0.573	0.633	0.776
0.80		0.026	0.052	0.078	0.104	0.130	0.157	0.183	0.210	0.238	0.266	0.294	0.324	0.355	0.387	0.421	0.458	0.499	0.547	0.609	0.750
0.81			0.026	0.052	0.078	0.104	0.131	0.157	0.184	0.212	0.240	0.268	0.298	0.329	0.361	0.395	0.432	0.473	0.521	0.581	0.724
0.82			0.026	0.052	0.078	0.105	0.131	0.158	0.186	0.214	0.242	0.272	0.303	0.335	0.369	0.406	0.447	0.495	0.555	0.698	
0.83				0.026	0.052	0.079	0.105	0.132	0.160	0.188	0.216	0.246	0.277	0.309	0.343	0.380	0.421	0.469	0.529	0.672	
0.84					0.026	0.053	0.079	0.106	0.134	0.162	0.190	0.220	0.251	0.283	0.317	0.354	0.395	0.443	0.503	0.646	
0.85						0.027	0.053	0.080	0.108	0.136	0.164	0.194	0.225	0.257	0.291	0.328	0.369	0.417	0.477	0.620	
0.86								0.026	0.053	0.081	0.109	0.137	0.167	0.198	0.230	0.264	0.301	0.342	0.390	0.450	0.593
0.87									0.027	0.055	0.083	0.111	0.141	0.173	0.204	0.238	0.275	0.316	0.364	0.424	0.567
0.88										0.028	0.056	0.084	0.114	0.145	0.177	0.211	0.248	0.289	0.337	0.397	0.540
0.89											0.028	0.056	0.086	0.117	0.149	0.183	0.220	0.261	0.309	0.369	0.512
0.90												0.028	0.058	0.089	0.121	0.155	0.192	0.233	0.281	0.341	0.484
0.91													0.030	0.061	0.093	0.127	0.164	0.205	0.253	0.313	0.456
0.92														0.031	0.063	0.097	0.134	0.175	0.223	0.283	0.426
0.93															0.032	0.066	0.103	0.144	0.192	0.252	0.395
0.94																0.034	0.071	0.112	0.160	0.221	0.363
0.95																	0.037	0.079	0.126	0.186	0.329
0.96																		0.041	0.089	0.149	0.292
0.97																			0.048	0.108	0.251
0.98																				0.060	0.203
0.99																					0.143

Para se calcular valor da potência reativa necessária para elevar o fator de potência ao valor desejado através de contas de energia elétrica (recomenda-se a realizar a média dos últimos doze meses, no mínimo), utiliza-se os valores de fator de potência atual e potência ativa consumida das contas a o fator encontrado na tabela acima.

**Exemplo:**

Fator de potência atual (FPA) = 0,80;  
 Potência ativa consumida (PA) = 1000kW;  
 Fator de potência desejado (FPD) = 0,92;  
 Fator (vide tabela acima) (F) = 0,324;  
 $Kvar = PA \times F = 1000 \times 0,324 = 324 \text{ kvar}$



Fundada no ano de 1.992, instalada numa área construída de 1.430 m2



Marca registrada no INPI sob nº 827446675

RUA REPÚBLICA SÍRIA, 566 - B. TIBERY  
CEP 38406-070 - UBERLÂNDIA - MG  
TELEFAX: (34) 3213-5055  
[www.tricap.com.br](http://www.tricap.com.br)

CAPACITORES  
**TRICAP**

