

BANCOS AUTOMATICO BAP



Descripción

Los Bancos Automáticos de Capacitores tipo Pedestal, marca **VAR-MEX**, de las **Serie BAP** (Autosoportado), son especialmente utilizados para compensar cargas reactivas variables (Lineales) desde 90 hasta 275 KVAR en una red eléctrica con un contenido armónico menor al 2% THDv y no mayor al 10% THDi.

Son fabricados en una amplia gama de potencias y en voltajes de 220 y 480 V a 60 Hz. Los Bancos Automáticos, son ensamblados con capacitores cilíndricos trifásicos del tipo seco, de tecnología europea, lo que lo hace un equipo bastante compacto, y al mismo tiempo robusto. Además, cuenta con 3 niveles de protección interna (autorregeneración, fusible interno, tapa de sobrepresión), que lo convierte en el más seguro del mercado.



SERIE BAP

Características

Características eléctricas de los capacitores

- Voltajes: 220 V / 480 V AC
- Frecuencia: 60 Hz
- Tecnología: Seco Autorregenerable
- Expectativa de Vida: 120,000 hrs
- Sobrecarga: 1.3 IN
- Sobretensión: 10 %, 8 sobre 24 horas
15 %, hasta 15 min. al día
20 %, hasta 5 min. al día
30 %, hasta 1 min. Al día
- Nivel de aislamiento: < 600 V : 3,000 V AC, 10 s
- Tolerancia de potencia: -5 + 10 %
- Resistencia de descarga: 75 V / 3 minutos
- Pérdidas: Dieléctricas: < 0.2 W / KVAR
Totales: < 0.5 W / KVAR
- Protecciones: Regeneración dieléctrica
Fusible interno
Sistema de sobre presión

Equipamiento de Serie

- Controlador de Pasos con microprocesador, con display indicador de FP.
- Contactores especiales para capacitores
- Interruptor Termomagnético con palanca de seguridad externa
- Fusibles de protección para cada contactor
- Transformador de control
- Extractor de aire

Condiciones Ambientales

- Temperatura Clase D: Máxima 55 °C
Mínima -25 °C
Medida diaria 40 °C
Media anual 30 °C
- Humedad: 95 %
- Altitud: 2,000 m

Características Mecánicas

- Envoltente: Acero Calibre 14
- Color: Beige
- Grado de Protección: NEMA 1 (IP50)

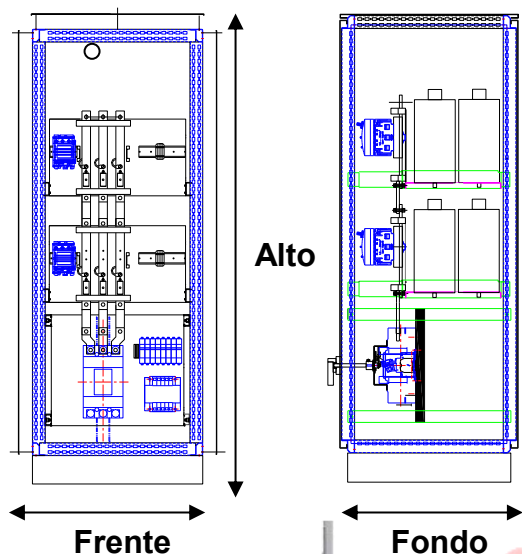
Condiciones de Instalación

- Tipo de Montaje: Vertical/Autosoportado
- Ventilación: Forzada > 30°C
- Sistema: 3 Fases + G

Normas de Fabricación

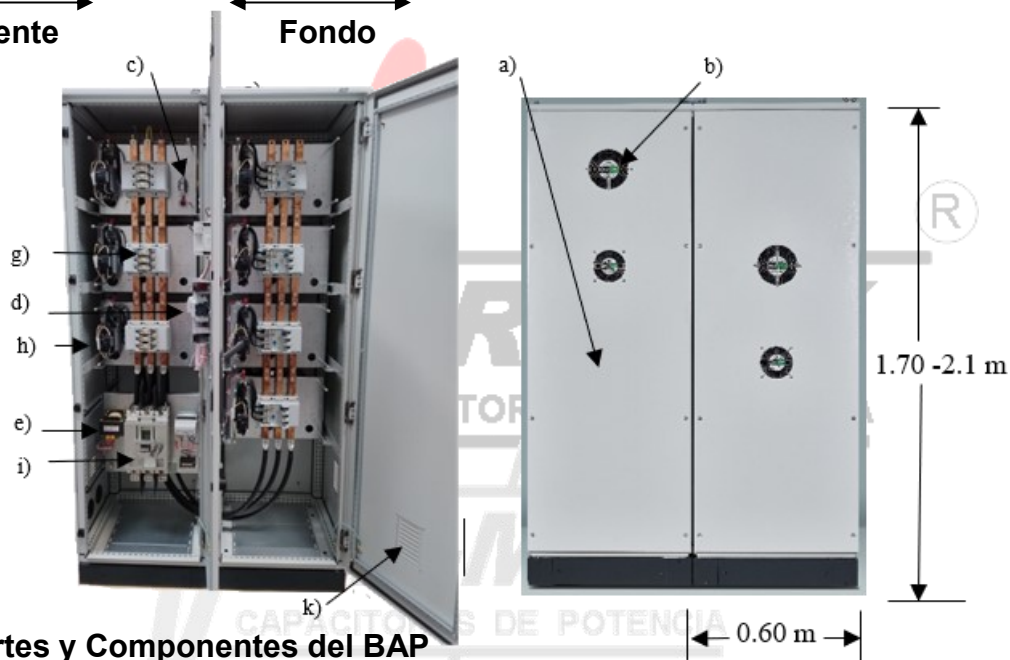
- Capacitores: IEC 60831-1/2
UL 810

CAPACIDADES Y DIMENSIONES



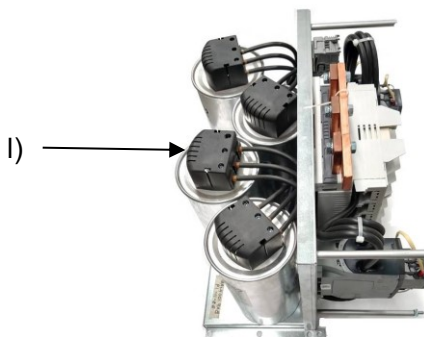
| MODELO | kVAr / PASOS | VOLTAJE | DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo |
|-----------------|--------------|---------|---|
| BAP480-150/3/60 | 150 / 4 | 480 | 1750X600X600 |
| BAP480-175/3/60 | 175 / 4 | 480 | 2100X600X600 |
| BAP480-200/3/60 | 200 / 6 | 480 | 2100X600X600 |
| BAP480-225/3/60 | 225 / 5 | 480 | 2100X600X600 |
| BAP480-250/3/60 | 250 / 6 | 480 | 2100X600X600 |
| BAP480-275/3/60 | 275 / 6 | 480 | 2100X600X600 |

| MODELO | kVAr / PASOS | VOLTAJE | DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo |
|-----------------|--------------|---------|---|
| BAP220-90/3/60 | 90 / 3 | 220 | 1650X600X600 |
| BAP220-120/3/60 | 120 / 4 | 220 | 1650X600X600 |
| BAP220-150/3/60 | 150 / 5 | 220 | 2100X600X600 |



Partes y Componentes del BAP

- a) Gabinete Metálico tipo Mural
- b) Extractor de calor.
- c) Termostato ajustable
- d) Fusibles de Control
- e) Transformador de Control
- f) Controlador Electrónico de Pasos
- g) Fusibles de Potencia de Pasos
- h) Contactores para capacitores
- i) Interruptor Termomagnético Principal
- j) Seccionador externo de seguridad
- k) Rejillas de Ventilación
- l) Capacitores Secos Autorregenerables



INFORMACION TECNICA



COMO SE CALCULAN LOS kVAR

Procedimiento de Cálculo:

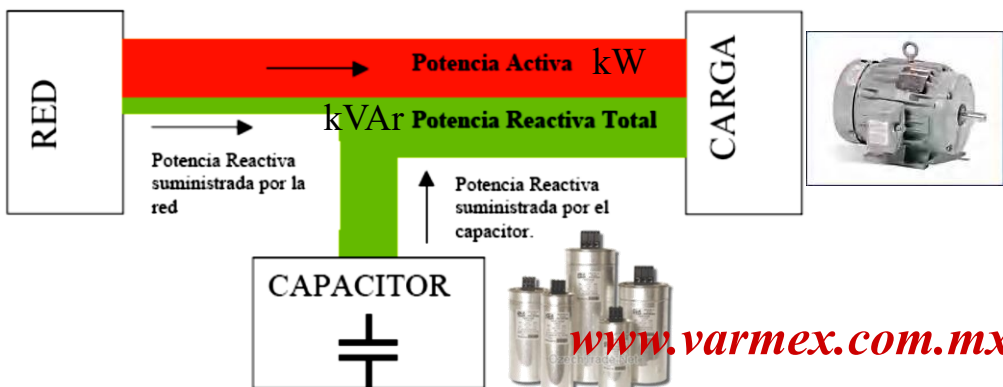
1. Localice en la Tabla 1 el Factor de Potencia Existente de la carga (1er. Columna).
2. Localice en la Tabla 1 el Factor de Potencia Deseado a corregir (1er. Renglón).
3. Obtenga el Factor de conversión de la Tabla 1 donde se interceptan ambos Factores de Potencia escogidos (Existente y Deseado).
4. Este factor se debe multiplicar por la Potencia Activa (kW) de la carga.
5. El resultado obtenido es la Potencia Reactiva (kVAR) del banco de capacitores para llevar el Factor de Potencia Existente al Factor de Potencia Deseado.

TABLA 1. Factores de conversión de kVAR

Factor de potencia existente: $\cos\phi$

Factor de potencia deseado: $\cos\phi_c$

| | 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 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0.70 | 0.400 | 0.427 | 0.453 | 0.480 | 0.508 | 0.536 | 0.565 | 0.594 | 0.625 | 0.657 | 0.692 | 0.729 | 0.770 | 0.817 | 0.878 | 1.020 |
| 0.71 | 0.372 | 0.398 | 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 | 0.344 | 0.370 | 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 | 0.316 | 0.343 | 0.370 | 0.396 | 0.424 | 0.452 | 0.481 | 0.510 | 0.541 | 0.573 | 0.608 | 0.645 | 0.686 | 0.733 | 0.794 | 0.936 |
| 0.74 | 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 | 0.262 | 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 | 0.235 | 0.262 | 0.288 | 0.315 | 0.343 | 0.371 | 0.400 | 0.429 | 0.460 | 0.492 | 0.526 | 0.563 | 0.605 | 0.652 | 0.713 | 0.855 |
| 0.77 | 0.209 | 0.235 | 0.262 | 0.289 | 0.316 | 0.344 | 0.373 | 0.403 | 0.433 | 0.466 | 0.500 | 0.537 | 0.578 | 0.626 | 0.686 | 0.829 |
| 0.78 | 0.183 | 0.209 | 0.236 | 0.263 | 0.290 | 0.318 | 0.347 | 0.376 | 0.407 | 0.439 | 0.474 | 0.511 | 0.552 | 0.599 | 0.660 | 0.802 |
| 0.79 | 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 | 0.634 | 0.776 |
| 0.80 | 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 | 0.608 | 0.750 |
| 0.81 | 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 | 0.078 | 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 | 0.556 | 0.698 |
| 0.83 | 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 | 0.530 | 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 | 0.000 | 0.026 | 0.053 | 0.080 | 0.107 | 0.135 | 0.164 | 0.194 | 0.225 | 0.257 | 0.291 | 0.328 | 0.369 | 0.417 | 0.477 | 0.620 |
| 0.86 | #### | 0.000 | 0.027 | 0.054 | 0.081 | 0.109 | 0.138 | 0.167 | 0.198 | 0.230 | 0.265 | 0.302 | 0.343 | 0.390 | 0.451 | 0.593 |
| 0.87 | #### | #### | 0.000 | 0.027 | 0.054 | 0.082 | 0.111 | 0.141 | 0.172 | 0.204 | 0.238 | 0.275 | 0.316 | 0.364 | 0.424 | 0.567 |
| 0.88 | #### | #### | #### | 0.000 | 0.027 | 0.055 | 0.084 | 0.114 | 0.145 | 0.177 | 0.211 | 0.248 | 0.289 | 0.337 | 0.397 | 0.540 |
| 0.89 | #### | #### | #### | #### | 0.000 | 0.028 | 0.057 | 0.086 | 0.117 | 0.149 | 0.184 | 0.221 | 0.262 | 0.309 | 0.370 | 0.512 |
| 0.90 | #### | #### | #### | #### | #### | 0.000 | 0.029 | 0.058 | 0.089 | 0.121 | 0.156 | 0.193 | 0.234 | 0.281 | 0.342 | 0.484 |



Evitando la Resonancia Armónica

1. Antes de Seleccionar e instalar un banco de capacitores, se deberá hacer un análisis de resonancia de la Red Eléctrica donde se conectará el equipo. Esto con el objetivo de evitar una amplificación de corriente en el capacitor y una sobretensión en la Red Eléctrica debido a la existencia de corrientes armónicas producidas por los equipos electrónicos de las cargas. A continuación, se presenta un procedimiento sencillo para realizar este análisis.
 - a) Obtener los valores de kVA-tr y el %Z de impedancia de placa de datos del transformador que alimenta a la carga y donde se tiene planeado instalar los capacitores.
 - b) Calcular los kVAR-cap del capacitor de acuerdo a la Tabla 1.
 - c) Calcular la frecuencia de resonancia armónica con la siguiente fórmula:

$$fr = \sqrt{\frac{KVAt_r \times 100}{KVAR_{cap} \times \%Z}}$$

Si el resultado es muy cercano a los siguientes números 3, 5, 7, 11,13, 17 o 19, se deberá intentar cambiar la capacidad del banco de capacitores seleccionado a otro de menor capacidad y repetir el cálculo anterior. Si se cuenta con un analizador de armónicas, recomendamos hacer una medición para descartar que el contenido armónico %THDi sea superior al 10% o %THDv sea superior al 2%. En caso de tener valores superiores a éstos, recomendamos la instalación de Filtros de Armónicas de Rechazo para corregir el Factor de Potencia.

A continuación, se muestra el método del "Semáforo de Resonancia" que le ofrecemos como herramienta de visualización rápida de la posibilidad de entrar o caer en una frecuencia de Resonancia Armónica por la combinación de Capacitores y el Transformador del Sistema.

Tabla de Frecuencias de Resonancias Armónicas (SEMAFORO)
Entre la Potencia de Corto Circuito en el Transformador y la Potencia del Banco de Capacitores

| DATOS DE PLACA DEL TR | KVA | %Z | POTENCIA DEL CAPACITOR KVAR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|-----|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 150 | 175 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | | |
| DATOS DE PLACA DEL TR | 112.5 | 2.8 | 28.35 | 20.04 | 16.37 | 14.17 | 12.28 | 11.57 | 10.02 | 8.964 | 8.183 | 7.576 | 7.087 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 150 | 3 | 31.62 | 22.36 | 18.26 | 15.81 | 14.14 | 12.94 | 11.76 | 10 | 9.129 | 8.452 | 7.906 | 7.477 | 6.453 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 225 | 3.8 | 34.41 | 24.33 | 19.87 | 17.21 | 15.39 | 14.05 | 12.17 | 10.70 | 9.934 | 9.197 | 8.603 | 7.695 | 7.024 | 6.283 | 5.817 | | | | | | | | | | | | | |
| | 300 | 4 | 38.73 | 27.39 | 22.36 | 19.39 | 17.21 | 15.91 | 13.69 | 12.25 | 11.16 | 10.35 | 9.682 | 8.66 | 7.906 | 7.024 | 6.546 | 6.124 | | | | | | | | | | | | |
| | 500 | 4.8 | 45.64 | 32.27 | 26.35 | 22.95 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | | | | | | | | |
| | 750 | 5 | 54.77 | 38.73 | 31.62 | 27.39 | 24.49 | 22.95 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | | | | | | |
| | 1000 | 5.5 | 63.1 | 42.94 | 34.93 | 30.15 | 26.97 | 24.49 | 22.36 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | | | | | |
| | 1500 | 5.8 | 71.92 | 50.85 | 41.52 | 35.36 | 32.16 | 29.95 | 27.39 | 24.49 | 22.36 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | | | |
| | 2000 | 6 | 81.85 | 57.74 | 47.14 | 40.82 | 36.51 | 33.33 | 30.15 | 27.39 | 24.49 | 22.36 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | | |
| | 2500 | 6.5 | 87.71 | 62.02 | 50.64 | 43.85 | 39.22 | 35.61 | 31.01 | 27.74 | 24.49 | 22.36 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | | |
| | 3000 | 6.8 | 93.93 | 66.42 | 54.23 | 46.97 | 42.01 | 38.35 | 33.21 | 29.7 | 27.12 | 24.49 | 22.36 | 20.41 | 18.53 | 16.14 | 14.43 | 13.28 | 12.2 | 11.44 | 10.21 | 9.317 | 8.333 | 7.715 | 7.247 | 6.455 | 5.693 | 5.453 | | |

| Semáforo de Resonancia | Diagnóstico | Recomendación |
|------------------------|--|---|
| Verde | Libre de Resonancia Armónica, región segura para operar el banco de capacitores. | Puede utilizar Capacitores estándar |
| Amarillo | Possibilidad de Resonancia Armónica, degradación prematura del banco de capacitores si el contenido armónico es mayor del 10%. | Mover la capacidad (KVAR) a zona verde |
| Rojo | Resonancia Armónica, falla inminente del banco de capacitores si el contenido armónico es mayor del 10%. | Utilizar Capacitores con reactor de rechazo |
| Negro | Fuera de Rango permitido de KVAR. | No recomendado |

Autor: Ing. Ernesto Viveros Domínguez

2. Se debe evitar instalar los bancos de capacitores fijos con el transformador en vacío, cuando la capacidad del banco sea mayor del 10% de la capacidad del transformador. Esta medida es para evitar que exista una sobre elevación del voltaje de la red eléctrica por encima del 5% del voltaje nominal.
3. Nunca se deben instalar los bancos de capacitores en el mismo punto o cerca del mismo alimentador donde esté conectado un Drive de AC o DC de un motor. Este mismo caso aplica a rectificadoras o máquinas de soldar y hornos de inducción.

Distribuidor Autorizado:

Teléfono de Fábrica:
01- (81) 83-52-53-60

www.varmex.com.mx

