



AR-MEX
CAPACITORES DE POTENCIA

**Equipos para Corrección
del Factor de Potencia y
Calidad de la Energía**



Estudios Especializados

Bancos Automáticos

Bancos Fijos

Capacitores Trifásicos

Refacciones

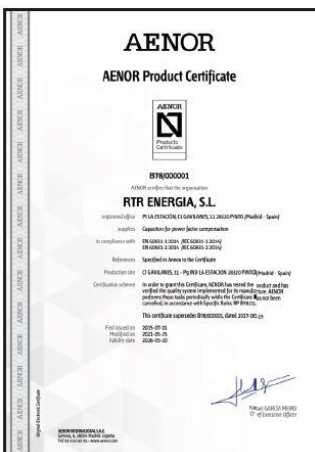
Filtros de Armónicas

www.varmex.com.mx

La Tecnología VAR-MEX

Los equipos de compensación de energía reactiva, marca **VAR-MEX**[®], son fabricados en una amplia gama de potencias y en voltajes de 220 V y 480 V a 60 Hz. La tecnología de nuestros capacitores es Europea, del tipo cilíndrico trifásico autorregenerable con material de polipropileno metalizado (MKP) con 3 niveles de protección interna: resistencias de descarga, fusible interno y tapa de sobrepresión, que lo hace un equipo compacto, seguro y confiable; con esto podemos ofrecer hasta 3 años de garantía.

Nuestra fábrica de ensamble se localiza en el Área Metropolitana de Monterrey, N.L. y contamos con el respaldo y tecnología de empresas europeas dedicadas a la fabricación de componentes y equipos de reactiva por más de 25 años. Este respaldo y calidad junto con nuestro conocimiento de las necesidades del mercado Mexicano, nos permiten ensamblar nuestros propios equipos aquí en México con un excelente tiempo de entrega, calidad y precio.



BANCOS FIJOS



Series BF y BFI

Los Bancos de Capacitores Fijos, marca **VAR-MEX**, de las **Series BF** (con clemas para conexión) y **BFI** (con interruptor termomagnético integrado), son especialmente utilizados para compensar cargas fijas (Lineales) y transformadores (kVar-Cap < 10% kVA-Tr) en una red eléctrica con un contenido armónico menor al 2% THDv y no mayor al 5% THDi.

MODELO	kVar	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
BF*480-5/3/60	5	480	470 X 260 X 130
BF*480-10/3/60	10	480	470 X 260 X 130
BF*480-15/3/60	15	480	470 X 260 X 130
BF*480-20/3/60	20	480	470 X 260 X 130
BF*480-25/3/60	25	480	470 X 310 X 160
BF*480-30/3/60	30	480	470 X 310 X 160
BF*480-40/3/60	40	480	470 X 310 X 160
BF*480-50/3/60	50	480	470 X 310 X 160
BF*480-60/3/60	60	480	470 X 310 X 160
BF*480-70/3/60	70	480	470 X 340 X 340
BF*480-80/3/60	80	480	470 X 340 X 340
BF*480-100/3/60	100	480	470 X 340 X 340

* Con Interruptor agregar la letra "I"

MODELO	kVar	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
BF*220-5/3/60	5	220	470 X 260 X 130
BF*220-10/3/60	10	220	470 X 260 X 130
BF*220-15/3/60	15	220	470 X 310 X 160
BF*220-20/3/60	20	220	470 X 310 X 160
BF*220-25/3/60	25	220	470 X 310 X 160
BF*220-30/3/60	30	220	470 X 340 X 340
BF*220-40/3/60	40	220	470 X 340 X 340
BF*220-50/3/60	50	220	470 X 340 X 340

* Con Interruptor agregar la letra "I"

BANCOS AUTOMÁTICOS



Serie BAM

Los Bancos Automáticos de Capacitores tipo Mural, marca **VAR-MEX**, de las **Series BAM**, son especialmente utilizados para compensar cargas variables (Lineales) desde 15 hasta 120 kVar en una red eléctrica con un contenido armónico menor al 2% THDv y no mayor al 10% THDi. Es un equipo compacto en armario metálico para montaje en muro con interruptor principal y contactores especiales para capacitores.

MODELO	kVar / PASOS	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
BAM480-15/3/60	15 / 2	480	600X650X290
BAM480-20/3/60	20 / 3	480	600X650X290
BAM480-25/3/60	25 / 3	480	600X650X290
BAM480-30/3/60	30 / 3	480	600X650X290
BAM480-40/3/60	40 / 4	480	600X650X290
BAM480-50/3/60	50 / 4	480	800X650X290
BAM480-60/3/60	60 / 4	480	800X650X290
BAM480-65/3/60	65 / 4	480	800X650X290
BAM480-70/3/60	70 / 4	480	800X650X290
BAM480-75/3/60	75 / 4	480	800X650X290
BAM480-80/3/60	80 / 4	480	990X730X290
BAM480-90/3/60	90 / 5	480	990X730X290
BAM480-100/3/60	100 / 5	480	990X730X290
BAM480-120/3/60	120 / 5	480	990X730X290

MODELO	kVar / PASOS	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
BAM240-15/3/60	15 / 2	240	600X650X290
BAM240-20/3/60	20 / 3	240	600X650X290
BAM240-25/3/60	25 / 3	240	600X650X290
BAM240-30/3/60	30 / 3	240	800X650X290
BAM240-40/3/60	40 / 4	240	990x730x290
BAM240-50/3/60	50 / 4	240	990x730x290
BAM240-60/3/60	60 / 5	240	990x730x290
BAM240-70/3/60	70 / 5	240	990x730x290
BAM240-75/3/60	75 / 5	240	990x730x290
BAM240-80/3/60	80 / 5	240	990x730x290
BAM240-90/3/60	90 / 5	240	990x730x290

BANCOS AUTOMÁTICOS

Serie BAP



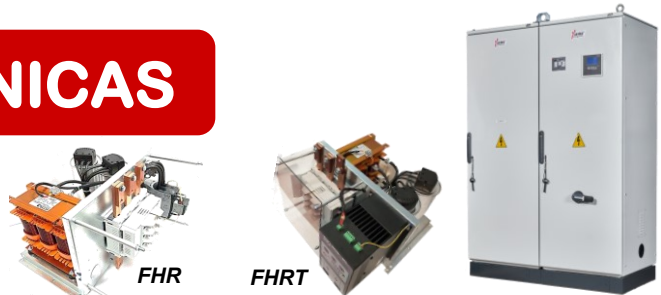
Los Bancos Automáticos de Capacitores tipo Pedestal, marca **VAR-MEX**, de las **Serie BAP** son especialmente utilizados para compensar cargas variables (Lineales) desde 150 hasta 275 kVAr en una red eléctrica con un contenido armónico menor al 2% THDv y no mayor al 10% THDi. Es un equipo compacto en armario metálico autosoportado con interruptor principal y contactores especiales para capacitores.

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

FILTROS DE ARMÓNICAS

Serie FHR Y FHRT



Los Filtros de Armónicas Automáticos, marca **VAR-MEX**, de las **Serie FHR** (Contactor Electromecánico) y **FHRT** (Contactor Tiristorizado) son especialmente utilizados para compensar cargas reactivas con contenido armónico (No-Lineales) desde 25 hasta 850 kVAr en una red eléctrica con un contenido armónico de voltaje mayor al 2% (THDv) y un contenido de corriente armónica (%THDi) entre 10 y 40%. Estos Equipos cumplen una doble función, compensar el Factor de Potencia y disminuir el contenido de distorsión armónica.

MODELO	kVAr / PASOS	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
FHR480-25/3/60	25 / 2	480	1750X600X600
FHR480-37.5/3/60	37.5 / 2	480	1750X600X600
FHR480-50/3/60	50 / 3	480	2100X600X600
FHR480-75/3/60	75 / 3	480	2100X600X600
FHR480-100/3/60	100 / 3	480	2100X600X600
FHR480-125/3/60	125 / 3	480	2100X600X600
FHR480-150/3/60	150 / 3	480	2100X600X600
FHR480-175/3/60	175 / 4	480	1750X1200X600
FHR480-200/3/60	200 / 4	480	1750X1200X600
FHR480-225/3/60	225 / 5	480	1750X1200X600
FHR480-250/3/60	250 / 5	480	1750X1200X600
FHR480-275/3/60	275 / 6	480	2100X1200X600
FHR480-300/3/60	300 / 6	480	2100X1200X600
FHR480-325/3/60	325 / 7	480	2100X1200X600
FHR480-350/3/60	350 / 7	480	2100X1200X600
FHR480-375/3/60	375 / 8	480	1750X1800X600

Factor de Sintonía %p = 7

MODELO	kVAr / PASOS	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
FHR480-400/3/60	400 / 9	480	2100X1800X600
FHR480-450/3/60	450 / 9	480	2100X1800X600
FHR480-475/3/60	475 / 10	480	2100X1800X600
FHR480-500/3/60	500 / 10	480	2100X1800X600
FHR480-550/3/60	550 / 12	480	2100X2400X600
FHR480-600/3/60	600 / 12	480	2100X2400X600
FHR480-650/3/60	650 / 13	480	2100X2400X600
FHR480-700/3/60	700 / 14	480	2100X3000X600
FHR480-725/3/60	725 / 15	480	2100X3000X600
FHR480-750/3/60	750 / 15	480	2100X3000X600
FHR480-800/3/60	800 / 16	480	2100X3000X600
FHR480-850/3/60	850 / 17	480	2100X3000X600

Factor de Sintonía %p = 7

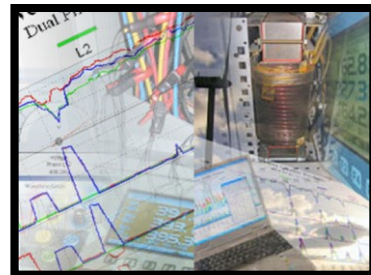
MODELO	kVAr / PASOS	VOLTAJE	DIMENSIONES (mm) Alto x Frente x Fondo
FHR220-50/3/60	50 / 2	220	1750X600X600
FHR220-075/3/60	75 / 3	220	1750X1200X600
FHR220-100/3/60	100 / 4	220	1750X1200X600
FHR220-150/3/60	150 / 6	220	2100X1200X600
FHR220-175/3/60	175 / 7	220	2100X1200X600

Factor de Sintonía %p = 14

Para mayores informes: consultar a nuestro departamento técnico de ventas

INFORMACIÓN TÉCNICA

¿CÓMO 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 y el %Z de impedancia de placa de datos del transformador que alimenta a la carga y donde se tiene planeado instalar el banco de capacitores.
 - b) Calcular los kVAR del banco de capacitores de acuerdo con la Tabla 1.
 - c) Calcular la frecuencia de resonancia armónica con la siguiente fórmula:

$$fr = \sqrt{\frac{kVA_{tr} \times 100}{kVAR_{cap} \times \%Z}}$$

Si el resultado es muy cercano a los siguientes números 3, 5, 7, 11, 13, 17 ó 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 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		
112.5	2.8	28.35	29.04	16.37	14.17	13.28	11.57	10.02	8.964	8.183	7.576	7.067	6.645	6.311	6.057	5.868	5.726	5.626	5.557	5.504	5.462	5.428	5.401	5.379	5.361	5.347	5.336	5.327	5.321	
150	3	31.62	22.36	18.26	15.81	14.14	12.01	10.17	9.129	8.452	7.906	7.476	7.131	6.865	6.676	6.534	6.434	6.364	6.312	6.275	6.248	6.227	6.211	6.199	6.190	6.183	6.178	6.174	6.171	
225	3.8	34.41	24.33	19.87	17.3	15.39	14.05	12.17	10.91	9.934	9.197	8.603	8.134	7.777	7.502	7.359	7.259	7.189	7.137	7.094	7.058	7.027	7.001	6.978	6.957	6.939	6.923	6.910	6.899	
300	4	38.73	27.39	22.36	19.96	17.52	15.81	13.69	12.25	11.31	10.35	9.682	9.166	8.796	8.471	8.191	7.957	7.768	7.614	7.493	7.402	7.331	7.277	7.234	7.199	7.171	7.147	7.125	7.106	
500	4.8	45.84	32.27	26.35	23.92	20.41	18.68	16.14	14.40	13.01	12.2	11.44	10.81	10.21	9.617	9.033	8.559	8.185	7.899	7.698	7.578	7.491	7.428	7.377	7.334	7.297	7.265	7.237	7.212	
750	5	54.77	38.73	31.62	27.39	24.49	22.36	19.84	17.54	15.81	14.64	13.69	12.85	12.16	11.53	10.91	10.32	9.762	9.234	8.738	8.271	7.832	7.419	7.029	6.661	6.314	6.011	5.757	5.544	
1000	5.5	60.3	42.64	34.82	30.15	26.97	24.63	21.32	19.07	17.41	16.12	15.08	14.14	13.31	12.58	11.96	11.37	10.82	10.30	9.811	9.354	8.926	8.525	8.148	7.794	7.461	7.157	6.881	6.632	
1500	5.8	71.92	50.85	41.52	35.96	32.16	29.28	25.49	23.34	20.76	19.28	17.98	16.08	14.68	13.53	12.61	11.81	11.12	10.56	10.03	9.531	9.053	8.600	8.170	7.761	7.372	7.011	6.677	6.368	
2000	6	81.65	57.74	47.14	40.82	36.51	33.33	29.61	25.82	23.57	21.82	20.41	18.26	16.67	14.91	13.8	12.94	12.24	11.67	11.15	10.64	9.759	9.129	8.165	7.785	7.454	7.161	6.901	6.661	
2500	6.5	87.71	62.02	50.64	43.85	39.22	35.81	31.01	27.34	25.08	23.44	21.93	19.61	17.9	16.01	14.63	13.87	13.4	12.95	12.53	12.13	11.75	11.39	10.48	9.805	8.771	8.362	8.008	7.682	
3000	6.8	93.93	66.42	54.23	46.97	42.01	38.35	33.21	29.7	27.42	25.71	24.19	21.8	19.93	17.85	16.88	16.38	15.95	15.54	15.15	14.78	14.43	14.09	13.77	13.28	12.84	12.43	12.04	11.68	

Semaforo de Resonancia	Diagnóstico	Recomendación
	Libre de Resonancia Armónica, región segura para operar el banco de capacitores.	Puede utilizar Capacitores estándar
	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
	Resonancia Armónica, falla inminente del banco de capacitores si el contenido armónico es mayor del 10%.	Utilizar Capacitores con reactor de rechazo
	Fuera de Rango permitido de KVAR.	No recomendado

Autor: Ing. Ernesto Viveros Dominguez

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's 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:
+52 81 8352 5360



+52 81 1155 5181



www.varmex.com.mx