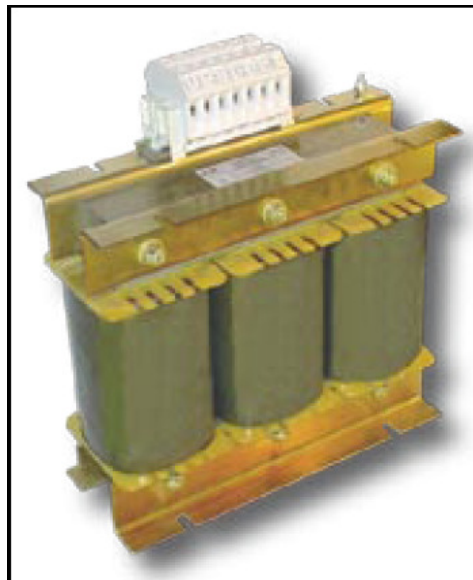


Mechatronics

Reactancias

GUÍA RÁPIDA



OMRON

REACTANCIAS AC Y DC



Cuando se conecta un equipo con componentes no lineales a la red (como un variador de frecuencia), se ocasionan distorsiones en la red que perturban los parámetros de ésta. Una causa importante de las perturbaciones de la red es la distorsión debido a los armónicos generados por los equipos electrónicos.

En cuanto a las perturbaciones que pueden afectar a los parámetros de la red, deben tenerse en cuenta las que afectan a la amplitud de la señal. Dentro de estas, podemos distinguir:

- **Perturbaciones de baja frecuencia:** entre ellas se encuentran los armónicos, con frecuencias comprendidas entre 100Hz y 2500 Hz.
- **Perturbaciones de alta frecuencia (parásitas):** puede ser por ruido conducido (con frecuencias comprendidas entre 10 KHz y 30 MHz) o por ruido radiado (frecuencias mayores de 30 MHz). Los variadores de frecuencia son una causa importante de perturbaciones por ruido conducido.

Un variador absorbe de la red corrientes periódicas no senoidales (y por tanto no lineales), compuestas por una componente fundamental de frecuencia, más una serie de corrientes superpuestas de frecuencias múltiplo de la fundamental, llamadas armónicos.

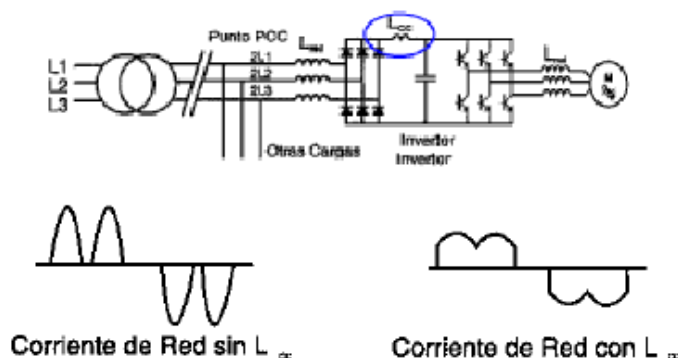
Las perturbaciones ocasionadas en la red afectan al funcionamiento de los demás equipos conectados e incluso pueden afectar al funcionamiento del propio convertidor.

Un aspecto importante es proteger los equipos de las perturbaciones de la red, sobre todo de armónicos y de puntas de tensión con un valor alto de dV/dt . La presencia de armónicos en la red puede provocar: aumento de pérdidas en la instalación debido a la disminución del factor de potencia, disparo de protecciones, averías frecuentes y mal funcionamiento de los equipos.

Estos problemas, pueden ser resueltos mediante la instalación de filtros y reactancias. A continuación se expone el efecto que tiene la instalación de reactancias en las perturbaciones que se originan en la red, comparando las formas de onda obtenida cuando se instalan y cuando no están instalados

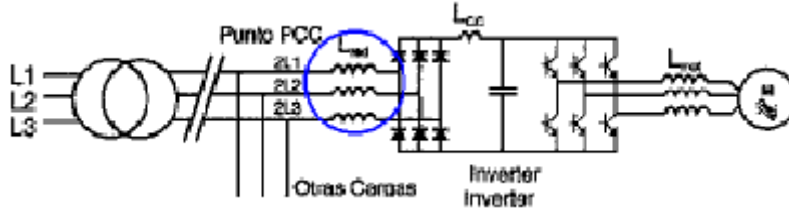
Instalación de reactancia DC

Mediante su instalación se mejora el rizado en el lado de continua, con lo cual se consigue suprimir armónicos a la salida del variador. Instalándola, se reduce el 5º armónico hasta valores en torno al 30% del valor de la componente fundamental. En la figura se muestra la mejora que se produce en la forma de onda tras la instalación de una reactancia DC.



Instalación de reactancia AC

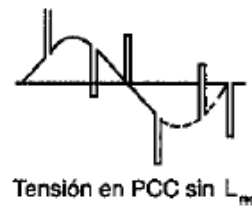
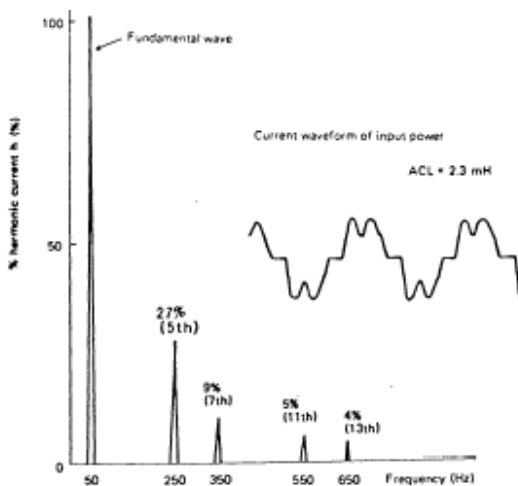
Colocadas a la entrada del convertidor.



- Atenúan los microcortes y picos debidos a la conexión inicial.
- Reducen la tasa de armónicos de la corriente de red.
- Mejoran el factor de potencia

Se recomienda su instalación siempre que la potencia del transformador (KVA) sea mucho mayor que la capacidad del variador (KVA).

En la figura se puede observar la reducción de armónicos que se produce cuando se instala la reactancia AC y también se muestra la atenuación de picos de conexión inicial.



En las siguientes tablas podemos observar la reducción de armónicos que se obtiene mediante la instalación de reactancias.

Método de supresión de armónicos (entrada 3-fases)	Relación de generación de armónicos (%)							
	5º armónico	7º armónico	11º armónico	13º armónico	17º armónico	19º armónico	23º armónico	25º armónico
Sin reactancia	65	41	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
Reactancia de c.a.	38	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
Reactancia de c.c.	30	13	8.4	5	4.7	3.2	3.0	2.2
Reactancias de c.a. y c.c.	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4

Resumiendo

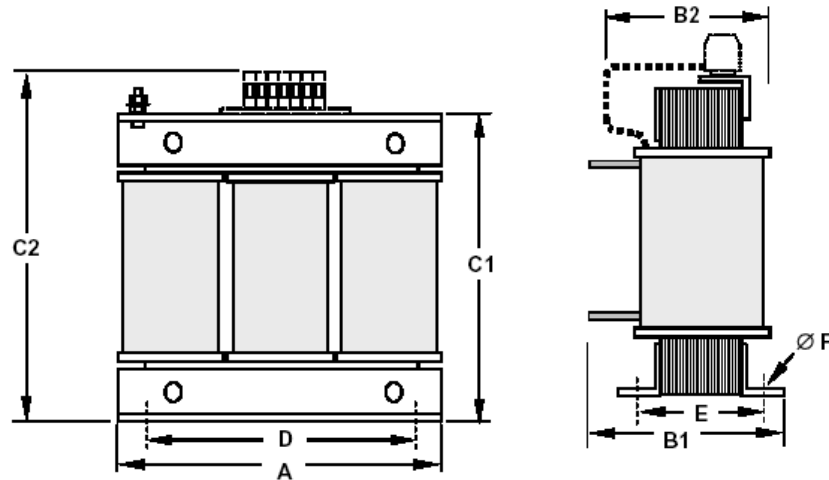
Los problemas asociados a los armónicos impares son:

- Disminución de la vida de los variadores de frecuencia.
- Salto de diferenciales y automáticos sin razón aparente.
- Salto de protecciones por punta de corriente.
- Introducción de distorsión de tensión en la instalación.
- Calentamiento excesivo de cables.
- Calentamiento de devanados de transformadores.

Las reactancias desempeñan muchas y diversas ventajas en la instalación de los variadores. Éstas son algunas de las más usuales:

1. **En la entrada de la red eléctrica del variador:** en la entrada de la red eléctrica monofásica o trifásica del variador se acopla una reactancia de c.a. para contrarrestar posibles efectos de las bornas de conexión como picos parásitos de tensión, caídas de tensión, sobretensiones de los variadores y pérdidas de alimentación momentánea (por voltaje bajo). Las reactancias también permiten mejorar la potencia eléctrica del sistema incluso cuando éste funciona con velocidades y cargas distintas. Además, la reactancia de red limita la corriente de carga del variador, lo que es esencial en el caso de que varios variadores estén conectados en paralelo para reducir las ondas armónicas.
2. **Entre el variador y el motor:** la capacitancia que se produce entre los conductores y las pantallas puede provocar fugas de corriente, así como interrupciones o bloqueos del variador en fallos de la conexión a tierra o en casos de sobrecorriente. La reactancia altera el circuito equivalente, con lo que se reducen al mínimo las posibilidades de interrupción o bloqueo provocadas por las fugas de corriente. Se consigue atenuar de forma considerable los armónicos consumidos por la carga, además de absorber posibles transitorios de tensión que podrían disparar los relés de protección. También se consigue reducir las elevadas puntas de corriente que contienen este tipo de señales, reduciendo el factor de cresta y el propio valor RMS de la corriente.
3. **En el circuito de c.c. del variador:** en el circuito de c.c. intermedio se acopla una reactancia de c.c. que reduce de modo considerable los niveles de distorsión armónica que se generan al utilizar variadores debido a la carga rápida por pulsos no lineal del circuito de c.c. de los variadores. Como consecuencia, se generan corrientes armónicas que se superponen a las básicas, distorsionando de este modo la onda sinusoidal teórica. Esta reacción puede dar lugar a ciertos problemas como el calentamiento de los cables y transformadores, ruidos como las interrupciones y la reducción de la vida útil de los componentes. Todos los variadores Omron por encima de los 18,5 kW disponen de reactancia de c.c. incluida de serie.
4. **Optimización:** la reactancia de c.c. suprime los armónicos impares (5^º, 7^º, 11^º, ...) mejor que la reactancia de c.a. Aunque ambas reactancias utilizadas juntas suprimen más eficientemente los armónicos.

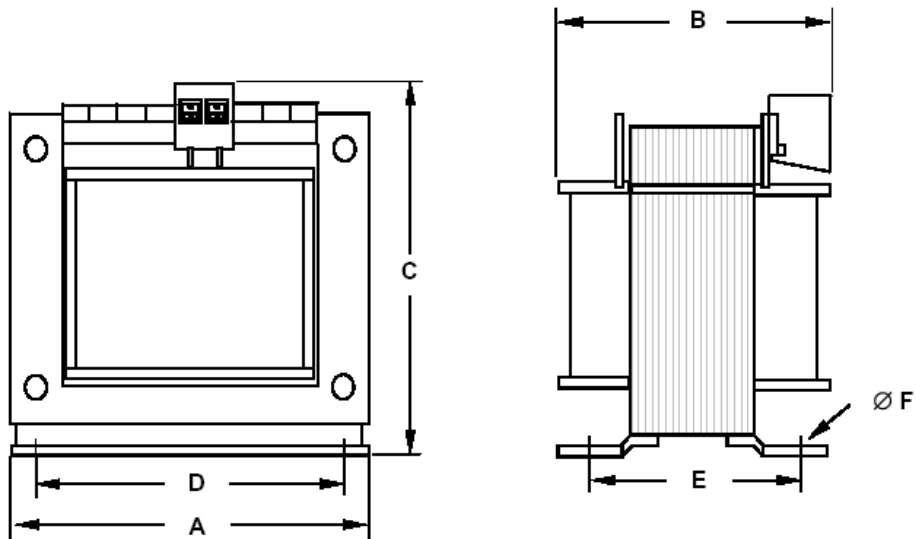
REACTANCIAS AC


NOTAS:

- COTAS **B2** Y **C2** APLICABLES CUANDO LA CONEXIÓN SE REALIZA MEDIANTE BORNES.
- COTA **B1** APLICABLE CUANDO LA CONEXIÓN SE REALIZA MEDIANTE PLETINAS.

TAMAÑO	REFERENCIA	VALORES			DIMENSIONES (mm)					FIJACION (mm)			PESO
	OMRON	KW	A	L (Mh)	A	B1 (máx)	B2 (máx)	C1	C2 (máx)	D	E	F	aprox. (Kg)
1	3G3IV-PUZ4004E-V2-DF	0,55	1,3	18	120	---	70	---	120	80	52	5,5	1,78
	3G3IV-PUZ4007E-V2-DF	1,1	2,5	8,4	120	---	70	---	120	80	52	5,5	1,81
	3G3IV-PUZ4015E-V2-DF	1,5	5	4,2	120	---	70	---	120	80	52	5,5	1,83
	3G3IV-PUZ4022E-V2-DF	2,2	7,5	3,6	120	---	70	---	120	80	52	5,5	1,87
2	3G3IV-PUZ4040E-V2-DF	4	10	2,2	120	---	80	---	120	80	62	5,5	2,35
	3G3IV-PUZ4055E-V2-DF	5,5	15	1,42	120	---	80	---	120	80	62	5,5	2,50
3	3G3IV-PUZ4075E-V2-DF	7,5	20	1,06	180	---	90	---	185	140	55	6	5,37
	3G3IV-PUZ4110E-V2-DF	11	30	0,7	180	---	90	---	185	140	55	6	5,50
4	3G3IV-PUZ4150E-V2-DF	15	40	0,53	180	---	100	---	210	140	65	6	8,91
	3G3IV-PUZ4185E-V2-DF	18,5	50	0,42	180	---	100	---	210	140	65	6	8,98
	3G3IV-PUZ4220E-V2-DF	22	60	0,36	180	---	100	---	210	140	65	6	9,10
5	3G3IV-PUZ4300E-V2-DF	30	80	0,26	180	---	110	---	210	140	65	6	11,20
	3G3IV-PUZ4370E-V2-DF	37	90	0,24	180	---	110	---	210	140	65	6	11,70
6	3G3IV-PUZ4450E-V2-DF	45	120	0,18	240	---	115	---	275	200	75	6	15,70
	3G3IV-PUZ4550E-V2-DF	55	150	0,15	240	---	115	---	275	200	75	6	16,00
7	3G3IV-PUZ4750E-V2-DF	75	200	0,11	240	135	---	210	---	200	75	6	18,50
	3G3IV-PUZ4750E-V2-CB-DF	75	200	0,11	240	---	125	---	275	200	75	6	18,50
8	3G3IV-PUZ41K1E-V2-DF	110	250	0,09	300	145	---	260	---	200	95	6	31,00
	3G3IV-PUZ41K1E-V2-CB-DF	110	250	0,09	300	---	145	---	350	200	95	6	31,00
9	3G3IV-PUZ41K6E-V2-DF	160	330	0,06	300	155	---	260	---	200	105	6	33,50
	3G3IV-PUZ41K6E-V2-CB-DF	160	330	0,06	300	---	150	---	385	200	105	6	3,50
10	3G3IV-PUZ41K8E-V2-DF	185	490	0,04	300	185	---	260	---	200	125	6	44,00
	3G3IV-PUZ422KE-V2-DF	220	490	0,04	300	185	---	260	---	200	125	6	44,00
11	3G3IV-PUZ430KE-V2-DF	300	660	0,03	360	220	---	310	---	300	145	8	70,00

REACTANCIAS DC



TAMAÑO	REFERENCIA	VALORES			DIMENSIONES (mm)			FIJACION (mm)			PESO
	OMRON	KW	A	L (Mh)	A	B	C	D	E	F	aprox. (Kg)
1	3G3FVPUZ4007DCE-V2-DF	0,2 - 1,1	3,2	28	84	80	95	64	52	4,8	1,35
2	3G3FVPUZ4022DCE-V2-DF	1,5 - 2,2	5,7	11	96	96	106	84	77	5,7	2,68
3	3G3FVPUZ4040DCE-V2-DF	3 - 4	12	6,3	108	111	115	80,5	87	5,7	4,40
4	3G3FVPUZ4075DCE-V2-DF	5,5 - 7,5	23	3,6	150	133	146	122	108	6,8	9,80
5	3G3FVPUZ4150DCE-V2-DF	11 - 15	33	1,9	150	171	154	122	135	6,8	12,70
	3G3FVPUZ4180DCE-V2-DF	18,5	47	1,3	150	171	154	122	135	6,8	13,20