



❖ GENERAL OF PFC/ TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG BÙ CÔNG SUẤT PHẢN KHÁNG

✓ Today, electricity is the most common energy in the world. The growing use of electronic devices with non-linear waves leads to a distortion of sinusoidal voltage and current now, and brings in the additional losses of power. They have also resulted in current increase of power capacitors and other parts of the system as well as the issues of capacitor resonance with other inductive loads. Therefore, it could damage the components in the systems./

Ngày nay, năng lượng điện là dạng năng lượng được sử dụng phổ biến nhất trên thế giới. Việc sử dụng ngày càng nhiều các thiết bị điện tử có sóng phi tuyến tính dẫn đến sự biến dạng của điện áp và dòng điện hình sin, đồng thời gây ra thêm tổn thất điện năng. Chúng cũng dẫn đến sự gia tăng dòng điện của tụ điện và các bộ phận khác của hệ thống cũng như các vấn đề về cộng hưởng của tụ điện với các tải cảm ứng khác. Do đó, nó có thể làm hỏng các thiết bị trong hệ thống.

✓ In the industrial system with non-linear waves, the capacitors without series reactors prove to be not safe. The reason is that the parallel resonance between power capacitors and the impedance in the system will cause the amplification of harmonic current. The solution is the use of detuned reactors forming a resonating circuit with its resonant frequency below the lowest order harmonic in the system./

Trong hệ thống công nghiệp với các tải phi tuyến, các tụ điện không có cuộn kháng nối tiếp sẽ vận hành không an toàn. Nguyên nhân là do hiện tượng cộng hưởng song song giữa các tụ nguồn và trở kháng trong hệ thống sẽ gây ra hiện tượng khuếch đại dòng điện hài. Giải pháp là sử dụng các cuộn kháng nối tiếp để tạo thành một mạch cộng hưởng với tần số cộng hưởng của nó dưới sóng hài bậc thấp nhất trong hệ thống.

✓ The capacitor cabinet with reactor in the PFC system is actually a passive filter. Reactors with different blocking factors will absorb and limit its amplification, according to different harmonic load. It has below features:

Tủ tụ bù bao gồm cuộn kháng trong hệ thống PFC thực chất là một bộ lọc thụ động. Các cuộn kháng với các hệ số chặn khác nhau sẽ hấp thụ và hạn chế độ khuếch đại của nó, tùy theo dải sóng hài khác nhau. Nó có các tính năng dưới đây:

- For frequencies below f_r , the reactor and capacitor system behaves like a capacitance and compensates the reactive energy./

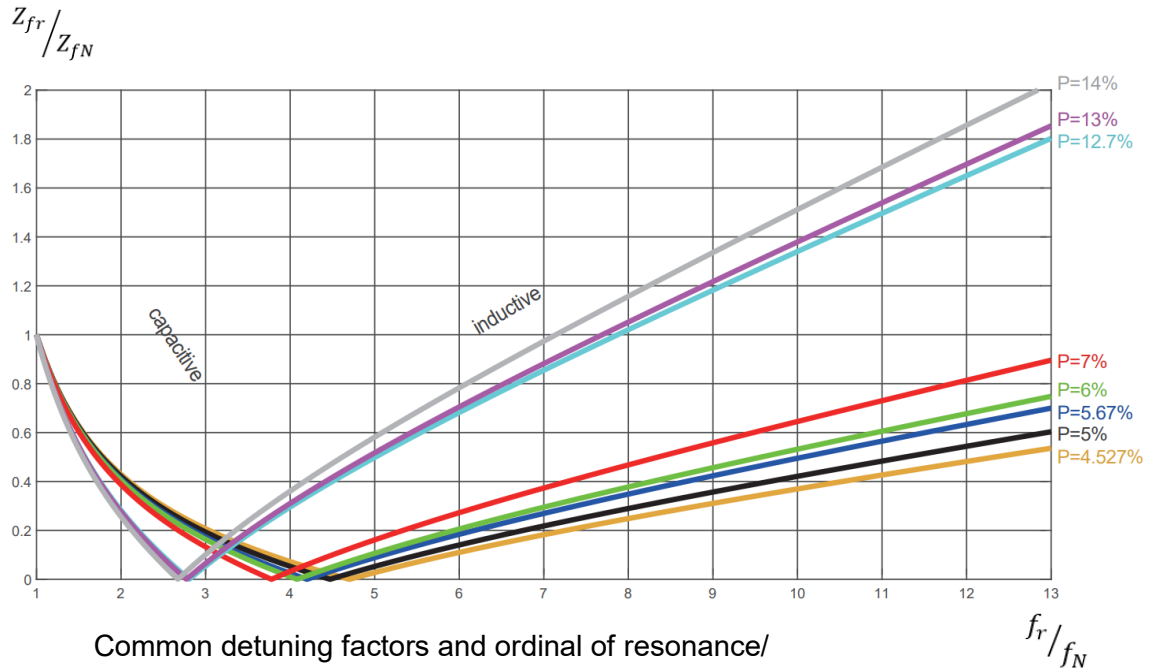
Đối với các tần số dưới tần số cộng hưởng (f_r), Hệ thống cuộn kháng và tụ bù hoạt động như một điện dung và bù công suất phản kháng.

- For frequencies above f_r , the reactor and capacitor system behaves like an inductance, prevents any risk of parallel resonance and absorb certain harmonic current/

Đối với các tần số trên tần số cộng hưởng (f_r), Hệ thống cuộn kháng và tụ điện hoạt động giống như điện cảm, ngăn chặn bất kỳ nguy cơ cộng hưởng song song và hấp thụ một số dòng điện hài nhất định.

➤ Therefore, the overall power cost will be reduced in the way of power factor compensation and harmonic restriction. They could reduce the power loss, prolong the life of capacitors and eliminate the unnecessary interference of electronic products. LTEC endeavours to provide you a unique power solution.

Do đó, chi phí điện năng tổng thể sẽ giảm theo cách bù trừ hệ số công suất và hạn chế sóng hài. Chúng có thể giảm tổn thất điện năng, kéo dài tuổi thọ của tụ điện và loại bỏ sự can thiệp không cần thiết của các sản phẩm điện tử.



Các hệ số detuning phổ biến và thứ tự cộng hưởng

❖ PARAMETERS & DEFINITIONS/ CÁC THÔNG SỐ VÀ ĐỊNH NGHĨA

✓ Frequency resonance f_r according to below formula./ Tần số cộng hưởng tính theo công thức bên dưới:

$$f_r = f_N \frac{1}{\sqrt{P}}$$

The specified frequency resonance of the filter circuit in which the reactor is operating as a key component. Below is the reference charts between common detuning factors and frequencies resonance./

Tần số cộng hưởng của mạch lọc trong đó cuộn kháng đang hoạt động như một thành phần chính. Dưới đây là bảng giá trị tham chiếu giữa các hệ số detuning phổ biến và tần số cộng hưởng.

Detuning factor P/ Hệ số detuning P	Freq. resonance f_r / Tần số cộng hưởng		Recommended applications/ Các ứng dụng được đề xuất
	$f_N=50\text{Hz}$	$f_N=60\text{Hz}$	
5.67%	210Hz	252Hz	When HDI in mains must be reduced due to 5th and 7th harmonic current distortions/ Khi cần giảm hài dòng bậc 5 và bậc 7 trong hệ thống
6%	204Hz	245Hz	Generally given in Japan and USA in 3 phase circuit when THD in mains must be reduced / Thường được sử dụng trong hệ thống điện 3 pha của Nhật bản và Mỹ khi cần giảm THD trong mạch chính

7%	189Hz	227Hz	Most common PFC in Europe with “normal” THD levels / Được sử dụng phổ biến nhất trong các hệ thống PFC ở Châu Âu với mức THD “bình thường”
8%	177Hz	212Hz	Common PFC in Germany with major 5th,7th harmonics in the mains to avoid inductance attenuations/ Được sử dụng phổ biến trong các hệ thống PFC tại Đức có sóng hài bậc 5 và 7 để tránh suy giảm điện cảm
12.7%	140Hz	168Hz	where 3rd harmonic is strong/ Các hệ thống có hài bậc 3 cao
13%	138Hz	166Hz	Generally given in Japan or USA in 3 phase circuit with 3rd harmonics is strong for better detuning results/ Thường được sử dụng tại Nhật Bản và Mỹ với các mạch điện 3 pha có hài bậc 3 cao để cho kết quả lọc tốt hơn
14%	134Hz	160Hz	Most common PFC in Europe with major 3rd harmonics in the mains to avoid inductance attenuations/ Được sử dụng phổ biến trong các hệ thống PFC tại Châu Âu, nơi có sóng hài bậc 3 cao để tránh suy giảm điện cảm

- ✓ Detuning factor P/ Hệ số detuning P

$$P = 100 \frac{X_L}{X_C} = 100 \times 4\pi^2 f_N^2 LC$$

- ✓ Required voltage strength of the capacitor (U_C) / Điện áp cần thiết của tụ bù U_C

The series connection of capacitor and reactor causes a voltage rise at the capacitor terminals, which must be considered as below formula when selecting a capacitor for the application/ Việc mắc nối tiếp tụ điện và cuộn kháng sẽ gây ra sự gia tăng điện áp tại đầu nối của tụ bù. Điều này phải được tính toán theo công thức bên dưới

$$U_C = \frac{U_N}{(1 - P)}$$

- ✓ Rated reactive power of Capacitor Q_C / Công suất phản kháng của tụ bù

$$Q_C = 3C2\pi f_N U_N^2 10^{-9}$$

- ✓ Output of Capacitor Q_{LC} / Công suất ngõ ra mạch LC

$$Q_{LC} = Q_C \left(\frac{U_N}{U_C} \right)^2 \frac{1}{1 - P}$$

❖ FEATURE TECHNICAL/ ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

- ✓ Three phase harmonic block REACTOR with high linearity, designed and sized for a high harmonic load in power factor correction systems. The R-C type Reactor ensures a lengthy service life, extremely low losses and low noise emission during operation/

Cuộn kháng ba pha với độ tuyến tính cao, được thiết kế tương thích với các tải có hài cao trong các hệ thống bù công suất phản kháng. Mạch RC (REACTOR – CAPACITOR) đảm bảo tuổi thọ dài, tổn thất và tiếng ồn thấp trong quá trình vận hành.

- ✓ The core of the reactor consists of a magnetic plate made of top-grade iron with low-loss oriented grain with low losses/

Mạch từ của cuộn kháng được ghép bằng các lá sắt từ cao cấp với hạt định hướng đảm bảo tổn thất thấp.

- ✓ Winding material: aluminium/ Dây quấn bằng nhôm
- ✓ Complied with IEC60289/ Phù hợp với tiêu chuẩn IEC60289

❖ SPECIFICATIONS/ THÔNG SỐ KỸ THUẬT

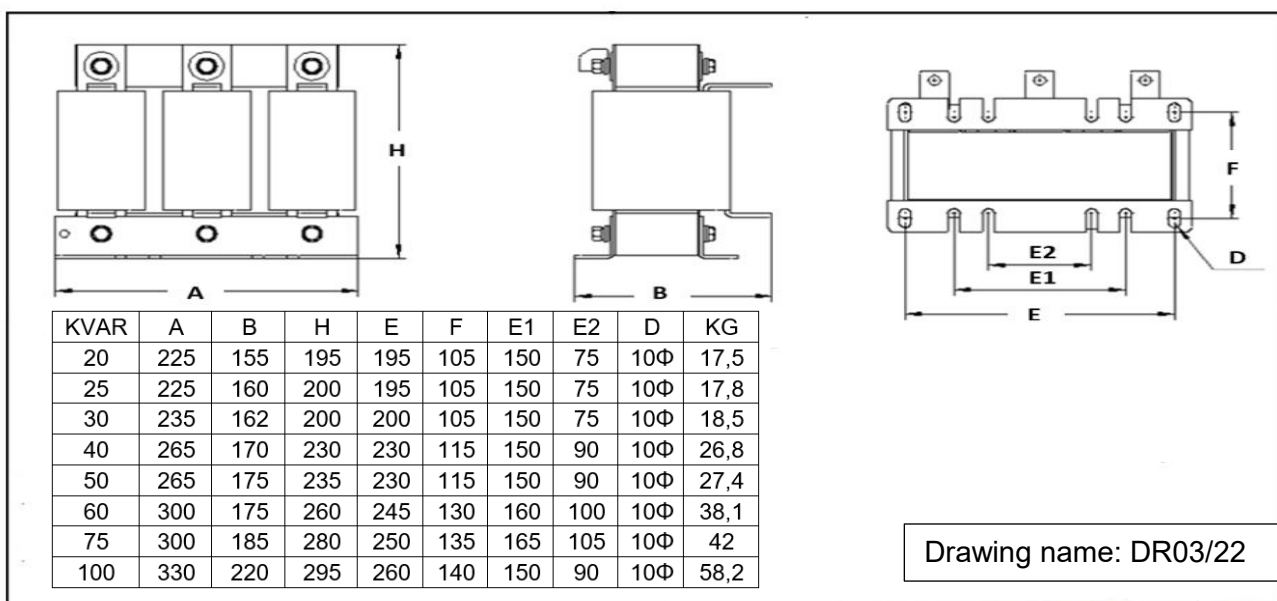
Rated voltage (Un)/ Điện áp lưới	200-210VAC/ 400VAC up to 22KV
Rated frequency/ Tần số	50/ 60Hz
Linearity/ Độ tuyến tính	1.8 ÷ 2.2 In
Tuning order (relative impedance)/ Trở kháng tương đối	5.67, 6%, 7%, 8%, 12.7%, 13%, 14%
Tolerance on the inductance/ Sai số điện cảm	± 5%
Ambient temperature/ Nhiệt độ môi trường	40°C
Operating temperature/ Nhiệt độ vận hành	85°C
Thermal protection/ Bảo vệ quá nhiệt	Connected on terminal block 250VAC 2A/ Tiếp điểm bảo vệ quá nhiệt được kết nối qua terminal 250VAC, 2A
Overheat protection/ Bảo vệ quá nhiệt	Over/ Trên 100°C
Maximum permissible current/ Dòng điện tối đa cho phép	$I_{MP} = \sqrt{1.1I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}$
Max. harmonic distortion (in current) permitted in continuous operation/ Méo dạng hài dòng tối đa mà cuộn kháng có thể làm việc liên tục	1.3In (250Hz) – 1.15 In(350Hz)
Max. harmonic distortion (in voltage) permitted in continuous operation/ Méo dạng hài áp tối đa mà cuộn kháng có thể làm việc liên tục	1.05Un
Saturation current/ Dòng bão hòa	1.5 ÷ 1.8In
Level of insulation between core and winding/ Cách điện giữa mạch từ và dây quấn	3KV/1m. 3KV/ 1phút
Insulation level/ Mức cách điện	1.1KV
Installation/ Lắp đặt	Indoor/ Trong nhà
Cooling/ Làm mát	Natural or force air/ Tự nhiên hoặc cưỡng bức
Degree of protection/ Cấp bảo vệ	IP00

U _N (V)	Q _C (KVAR)	U _C (V)	Q _{LC} (KVAR)	I _N (A)	P	Model		Dimen -sion
						Copper terminal connection/ Kết nối terminal đồng	Copper busbar connection/ Kết nối busbar đồng	
400	10	440	8.8	12	6%	R06-440.010AS		Drawing name: DR03/22
	15		13.2	19		R06-440.015AS		
	20		17.6	26		R06-440.020AS	R06-440.020A	
	25		22.0	32		R06-440.025AS	R06-440.025A	
	30		26.4	39		R06-440.030AS	R06-440.030A	
	40		35.2	52		R06-440.040AS	R06-440.040A	
	50		44.0	65		R06-440.050AS	R06-440.050A	
	60		52.8	78		R06-440.060AS	R06-440.060A	
	75		65.9	98			R06-440.075A	
	80		70.3	104			R06-440.080A	
	90		79.1	118			R06-440.090A	
	100		87.9	131			R06-440.100A	
	400		10	450		8.4	12	
15		12.6	19		R06-450.015AS			
20		16.8	26		R06-450.020AS	R06-450.020A		
25		21.0	32		R06-450.025AS	R06-450.025A		
30		25.2	39		R06-450.030AS	R06-450.030A		
40		33.6	52		R06-450.040AS	R06-450.040A		
50		42.0	65		R06-450.050AS	R06-450.050A		
60		50.4	78		R06-450.060AS	R06-450.060A		
75		63.0	98			R06-450.075A		
80		67.2	104			R06-450.080A		
90		75.7	118			R06-450.090A		
100		84.1	131			R06-450.100A		
400		10	440		8.9	13	7%	R07-440.010AS
	15	13.3		19	R07-440.015AS			
	20	17.8		26	R07-440.020AS	R07-440.020A		
	25	22.2		32	R07-440.025AS	R07-440.025A		
	30	26.7		39	R07-440.030AS	R07-440.030A		
	40	35.5		52	R07-440.040AS	R07-440.040A		
	50	44.4		65	R07-440.050AS	R07-440.050A		
	60	54.0		78	R07-440.060AS	R07-440.060A		
	75	66.6		98		R07-440.075A		
	80	71.1		104		R07-440.080A		
	90	79.9		118		R07-440.090A		
	100	88.9		131		R07-440.100A		
	400	10		450	8.5	13		7%
15		12.7	19		R07-450.015AS			
20		17.0	26		R07-450.020AS	R07-450.020A		
25		21.2	32		R07-450.025AS	R07-450.025A		
30		25.5	39		R07-450.030AS	R07-450.030A		
40		34.0	52		R07-450.040AS	R07-450.040A		
50		42.5	65		R07-450.050AS	R07-450.050A		
60		51.0	78		R07-450.060AS	R07-450.060A		
75		63.7	98			R07-450.075A		
80		68.0	104			R07-450.080A		
90		76.5	118			R07-450.090A		
100		85.0	131			R07-450.100A		
		10			6,67	10		
	15	10,01		15	R13-525.015AS			

400	20	525	13,34	20	13%	R13-525.020AS	R13-525.020A	
	25		16,68	24		R13-525.025AS	R13-525.025A	
	30		20,02	29		R13-525.030AS	R13-525.030A	
	40		26,69	39		R13-525.040AS	R13-525.040A	
	50		33,36	49		R13-525.050AS	R13-525.050A	
	60		40,03	58		R13-525.060AS	R13-525.060A	
	75		50,04	73			R13-525.075A	
	80		53,38	78			R13-525.080A	
	90		60,05	87			R13-525.090A	
	100		66,72	97			R13-525.100A	
400	10	525	6,75	10	14%	R14-525.010AS		
	15		10,12	15		R14-525.015AS		
	20		13,5	20		R14-525.020AS	R14-525.020A	
	25		16,87	25		R14-525.025AS	R14-525.025A	
	30		20,25	29		R14-525.030AS	R14-525.030A	
	40		27	39		R14-525.040AS	R14-525.040A	
	50		33,75	49		R14-525.050AS	R14-525.050A	
	60		40,5	59		R14-525.060AS	R14-525.060A	
	75		50,62	74			R14-525.075A	
	80		54	78			R14-525.080A	
	90		60,75	88			R14-525.090A	
	100		67,5	98			R14-525.100A	

* Other technical specifications (5.67%, 8%, 9%, 12.7%,...) can be made on request/ Có thể sản xuất theo thông số khách hàng yêu cầu (5.67%, 8%, 12.7%,...)

❖ DIMENSION/ KÍCH THƯỚC



** Size is for reference only/ Kích thước tham khảo, có thể thay đổi theo điều kiện thực tế

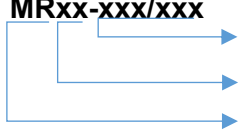


Application/ Ứng Dụng



- ✓ MASTER's AC input reactor series are high-level quality which are widely used in a variety of motor operation by inverter systems. With the feature of easy installation, simple wiring, easy maintenance/
Cuộn kháng ngõ vào biến tần MASTER có chất lượng cao, được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống động cơ vận hành bằng biến tần. ... Với tính năng lắp đặt tiện lợi, đấu dây đơn giản, bảo trì dễ dàng.
- ✓ They have high linearity, designed and sized for a high harmonic systems, help to protection and extend the life of the inverter and motor
Chúng có độ tuyến tính cao, được thiết kế tương thích với các hệ thống có hài cao, giúp bảo vệ và kéo dài tuổi thọ của động cơ và biến tần
- ✓ We design and manufacture AC input reactor series complete with inverter from 2.5KW to 400KW/
Chúng tôi thiết kế và sản xuất cuộn kháng ngõ vào tương thích với biến tần có công suất từ 2.5KW đến 400KW.
- ✓ Lower-noise, temperature rise lower, rapid heat release/
Tiếng ồn thấp, độ tăng nhiệt nhỏ và giải phóng nhiệt nhanh.
- ✓ AC input reactor series used with input voltage from 380-660V and frequency 50/60 Hz/
Cuộn kháng ngõ vào biến tần sử dụng với điện áp từ 380 – 480V, tần số 50/60Hz
- ✓ Complete with IEC60289/ Phù hợp với tiêu chuẩn IEC60289

Main Technical data/ Thông số kỹ thuật

Type/ Mã	MRxx-xxx/xxx  <ul style="list-style-type: none"> → Voltage/power / Điện áp/ Công suất → Relative impedance/ Trở kháng → Type/ Loại
Voltage/ Điện áp (V)	380, 400, 415, 440, 660
Relative impedance/ Trở kháng	6%, 7%
Frequency/ Tần số	50/60 Hz
Power/ Công suất	From 2.5KW to 400KW/ Từ 2.5KW đến 400KW
Maximum ambient temperature/ Nhiệt độ môi trường tối đa	0-40°C
Winding material/ Vật liệu dây quấn	Copper/ Đồng
Insulation class/ Cấp cách nhiệt	Class F or H/ Cấp F hoặc H

* Other technical specifications can be made on request/ Có thể sản xuất theo thông số khách hàng yêu cầu

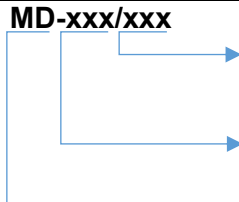


Application/ Ứng Dụng

- ✓ MASTER's DC reactor series are high-level quality which are widely used in a variety of inverter (AC-DC-AC). It has the function of limiting the current waveform pulse in the rectifier, and the harmonics caused by the converter, thus improving the input power factor.
Cuộn kháng DC MASTER có chất lượng cao, được sử dụng rộng rãi trong các bộ chuyển đổi (AC-DC-AC). Nó có chức năng giới hạn dòng điện xung trong bộ chỉnh lưu và sóng hài gây ra bởi bộ chuyển đổi, do đó cải thiện hệ số công suất đầu vào.
- ✓ They have high linearity, designed and sized for a high harmonic systems, help to protection and extend the life of the inverter and motor
Chúng có độ tuyến tính cao, được thiết kế tương thích với các hệ thống có hài cao, giúp bảo vệ và kéo dài tuổi thọ của động cơ và biến tần
- ✓ We design and manufacture DC reactor series complete with inverter from 2.5KW to 400KW/
Chúng tôi thiết kế và sản xuất cuộn kháng ngõ DC tương thích với biến tần có công suất từ 2.5KW đến 400KW.
- ✓ Lower-noise, temperature rise lower, rapid heat release/
Tiếng ồn thấp, độ tăng nhiệt nhỏ và giải phóng nhiệt nhanh.
- ✓ DC reactor series used with input voltage from 380-660V and frequency 50/60 Hz/
Cuộn kháng ngõ vào biến tần sử dụng với điện áp từ 380 – 480V, tần số 50/60Hz
- ✓ Complete with IEC60289/ Phù hợp với tiêu chuẩn IEC60289



Main Technical data/ Thông số kỹ thuật

Type/ Mã	MD-xxx/xxx  <ul style="list-style-type: none"> → Power of inverter/ Công suất biến tần → Input voltage of inverter/ Điện áp ngõ vào biến tần → Type/ Loại
Input voltage of inverter/ Điện áp ngõ vào biến tần(V)	380, 400, 415, 440, 660
Input frequency of inverter/ Tần số ngõ vào biến tần	50/60 Hz
Power/ Công suất	From 2.5KW to 400KW/ Từ 2.5KW đến 400KW
Maximum ambient temperature/ Nhiệt độ môi trường tối đa	0-40°C
Winding material/ Vật liệu dây quấn	Copper/ Đồng
Insulation class/ Cấp cách nhiệt	Class F or H/ Cấp F hoặc H

* Other technical specifications can be made on request/ Có thể sản xuất theo thông số khách hàng yêu cầu