RC / RCR分支回路补偿方案：400V / 50Hz

分支回路补偿单元号	净补偿容量(KVAR, 400V)	熔断器式隔离开关×数量	熔断器×数量	接触器×数量	电抗器×数量	电容器×数量
RC共补 (三相纯电容补偿，不带电抗器)						
RC10	10	XLP000 - 6CC x 1	OFAFC000GG25 x 3	UA26-30-10 + CA5-01 x 1	-	CLMD13/10KVAR 400V 50Hz x 1
RC12.5	12.5		OFAFC000GG32 x 3			CLMD13/12.5KVAR 400V 50Hz x 1
RC15	15		OFAFC000GG40 x 3	UA30-30-10 + CA5-01 x 1		CLMD13/15 KVAR 400V 50Hz x 1
RC20	20		OFAFC000GG50 x 3	UA50-30-00 + CA5-01 x 1		CLMD43/20 KVAR 400V 50Hz x 1
RC25	25		OFAFC000GG63 x 3			CLMD43/25 KVAR 400V 50Hz x 1
RC30	30		OFAFC000GG80 x 3	UA63-30-11 x 1		CLMD43/30 KVAR 400V 50Hz x 1
RC40	40	XLP00 x 1	OFAFC00GG125 x 3	UA95-30-11 x 1	-	CLMD53/40 KVAR 400V 50Hz x 1
RC45	45					CLMD53/45 KVAR 400V 50Hz x 1
RC50	50					CLMD53/50 KVAR 400V 50Hz x 1
RC分补 (单相纯电容补偿)						
RC2.5 x 3	7.5 *)	XLP000 - 6CC x 1	OFAFC000GG25 x 3	如需过零投切用的复合开关，请自行选择	-	CLMD43/7.5 KVAR 400V 50Hz(Y+N) x 1
RC5.0 x 3	15 *)		OFAFC000GG40 x 3			CLMD43/15 KVAR 400V 50Hz(Y+N) x 1
RC10 x 3	30 *)		OFAFC000GG80 x 3			CLMD53/30 KVAR 400V 50Hz(Y+N) x 1
RCR (带7%电抗器，抑制5次谐波)						
RCR15 - 7%	15	XLP000 - 6CC x 1	OFAFC000GG40 x 3	A30 - 30 - 10 + CA5 - 01 x 1	R7% 15KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD43/20.8 KVAR 480V 50Hz x 1
RCR25 - 7%	25		OFAFC000GG80 x 3	A50-30-11 x 1	R7% 25KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD53/33.5KVAR 480V 50Hz x 1
RCR30 - 7%	30			A63-30-11 x 1	R7% 30KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD53/40.8 KVAR 480V 50Hz x 1
RCR45 - 7%	45	XLP00 x 1	OFAFC00GG125 x 3	A95-30-11 x 1	R7% 45KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD63/60.8 KVAR 480V 50Hz x 1
RCR50 - 7%	50				R7% 50KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD63/67 KVAR 480V 50Hz x 1
RCR (带14%电抗器，抑制3次谐波)						
RCR15 - 14%	15	XLP000 - 6CC x 1	OFAFC000GG40 x 3	A30-30-10 + CA5-01 x 1	R14% 15KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD43/22.5KVAR 525V 50Hz x 1
RCR30 - 14%	30		OFAFC000GG80 x 3	A63-30-11 x 1	R14% 30KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD53/44.9KVAR 525V 50Hz x 1
RCR45 - 14%	45	XLP00 x 1	OFAFC00GG125 x 3	A95-30-11 x 1	R14% 45KVAR 400V 50Hz x 1	CLMD63/67.8KVAR 525V 50Hz x 1

*相对零接线时，三相补偿的总容量

RC / RCR整柜补偿推荐方案：400V / 50Hz[1)]

分支回路补偿单元号	净补偿容量 (KVAR, 400V)	步长[2)]	功率因数控制器×数量	主开关 OS隔离开关熔断器组	或	主开关 OT隔离开关*数量	分支回路补偿单元号×数量		
RC (纯电容补偿 - 等步长方案)									
RC120	120	1:1:1:1:1:1:1:1	RVC - 8 x 1	OS400D03P x 1		OT315E03P x 1	RC15 x 8		
RC180	180	1:1:1:1:1:1	RVC - 6 x 1	OS400D03 x 1		OT400E03P x 1	RC30 x 6		
RC240	240	1:1:1:1:1:1:1:1	RVC - 8 x 1	OS630D03P x 1	或	OT630E03P x 1	RC30 x 8		
RC300	300	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	RVC - 10 x 1				RC30 x 10		
RC360	360	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	RVC - 12 x 1	OS800D03P x 1		OT800E03P x 1	RC30 x 12		
RC450	450	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	RVC - 10 x 1	OS1250D03P x 1		OT1000E03P x 1	RC45 x 10		
RC540	540	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	RVC - 12 x 1	OS1250D03P x 1		OT1250E03P x 1	RC45 x 12		
RCR (带7%电抗器 - 不等步长方案)									
RCR120 - 7%	120	1:1:2:2:2	RVC - 6 x 1	OS400D03P x 1		OT315E03P x 1	RCR15-7% x 2	RCR30-7% x 3	-
RCR180 - 7%	180	1:2:3:3:3					RCR15-7% x 1	RCR30-7% x 1	RCR45-7% x 3
RCR240 - 7%	240	1:3:3:3:3:3		OS630D03P x 1		OT630E03P x 1	RCR15-7% x 1	RCR45-7% x 5	-
RCR300 - 7%	300	1:1:3:3:3:3:3:3	RVC - 8 x 1	OS630D03P x 1	或	OT630E03P x 1	RCR15-7% x 2 +	RCR45-7% x 6 +	-
RCR360 - 7%	360	1:2:3:3:3:3:3:3:3	RVC - 10 x 1	OS800D03P x 1		OT800E03P x 1	RCR15-7% x 1	RCR30-7% x 1	RCR45-7% x 7
RCR450 - 7%	450	1:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3		OS1250D03P x 1		OT1000E03P x 1	RCR15-7% x 1	RCR30-7% x 1	RCR45-7% x 9
RCR540 - 7%	540	1:1:2:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3	RVC - 12 x 1	OS1250D03P x 1		OT1250E03P x 1	RCR15-7% x 2	RCR30-7% x 2	RCR45-7% x 10
RCR (带14%电抗器 - 不等步长方案)									
RCR120 - 14%	120	1:1:2:2:2	RVC - 6 x 1	OS400D03P x 1		OT315E03P x 1	RCR15-14% x 2	RCR30-14% x 3	-
RCR180 - 14%	180	1:2:3:3:3					RCR15-14% x 1	RCR30-14% x 1	RCR45-14% x 3
RCR240 - 14%	240	1:3:3:3:3:3		OS630D03P x 1		OT630E03P x 1	RCR15-14% x 1	RCR45-14% x 5	-
RCR300 - 14%	300	1:1:3:3:3:3:3:3	RVC - 8 x 1	OS630D03P x 1	或	OT630E03P x 1	RCR15-14% x 2 +	RCR45-14% x 6 +	-
RCR360 - 14%	360	1:2:3:3:3:3:3:3:3	RVC - 10 x 1	OS800D03P x 1		OT800E03P x 1	RCR15-14% x 1	RCR30-14% x 1	RCR45-14% x 7
RCR450 - 7%	450	1:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3		OS1250D03P x 1		OT1000E03P x 1	RCR15-14% x 1	RCR30-14% x 1	RCR45-14% x 9
RCR540 - 7%	540	1:1:2:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3	RVC - 12 x 1	OS1250D03P x 1		OT1250E03P x 1	RCR15-14% x 2	RCR30-14% x 2	RCR45-14% x 10

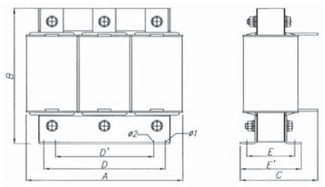
1) 表中方案为推荐方案，仅提供元件（不提供柜体），用户可根据所需自由选择其它匹配。
2) 该参数可在RVC控制器设定。

电容器电抗器组合

产品名称（400V，50Hz）	电压（V）	频率（Hz）	电流（A）	电抗率	电容器（50Hz）	电抗器（400V，50Hz）
CLMR , 7% , 15KVAR	400	50	25.4	7%	CLMD43/20.8KVAR, 480V	R7% 15KVAR
CLMR , 7% , 30KVAR			50.7		CLMD53/40.8KVAR, 480V	R7% 30KVAR
CLMR , 7% , 45KVAR			76.1		CLMD63/60.8KVAR, 480V	R7% 45KVAR
CLMR , 14% , 15KVAR	400	50	24	14%	CLMD43/22.5KVAR, 525V	R14% 15KVAR
CLMR , 14% , 30KVAR			48		CLMD53/44.9KVAR, 525V	R14% 30KVAR
CLMR , 14% , 45KVAR			71.9		CLMD63/67.8KVAR, 525V	R14% 45KVAR

电抗器外形尺寸 – 400 V, 50Hz (mm)

电抗器型号	A	B	C	D	D'	E	E'	Ø1	Ø2	重量 (kg)
R7% 15KVAR	230	170	140	176	150	95	114	7	11	15
R7% 30KVAR	240	210	160	185		103	123	9		22
R7% 45KVAR	265	240	165	200		102	132	10		27
R14% 15KVAR	230	205	150	176		95	114	7		20
R14% 30KVAR	265	240	165	200		102	132	10		27
R14% 45KVAR	300	240	185	224		134	162	10		40

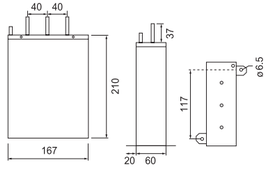


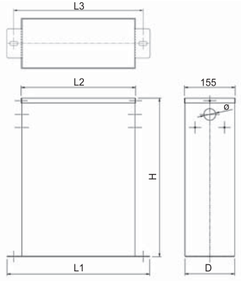
1SXF030003L2007 07-2012
SH-SX 10000

CLMD电容器尺寸 (mm)

型 号	H	L1	L2	L3	D	Ø
CLMD43	275	436	346	396	152	37
CLMD53	310					
CLMD63	485					

CLMD 13





http: //www.abb.com.cn
ABB低压产品客户服务热线
电话：800-820-9696 / 400-820-9696
邮箱：lv-hotline_cnabb@cn.abb.com

用电力与效率
创造美好世界™

产品简介 | 06 2012

无功功率补偿柜方案

- RC
- RCR

用电力与效率
创造美好世界™

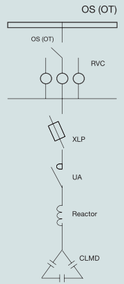
RC和RCR系列是为满足不同工况的无功功率补偿需求而设计的无功补偿解决方案

ABB的RC和RCR系列为客户提供了7种不同补偿容量，32种不同工况的无功补偿整体解决方案。

补偿容量	无电抗	串7%电抗	串14%电抗
120KVAR	RC120	RCR120 - 7%	RCR120 - 14%
180KVAR	RC180	RCR180 - 7%	RCR180 - 14%
240KVAR	RC240	RCR240 - 7%	RCR240 - 14%
300KVAR	RC300	RCR300 - 7%	RCR300 - 14%
360KVAR	RC360	RCR360 - 7%	RCR360 - 14%
450KVAR	RC450	RCR450 - 7%	RCR450 - 14%
540KVAR	RC540	RCR540 - 7%	RCR540 - 14%

解决方案内的数字是该方案可以补偿到的千乏数

例：RC / RCR180方案包括了整套180千乏无功功率补偿柜所需要的主要组件。



- RC / RCR方案的主开关为OS隔离开关熔断器组或OT隔离开关。
- RC / RCR系列方案设计非常简便、方便上图、省时方便。

RC / RCR系列方案里所有的组件均已放在包装盒内、方便客户装配。

– RC系列方案不包括电抗器

– RCR系列方案包括电抗器

OS - 隔离开关熔断器组

ABB隔离开关熔断器组OS_PL增加了安全性和多用途性，使用卡装式熔断器盖和端子罩保护所有带电部分。隔离开关熔断器组在节约空间及操作方面均能满足客户的要求。

特性与优点：

- 自清洁触头结构，可提高产品的可靠性，减低开关运行维护成本。
- 触头的分合与操作者的操作速度无关，保证开关可靠动作。
- 手柄指示与触头位置同步,准确指示触头位置，符合隔离的要求，手柄带有门联锁机构，只有开关OFF位时才能开门；更增强了对人身安全的防护。
- 手柄在OFF位置可加挂锁锁定，防止误操作合闸；分闸位置时，熔断器两端同时隔离断开，保证安装或更换熔断器时没有触电危险，这增强了对人身安全的防护。

OT - 隔离开关

采用优质耐漏电起痕的材料，可靠的触头构造和位置显示，安装容易，使用安全，适用于不同的应用情况。

特性与优点：

- 自清洁触头结构能提高产品的可靠性，减低开关运行维护成本。
- 手柄指示与触头位置同步，能准确指示触头位置，符合隔离的要求，并带有门联锁机构，只有开关OFF位置时才能开门；在OFF位置可加挂锁锁定，防止误操作合闸，增强了对人身安全的防护。

RVC - 功率因数控制器

特性与优点：

- 功能强大，易与调试
- 所有参数均可通过全自动或手动设定，方便用户现场调试。
- 投切决定以基波为准，不受谐波影响，适用于有谐波污染的工作环境。
- 结合了集成、直接和循环等切换过程，减少了开关切换次数，避免不必要的中间开关切换，延长电容器与接触器的使用寿命。
- 可编程设定过欠电压保护阈值，断开电容器，接通报警接点，保护元件，稳定电网电压。
- 测量和显示关键参数，如：电压、电流、功率因数、THDV (%)和THDI (%)。
- 新加入谐波畸变(THDV)保护。

EasyLine - 熔断器式隔离开关(方形)

特性与优点：

- 新颖、实用且坚固的设计，通过了IEC60947-3标准的形式测试，符合BGVA2标准，适用于不同开关面板系统的设计要求。
- 带IP20的电缆端子，正面保护等级达IP30，并在前盖添加了电弧防护，更大程度地增加了人生安全。
- 符合人体工程学要求设计的操作手柄，易于把握，操作简单易懂。
- 安装简便，可卡装在DIN导轨上。
- 使用V - O塑料，通过ISO14001认证，完全符合环保的需求，易于回收。

UA - 切换电容器用接触器

特性与优点：

- 峰值电流承受能力强，可承受浪涌电流峰值小于或等于额定有效值电流100倍的电容器组，寿命长，适用不同场所的需求。
- UA可以承受浪涌电流峰值远大于额定有效值电流100倍的电容器组。
- 可提供电容选配表，按电容容量、环境温度和容许峰值电流直接选取合适接触器，方便客户选用。

CLMD - 低压电容器

特性与优点：

- 干式设计 – 干式的电介质设计，不会有任何液体泄漏和造成环境污染的危险，有助于环境保护。
- 损耗低 – 介电质的损耗低于0.2W / KVAR，总损耗包括放电电阻低于0.5W / KVAR，减少温升，降低运行成本。
- 自愈功能 – 当电容的介电质出现故障时，周围的金属电极会立刻蒸发将故障隔离开，然后电容可继续正常工作。
- 内置放电电阻 – 电容电压在关断后1分钟内达到低于50V，确保操作人员安全。
- 阻燃干蛭石添料 – 当电容故障时，可安全吸收产生于电容器内部的能量，熄灭任何可能出现的火苗，安全防火。
- 过载能力强 – 过电压允差：断续，最大10%；过电流允差：持续30%；最大过载：稳定工作在135%时，额定电压(由过电压和谐波产生)，适应环境能力强。
- 独特的次序性保护系统，确保每个元件在寿命终期能从电路中分断开。
- 已通过 ISO9001 质量体系认证和 ISO14001 环保体系认证。

R - 电抗器

特性与优点：

- 多气隙电抗器：最大限度降低三相之间的电感误差，专利技术。在电容器组投切及电网严重畸变的环境下，能够确保最大的线性度范围。
- 专用软件优化设计：充分考虑谐波情况下无功补偿应用对电抗器的特殊要求，即线性度范围宽，适应畸变电网，电抗器损耗低。
- 非线性负载模式测试：特别采用ABB三相谐波发生器注入谐波电流，测试谐波状态下电抗器的散热及过电压等情况下的技术性能。
- 耐热性高：真空高压下使用温度等级为H的热固浸漆浸渍整个电抗器，确保电抗器在50℃的环境温度下稳定工作，最大储存温度达75℃

为什么要在电容器回路中串联电抗器？

随着电力电子技术的广泛应用与发展，供电系统中增加了大量的非线性负载，如变频器、UPS、计算机、电弧炉、大型轧钢机、电力机车等，由于它们均以开关方式工作的，会引起电网电流、电压波形发生畸变，从而引起电网的谐波“污染”。

如系统中有谐波的存在，在电容器上增加负荷反映为对电流更高的损耗，更高的电流损耗意味着热过载，致使电容的寿命缩短。

在并联电容器的回路中串联调谐电抗器是非常有效和可行的方法。串联调谐电抗器的主要作用是抑制高次谐波和限制合闸涌流，防止谐波对电容器造成危害，避免电容器装置的接入对电网谐波的过度放大和谐振发生。

什么情况下应该使用串联电抗器？

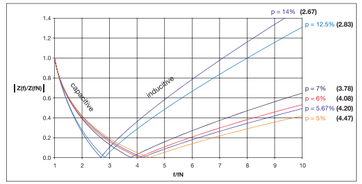
一般情况下，系统中非线性负荷的容量达到或超过变压器容量的25%时，建议在补偿电容回路中串联电抗器；非线性负荷低于15%，常规的补偿电容既可；当非线性负荷大于60%的情况下，就有必要使用有源滤波器抑制谐波了。

电抗系数的含义是什么，7%与14%的电抗器有什么区别？

电抗系数P是用来表征LC回路中电容器和电抗器的阻抗关系的参数，即：$P=X_L / X_C$用百分数表示(常用的电抗系数有7%和14%)。

7%电抗器：主要用于抑制非线性负荷产生的5次及5次以上谐波，这些谐波主要来自三相非线性负荷(如变频器、三相UPS等）。所对应的非调谐频率为189Hz，此频率介于3次与5次谐波频率之间，避免系统发生谐振。

14%电抗器：主要用于抑制3次及3次以上谐波，这些谐波主要产生于单相非线性负荷（如计算机、节能灯具等）。对应的非调谐频率为134Hz，调整系统谐振频率到3次以下，避免系统发生谐振。



通过上图可发现，相对于6%、5.67%、5%等电抗器，7%的电抗器离谐振点更远，对谐波电流的抑制能力更强，电容器更不容易过载，电容柜也更安全。故从保护电容、保证无功补偿装置安全运行而言，7%的电抗器性能更优于6%、5.67%和5%等电抗器。而且，14%电抗器性能优于12.5%的电抗器。

当然，在相对应的目标谐波背景下，电抗系数越小吸收谐波效果越好，但电抗器在这些场合的主要任务还是为了保护电容、保证无功补偿安全运行，解决谐波问题应当由专用滤波器来完成。谐波吸收和电容保护，对于电抗器是矛盾的。

调谐电抗器与普通电抗器有什么区别？

如系统中没有谐波的存在，串上普通电抗器可达到降低涌流的目的，但是如系统中有谐波的存在，谐波将引起普通电抗器的发热、线性度的下降、系统电压的变化等，严重地影响电抗器的性能。

串联的调谐电抗器在设计和出厂测试时，就充分考虑了这些特殊要求，使得电抗器能够适合电网畸变情况下电容补偿柜的特殊应用。

使用调谐电抗器对电容器的选型有什么影响？

由于在电容器补偿回路中串联了电抗器，电容器两端的电压将升高。在400V的配电系统中，普通的400V电容器，将不再适合与电抗器串联使用。

ABB为此选择480V和525V的电容器分别适应7%和14%的电抗器，电容和电抗成对设计，二者串联输出固定的补偿容量，客户无需另外核算电容或电抗器的参数。

电抗器技术参数 (400V, 50Hz)：

电抗器型号	Un (V)	fn (Hz)	KVAR (输出)	Ln (mH)	p (%)	fo (Hz)	Ih1 (A)	Ih3 (A)	Ih5 (A)	Ih7 (A)	Ih11 (A)	Ih13 (A)	Irms (A)	ILin (A)	Nv(I1) (W)	Nv(Irms) (W)
R7% 15KVAR	400	50	15.0	3 * 2.556	7	189	23.8	0.8	8.1	2.9	1.0	0.7	25.4	44	70	110
R7% 30KVAR			30.0	3 * 1.278			47.6	1.6	16.1	5.8	2.1	1.5	50.7	89	120	180
R7% 45KVAR			45.0	3 * 0.852			71.5	2.5	24.2	8.7	3.1	2.2	76.1	134	170	250
R14% 15KVAR	400	50	15.0	3 * 5.527	14	134	23.8	1.1	2.2	1.1	0.5	0.3	24.0	34	120	130
R14% 30KVAR			30.0	3 * 2.764			47.6	2.2	4.5	2.2	0.9	0.6	48.0	69	210	220
R14% 45KVAR			45.0	3 * 1.842			71.5	3.2	6.7	3.3	1.4	1.0	71.9	104	250	270

I_{LIN}：电抗器线性度(A)　$N_v(I_{h1})$：额定基波电流下发热量(W)　$N_v(I_{rms})$：额定基波和谐波电流下发热量(W)　防护等级：IP00