



**Компенсация Реактивной Мощности
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ**

2010

ОСНОВЫ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

При нормальных рабочих условиях все электрические потребители, чей режим сопровождается постоянным возникновением и исчезновением магнитных полей (например, индукционные двигатели, оборудование сварки, световая дуга и люминесцентные лампы) забирают от сети не только активную, но также индуктивную реактивную мощность (квар). Эта реактивная мощность необходима для безупречной работы оборудования и в то же время может быть рассмотрена как нежелательная дополнительная нагрузка сети.

Коэффициент мощности потребителя $\cos \varphi$ определяется как соотношение потребляемой активной мощности к полной мощности, действительно взятой из сети (кВт к кВА).

Чем ближе значение $\cos \varphi$ к единице, тем меньше доля взятой из сети реактивной мощности.

Пример: при $\cos \varphi = 1$ для передачи 500 кВт в сети переменного тока 400 В необходим ток значением 722 А. Для передачи той же активной мощности при коэффициенте $\cos \varphi = 0,6$ значение тока повышается до 1203 А. Соответственно, все оборудование питания сети, передачи и распределения энергии должны быть рассчитаны на большие нагрузки. Кроме того, в результате больших нагрузок срок эксплуатации этого оборудования может соответственно снизиться.

! В системах с низким коэффициентом мощности передача энергии, соответствующая стандарту, требует значительного увеличения затрат у потребителя и на генераторной стороне.

Другим фактором повышения затрат является возникающая из-за повышенного значения общего тока теплоотдача в кабелях и других распределительных устройствах, в трансформаторах и генераторах.

Возьмем, к примеру, в нашем выше приведенном случае при $\cos \varphi = 1$ мощность потерь равную 10 кВт. При $\cos \varphi = 0,6$ она повышается на 180 % и составляет уже 28 кВт.

! С уменьшением $\cos \varphi$, и таким образом, с возрастанием тока увеличиваются потери в сети переменного тока в квадратичном соотношении.

Сказанное выше является основной причиной того, что предприятия электроснабжения требуют от потребителей снижения доли реактивной мощности в сети. В практике потребители с низким значением коэффициента мощности получают специальные тарифы на реактивную мощность.

Выводы:

- С улучшением коэффициента мощности потребитель может снизить общие расходы на электроэнергию.
- Уменьшение реактивной нагрузки позволяет производителю энергии при той же общей мощности снабжать дополнительных потребителей полезной нагрузкой.
- Улучшение коэффициента мощности уменьшает нагрузку компонентов распределительной сети. Это удлиняет срок их службы.

ВИДЫ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Индуктивной реактивной нагрузке, необходимой электрическим потребителям, можно противодействовать с помощью ёмкостной нагрузки, подключая точно рассчитанный конденсатор. Это позволяет снизить реактивную мощность, забираемую из сети, и называется корректировкой коэффициента мощности или компенсацией реактивной мощности.

В зависимости от подключения и формы применения конденсаторов различают:

индивидуальную или постоянную компенсацию, при которой индуктивная реактивная мощность компенсируется непосредственно в месте её возникновения, что ведет к разгрузке подводящих проводов (типично для отдельных, в продолжительном режиме работающих потребителей с постоянной мощностью)

групповую компенсацию, в которой аналогично с локальной компенсацией для нескольких одновременно работающих индуктивных потребителей подключается совместный постоянный конденсатор (недалеко расположенные друг от друга электродвигатели, группы разрядных ламп).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

централизованную компенсацию, при которой определенное число конденсаторов подключается к главному или групповому распределительному шкафу. Такую компенсацию применяют обычно в больших электрических системах с переменной нагрузкой. Конденсаторы управляются электронным регулятором, который постоянно анализирует потребность реактивной мощности в сети. Такие регуляторы включают или отключают конденсаторы, с помощью которых компенсируется мгновенная реактивная мощность общей нагрузки и, таким образом, уменьшается суммарная потребность сети.

Установка компенсации реактивной мощности состоит из определенного числа конденсаторных ветвей, которые в своём построении и ступенях подгоняются к особенностям конкретной сети и к её потребностям в реактивной мощности.

Очень распространены ветви в 12,5 квар, 25 квар и 50 квар. Более крупные ступени включения, например, в 100 квар или ещё выше, достигаются включением нескольких малых ветвей. Таким образом, снижается нагрузка сети токами включения и, следовательно, уменьшаются вытекающие из этого помехи (например, импульсы тока). Если в сети содержится большая доля высших гармоник, то конденсаторы обычно защищают дросселями (реакторами фильтрующего контура).

РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ МОЩНОСТИ

Для определения реактивной мощности, необходимой для расчета желаемого коэффициента мощности действует следующая формула:

$$Q_C = P (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2), \text{ где}$$

P - активная мощность компенсируемого потребителя

Q_C - реактивная мощность требуемого компенсирующего конденсатора

$\cos \varphi_1$ - первоначальный коэф. мощности перед корректировкой

$\cos \varphi_2$ - целевой коэф. мощности

Соотношение $\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2$ выбирается из табл.1

таблица 1

Исходный коэф. мощности		Коэффициент пересчета ($\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2$) для желаемого коэф. мощности									
$\cos \varphi_1$	$\tan \varphi_1$	$\cos \varphi_2$									
		0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00
0.20	4.899	3.879	4.017	4.149	4.279	4.415	4.473	4.536	4.607	4.696	4.899
0.25	3.873	2.853	2.991	3.123	3.253	3.389	3.447	3.510	3.581	3.670	3.873
0.30	3.180	2.160	2.298	2.430	2.560	2.695	2.754	2.817	2.888	2.977	3.180
0.35	2.676	1.656	1.795	1.926	2.057	2.192	2.250	2.313	2.385	2.473	2.676
0.40	2.291	1.271	1.409	1.541	1.672	1.807	1.865	1.928	2.000	2.088	2.291
0.45	1.985	0.964	1.103	1.235	1.365	1.500	1.559	1.622	1.693	1.781	1.985
0.50	1.732	0.712	0.850	0.982	1.112	1.248	1.306	1.369	1.440	1.529	1.732
0.55	1.518	0.498	0.637	0.768	0.899	1.034	1.092	1.156	1.227	1.315	1.518
0.60	1.333	0.313	0.451	0.583	0.714	0.849	0.907	0.970	1.042	1.130	1.333
0.65	1.169	0.149	0.287	0.419	0.549	0.685	0.743	0.806	0.877	0.966	1.169
0.70	1.020		0.138	0.270	0.400	0.536	0.594	0.657	0.729	0.817	1.020
0.75	0.882			0.132	0.262	0.398	0.456	0.519	0.59	0.679	0.882
0.80	0.750				0.130	0.266	0.324	0.387	0.458	0.547	0.750
0.85	0.620					0.135	0.194	0.257	0.328	0.417	0.620
0.90	0.484						0.058	0.121	0.193	0.281	0.484
0.95	0.329								0.037	0.126	0.329

а. потребление активной мощности $E_W = 300\,000 \text{ кВтч}$
 б. потребление реактивной мощности $E_B = 400\,000 \text{ кВтч}$
 в. число раб. часов $t = 600 \text{ ч}$

резльтирующая средняя активная мощность $P = \frac{300\,000 \text{ кВтч}}{600 \text{ ч}} = 500 \text{ кВт}$

исходный коэф. мощности $\cos \varphi_1$
 рассчитывается из:

$$\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{E_B}{E_W}\right)^2 + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{400\,000 \text{ кВтч}}{300\,000 \text{ кВтч}}\right)^2 + 1}} = 0.6$$

Для улучшения коэф. мощности от 0,6 до 0,9 выбираем из таблицы коэффициент 0,849.
 Таким образом, получается значение мощности конденсатора

$$Q_C = 500 \text{ кВт} \cdot 0.849 = 425 \text{ квар}$$

ВЛИЯНИЕ ВЫСШИХ ГАРМОНИК И ИХ ФИЛЬТРАЦИЯ

Развитие современных технологий полупроводников ведет все к более возрастающему количеству потребителей, управляемых тиристорами и конверторами.

К сожалению, конверторы увеличивают значение индуктивной реактивной мощности и ухудшают несинусоидальную форму токовой кривой. Эти помехи питаемой сети ведут к повреждениям и ошибочным включениям оборудования и приборов.

Типичный ток конвертора представляет собой наложения различных синусоидальных составляющих тока, т.е. основной сетевой частоты и определенного числа так называемых высших гармоник (в трехфазной сети в первую очередь гармоники 5-го, 7-го и 11-го порядков). Содержание высших гармоник ведет к повышению тока в конденсаторах, т.к. реактивное сопротивление конденсаторов с возрастанием частоты уменьшается. Параллельно с возрастанием тока в конденсаторах, который можно регулировать с помощью конструктивных мер, в неблагоприятных случаях в сетях могут возникнуть резонансные явления. Компенсационные конденсаторы и индуктивности трансформатора и сети представляют собой резонансный контур. Если собственная частота такого контура совпадет с одной из частот высших гармоник, то возможно возникновение колебаний со значительными сверхтоками и перенапряжениями. Это ведет к перенагрузкам и повреждениям в электрических установках.

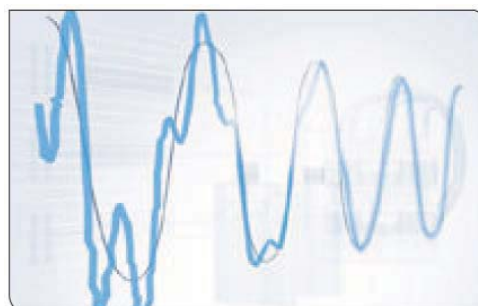
Загрязнение сетей переменного тока высшими гармониками может вести к следующим последствиям:

- снижение срока службы конденсаторов
- преждевременное срабатывание контакторов и других предохранителей
- выход из строя или ошибочная деятельность компьютеров, приводов двигателей, устройств освещения и др. чувствительных потребителей

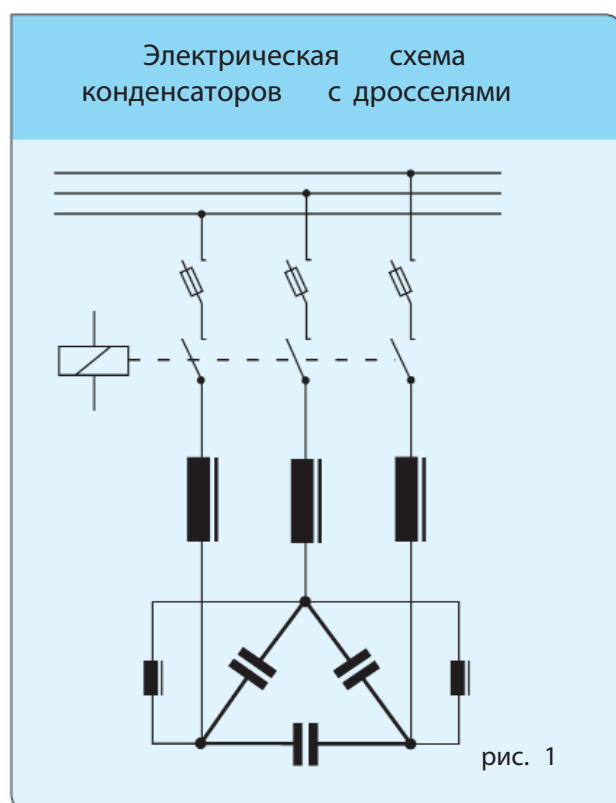
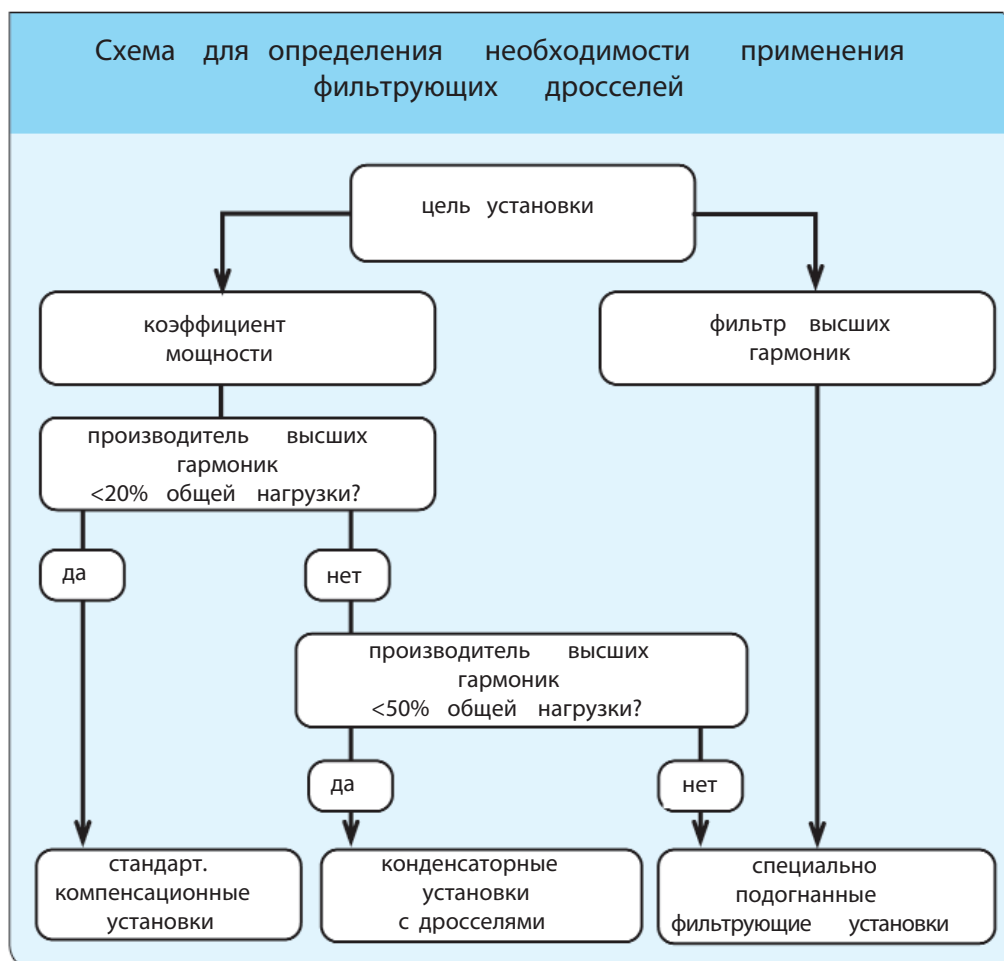
Целью подключения дросселя (реактора) к конденсатору (см. рис. 1) служит снижение резонансной частоты сети до значения, величина которого ниже значения наименьшей высшей гармоники данной сети. Этим предотвращается резонанс между конденсаторами и сетью, а значит и возрастание токов высших гармоник. Кроме того, такое включение имеет эффект фильтра, при котором уменьшается степень искажения напряжения. Рекомендуется в тех случаях, когда доля потребителей, загрязняющих сеть высшими гармониками, составляет более 20 % всех потребителей сети.

Резонансная частота конденсатора, включенного последовательно с дросселем, всегда лежит ниже частоты 5-ой гармоники.

Для токов высших гармоник цепь фильтра представляет собой очень низкое полное сопротивление. Поэтому большая часть таких токов направляется в этот контур.



ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



CRTE POWER CAPASITORS

In its power factor correction systems, VMtec uses only capacitors entirely made within the facilities of its group. This way, VMtec guarantees the greater quality of the finished product.

The film used in the CRTE power capacitors comes directly from the VMtec experience in the high performance capacitors, in particular it is defined as

"High density ( type) metallized polypropylene film".

: High density metallized polypropylene film capacitors

The main difference in comparison to standard polypropylene capacitors is the way in which the dielectric film is metallized.

In standard polypropylene capacitors the thickness of the metal layer deposited on the film surface is constant; in 1995, instead, VMtec has developed a manufacturing process that enables obtaining a metal layer with properly modulated thickness and achieving extraordinary results in the capacitors field for direct current and energy accumulation applications.

Subsequently this technology has been extended to capacitors for alternating current applications, with same remarkable results in power factor correction of industrial facilities.

The modulation of the metallization thickness, considerably better capacitors performances (and therefore the one of the power factor corrector systems of which they are the basic component) in terms of:

- increased specific power (kvar/dm²) with resulting reduction of power factor corrector systems dimension;
- improvement of the strengthens to continuous and temporaries overvoltage for a better reliability even in plants with voltage peaks due to the network or manoeuvres on the plant;  capacitors are in fact tested at three times the rated voltage (type test) from which procedure comes their name;
- better reaction to the internal short circuit thanks to the special metallization with changeable thickness

GENERAL DESCRIPTION

CRTE is the VMtec last generation of metallized polypropylene film capacitors to be used for power factor correction and harmonic filtering in low voltage plants.

The main features are:

- Three phase windings delta connected in a cylindrical aluminium case;
- Rated power from 2,5kvar up to 40kvar;
- Rated voltage from 230V up to 800V;
- Rated frequency 50 / 60 Hz;
- Terminal board;
- Reduced mounting cost for terminal board connections;
- 100.000 hours service life design;
- Dry, environment friendly construction;
- Suitable for any mounting position (vertical preferable for better cooling);
- Indoor installation;
- Quality system in accordance with ISO 9001 standard.

Applications

- Individual fixed Power Factor Correction for motors, low voltage transformers, etc;
- Low voltage automatic Power Factor Correction Capacitor Banks;
- Low voltage detuned/tuned Capacitor Banks.

Safety

- Self-healing design;
- Over pressure safety device which prevents the capacitor from explosion at the end of its service life;
- Dry technology: as the capacitor is filled with resin, there is no risk of leaking oil or gas;
- Touch proof terminals for terminal board design (IP20 protection degree).



Environment safety

- PCB free.

Damping of Inrush Current

Capacitors used for power factor correction have to withstand a lot of switching operations. The switching of a capacitor in parallel with energized capacitor banks, produces extremely high inrush currents and voltage transients.

The connection of a low voltage power factor correction capacitor without damping to an AC power supply, could lead to a reduced lifetime. For this reason, capacitors should be protected during the switching operation by means of suitable contactors equipped with damping resistors.

Harmonics

Harmonics are sinusoidal voltages and currents with multiple frequencies of the 50 or 60 Hz line frequency. In presence of harmonics the resonance phenomena can be avoided by connecting capacitors in series with reactors (detuned filters).

Components for detuned filter must be carefully selected (see next chapter). Particular care has to be taken for capacitors because the voltage across them will be higher than the nominal voltage when they have a reactor in series.

Discharging

Capacitors must be discharged in 3 minutes to 75V or less. There shall be no switch, fuse or anyother isolating device between the capacitor unit and the discharging device. VMtec supplies capacitor discharge resistors to all series.

TECHNICAL DATE SHEETS AND TABLES

TECHNICAL CHARACTERISTICS	
• Dielectric	polypropylene metallized film
• Winding connection	delta
• Safety device	Internal overpressure disconnector
• Capacitance tolerance	-5%, +10%
• Rated Voltage	230V, 400V/415V, 450V, 480V/525V, 690V, 750V, 800V
• Rated Frequency	50 Hz
• Over voltages	According to IEC
•	Un + 10% (up to 8 hours daily)
•	Un + 15% (up to 30 minutes daily)
•	Un + 20% (up to 5 minutes daily)
•	Un + 30% (up to 1 minute daily)
• Over current	2 In (including harmonics)
• Maximum inrush current	200 In
• Insulation level	3 / 15 kV
• Voltage test between terminals	2,15 Un, 50Hz, 10 seconds (routine test)
• Voltage test between terminals	3,00 Un, 50Hz, 60 seconds (type test)
• Voltage test terminals/case	3000V, 50Hz, 10 seconds
• Dielectric losses	< 0.2 W/kvar
• Temperature class	-25/D
• Cooling	Natural air of forced ventilation
• Permissible humidity	95%
• Service life	100.000 operating hours
• Altitude above sea level	2000 m
• Impregnation	resin filled, PCB free
• Terminals	Terminal board
• Fixing and Ground	Threaded M12 stud on case bottom
• Mounting position	vertical preferable for better cooling
• Protection degree	IP20
• Installation	Indoor
• Discharge resistors	Included
• Discharge time	< 3 minutes to 75V or less
• Applicable standards	IEC 60831-1/2

V_n = 230V - 50Hz - Fi = 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Height (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T233100156V00	CR T-56V-1-230	1	3 x 20	3 x 2,5	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T233150156V00	CR T-56V-1,5-230	1,5	3 x 30,1	3 x 3,8	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T233200166V00	CR T-66V-2-230	2	3 x 40,1	3 x 5	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T233250166V00	CR T-66V-2,5-230	2,5	3 x 50,1	3 x 6,3	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE601233M60059	CR TE08520805023	5	3 x 100	3 x 12,6	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE901233M60060	CR TE10020807523	7,5	3 x 150	3 x 18,9	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE122233M60031	CR TE10020810023	10	3 x 200	3 x 25,2	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE152233M60032	CR TE11620812523	12,5	3 x 250	3 x 31,5	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE182233M60186	CR TE13620815023	15	3 x 300	3 x 37,6	136	208	3,2	2	370x370x161	External

V_n = 400V (415V) - 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Height (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T403100156V00	CR T-56V-1-400	1	3 x 6,6	3 x 1,4	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403150156V00	CR T-56V-1,5-400	1,5	3 x 9,9	3 x 2,2	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403200156V00	CR T-56V-2-400	2	3 x 13,3	3 x 2,9	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403250156V00	CR T-56V-2,5-400	2,5	3 x 16,6	3 x 3,6	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403300166V00	CR T-66V-3-400	3	3 x 19,9	3 x 4,3	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T403400166V00	CR T-66V-4-400	4	3 x 26,5	3 x 5,8	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T403500166V00	CR T-66V-5-400	5	3 x 33,2	3 x 7,2	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE501403M50028	CR TE07520805040	5	3 x 33,2	3 x 7,2	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751403M50033	CR TE07520807540	7,5	3 x 49,7	3 x 10,8	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE102403M50053	CR TE08520810040	10	3 x 66,3	3 x 14,4	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE1D2403M50036	CR TE08520812540	12,5	3 x 82,9	3 x 18	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE152403M50054	CR TE10020815040	15	3 x 99,5	3 x 21,7	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE202403M50001	CR TE10020820040	20	3 x 132,6	3 x 28,9	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE252403M50002	CR TE11620825040	25	3 x 165,8	3 x 36,1	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE302403M50003	CR TE11620830040	30	3 x 198,9	3 x 43,3	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE402403M50108	CR TE13628340040	40	3 x 265,4	3 x 57,7	136	283	3,8	2	370x370x125	External

V_n = 450V - 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Height (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T453100156V00	CR T-56V-1-450	1	3 x 5,2	3 x 1,3	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T453150156V00	CR T-56V-1,5-450	1,5	3 x 7,9	3 x 1,9	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T453200156V00	CR T-56V-2-450	2	3 x 10,5	3 x 2,6	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T453250156V00	CR T-56V-2,5-450	2,5	3 x 13,1	3 x 3,2	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T453300166V00	CR T-66V-3-450	3	3 x 15,7	3 x 3,8	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T453400166V00	CR T-66V-4-450	4	3 x 21	3 x 5,1	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T453500166V00	CR T-66V-5-450	5	3 x 26,2	3 x 6,4	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE501453M50015	CR TE07520805045	5	3 x 26,2	3 x 6,4	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751453M50034	CR TE07520807545	7,5	3 x 39,3	3 x 9,6	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE102453M50055	CR TE08520810045	10	3 x 52,4	3 x 12,8	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE1D2453M50037	CR TE08520812545	12,5	3 x 65,5	3 x 16	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE152453M50056	CR TE10020815045	15	3 x 78,6	3 x 19,2	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE202453M50010	CR TE10020820045	20	3 x 104,8	3 x 25,7	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE252453M50004	CR TE11620825045	25	3 x 131	3 x 32,1	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE302453M50009	CR TE11620830045	30	3 x 157,2	3 x 38,5	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE402453M50162	CR TE13628340045	40	3 x 209,7	3 x 51,3	136	283	3,8	2	370x370x161	External

CRTE POWER CAPASITORS

TECHNICAL DATE SHEETS AND TABLES

Vn = 525V - 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Heigh (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T523100156V00	CR T-56V -1,5-525	1	3 x 3,8	3 x 1,1	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523150156V00	CR T-56V -1,5-525	1,5	3 x 5,8	3 x 1,6	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523200156V00	CR T-56V -2-525	2	3 x 7,7	3 x 2,2	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523250156V00	CR T-56V -2,5-525	2,5	3 x 9,6	3 x 2,7	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523300166V00	CR T-66V -3-525	3	3 x 11,5	3 x 3,3	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T523400166V00	CR T-66V -4-525	4	3 x 15,4	3 x 4,4	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T523500166V00	CR T-66V -5-525	5	3 x 19,2	3 x 5,5	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE501523M50016	CR TE07520805052	5	3 x 19,2	3 x 5,5	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751523M50035	CR TE07520807552	7,5	3 x 28,9	3 x 8,2	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE102523M50057	CR TE08520810052	10	3 x 38,5	3 x 11	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE102523M50038	CR TE08520812552	12,5	3 x 48,1	3 x 13,7	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE152523M50058	CR TE10020815052	15	3 x 57,7	3 x 16,5	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE202523M50021	CR TE10020820052	20	3 x 77	3 x 22	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE252523M50022	CR TE11620825052	25	3 x 96,2	3 x 27,5	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE302523M50023	CR TE11620830052	30	3 x 115,5	3 x 33	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE402523M50079	CR TE13620840052	40	3 x 154	3 x 44	136	208	3,2	2	370x370x161	External

Vn = 690V - 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Heigh (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CRE501693M50163	CR TE07520805069	5	3 x 11,1	3 x 4,2	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751693M50164	CR TE08520807569	7,5	3 x 16,7	3 x 6,3	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE102693M50165	CR TE10020810069	10	3 x 22,3	3 x 8,4	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE102693M50166	CR TE10020812569	12,5	3 x 27,9	3 x 10,5	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE152693M50167	CR TE11620815069	15	3 x 33,4	3 x 12,5	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE202693M50168	CR TE11620820069	20	3 x 44,6	3 x 16,7	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE252693M50111	CR TE13620825069	25	3 x 55,7	3 x 20,9	136	208	3,2	2	370x370x161	External
CRE302693M50006	CR TE11628330069	30	3 x 66,9	3 x 25,1	116	283	3,2	3	370x370x125	External
CRE402693M50169	CR TE13628340069	40	3 x 89,2	3 x 33,5	136	283	3,8	2	370x370x161	External

Vn = 750V - 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Heigh (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CRE501753M50170	CR TE07520805075	5	3 x 9,4	3 x 3,8	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751753M50171	CR TE08520807575	7,5	3 x 14,1	3 x 5,8	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE102753M50172	CR TE10020810075	10	3 x 18,9	3 x 7,7	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE102753M50173	CR TE11620812575	12,5	3 x 23,6	3 x 9,6	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE152753M50174	CR TE11620815075	15	3 x 28,3	3 x 11,5	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE202753M50175	CR TE13620820075	20	3 x 37,7	3 x 15,4	136	208	3,2	2	370x370x161	External
CRE252753M50042	CR TE11628325075	25	3 x 47,2	3 x 19,2	116	283	3,2	3	370x370x125	External
CRE302753M50176	CR TE13628330075	30	3 x 56,6	3 x 23,1	136	283	3,8	2	370x370x161	External
CRE352753M50177	CR TE13628335075	35	3 x 66	3 x 26,9	136	283	3,8	2	370x370x161	External

Vn = 800V - 50Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (μF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Heigh (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CRE501803M50178	CR TE08520805080	5	3 x 8,3	3 x 3,6	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE751803M50044	CR TE10020807580	7,5	3 x 12,4	3 x 5,4	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE102803M50179	CR TE10020810080	10	3 x 16,6	3 x 7,2	100	208	2,6	3	370x370x106	External
CRE102803M50180	CR TE11620812580	12,5	3 x 20,7	3 x 9	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE152803M50181	CR TE13620815080	15	3 x 24,9	3 x 10,8	136	208	3,2	2	370x370x161	External
CRE202803M50182	CR TE13620820080	20	3 x 33,2	3 x 14,4	136	208	3,2	2	370x370x161	External
CRE252803M50183	CR TE13628325080	25	3 x 41,5	3 x 18	136	283	3,8	2	370x370x161	External
CRE302803M50184	CR TE13628330080	30	3 x 49,8	3 x 21,6	136	283	3,8	2	370x370x161	External

TECHNICAL DATE SHEETS AND TABLES

TECHNICAL CHARACTERISTICS	
• Dielectric	polypropylene metallized film
• Winding connection	delta
• Safety device	Internal overpressure disconnecter
• Capacitance tolerance	-5%, +10%
• Rated Voltage	230V, 400V/415V, 450V, 480V/525V, 960V, 750V, 800V
• Rated Frequency	60 Hz
• Over voltages	According to IEC
•	Un + 10% (up to 8 hours daily)
•	Un + 15% (up to 30 minutes daily)
•	Un + 20% (up to 5 minutes daily)
•	Un + 30% (up to 1 minute daily)
• Over current	2 In (including harmonics)
• Maximum inrush current	200 In
• Insulation level	3 / 15 kV
• Voltage test between terminals	2,15 Un, 50Hz, 10 seconds (routine test)
• Voltage test between terminals	3,00 Un, 50Hz, 60 seconds (type test)
• Voltage test terminals/case	3000V, 50Hz, 10 seconds
• Dielectric losses	< 0.2 W/kvar
• Temperature class	-25/D
• Cooling	Natural air of forced ventilation
• Permissible humidity	95%
• Service life	100.000 operating hours
• Altitude above sea level	2000 m
• Impregnation	resin filled, PCB free
• Terminals	Terminal board
• Fixing and Ground	Threaded M12 stud on case bottom
• Mounting position	vertical preferable for better cooling
• Protection degree	IP20
• Installation	Indoor
• Discharge resistors	Included
• Discharge time	< 3 minutes to 75V or less
• Applicable standards	IEC 60831-1/2

Vn = 230V - 60Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (µF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Height (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T233100156V00	CR T-56V-1,2-230/60	1,2	3 x 20	3 x 3	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T233150156V00	CR T-56V-1,8-230/60	1,8	3 x 30,1	3 x 4,5	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T233200166V00	CR T-66V-2,4-230/60	2,4	3 x 40,1	3 x 6	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T233250166V00	CR T-66V-3-230/60	3	3 x 50,1	3 x 7,5	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE601233M60059	CR TE08520806023/60	6	3 x 100	3 x 15	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE901233M60060	CR TE10020809023/60	9	3 x 150	3 x 22,6	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE122233M60031	CR TE10020812023/60	12	3 x 200	3 x 30	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE152233M60032	CR TE11620815023/60	15	3 x 250	3 x 37,6	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE182233M60186	CR TE13620818023/60	18	3 x 300	3 x 45,2	136	208	3,2	2	370x370x161	External

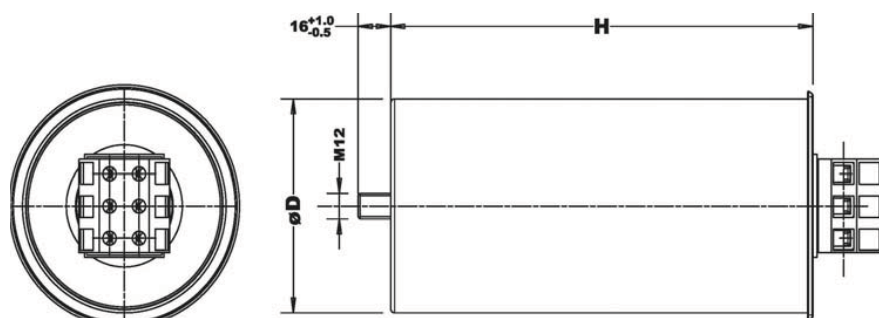
Vn = 380V - 60Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (µF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Height (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T403100156V00	CR T-56V-1,1-380/60	1,1	3 x 6,6	3 x 1,7	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403150156V00	CR T-56V-1,6-380/60	1,6	3 x 9,9	3 x 2,4	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403200156V00	CR T-56V-2,2-380/60	2,2	3 x 13,3	3 x 3,3	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403250156V00	CR T-56V-2,7-380/60	2,7	3 x 16,6	3 x 4,1	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T403300166V00	CR T-66V-3,2-380/60	3,2	3 x 19,9	3 x 4,9	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T403400166V00	CR T-66V-4,3-380/60	4,3	3 x 26,5	3 x 6,5	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T403500166V00	CR T-66V-5,4-380/60	5,4	3 x 33,2	3 x 8,2	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE501403M50028	CR TE07520805438/60	5,4	3 x 33,2	3 x 8,2	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751403M50033	CR TE07520808138/60	8,1	3 x 49,7	3 x 12,3	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE102403M50053	CR TE08520810838/60	10,8	3 x 66,3	3 x 16,4	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE1D2403M50036	CR TE08520813538/60	13,5	3 x 82,9	3 x 20,5	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE152403M50054	CR TE10020816238/60	16,2	3 x 99,5	3 x 24,6	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE202403M50001	CR TE10020821738/60	21,7	3 x 132,6	3 x 33	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE252403M50002	CR TE11620827138/60	27,1	3 x 165,8	3 x 41,2	116	208	2,6	3	370x370x125	External

Vn = 480V - 60Hz

ORDER CODE	MODEL	Q POWER (KVar)	C Capacity (µF)	In Current (A)	D Diameter (mm)	H Height (mm)	Weight (Kg)	Pcs/box	Box dimensions	Discharge resistor
CR T523100156V00	CR T-56V-1-480/60	1	3 x 3,8	3 x 1,2	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523150156V00	CR T-56V-1,5-480/60	1,5	3 x 5,8	3 x 1,8	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523200156V00	CR T-56V-2-480/60	2	3 x 7,7	3 x 2,4	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523250156V00	CR T-56V-2,5-480/60	2,5	3 x 9,6	3 x 3	55	165	0,5	30	370x370x245	Internal
CR T523300166V00	CR T-66V-3-480/60	3	3 x 11,5	3 x 3,6	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T523400166V00	CR T-66V-4-480/60	4	3 x 15,4	3 x 4,8	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CR T523500166V00	CR T-66V-5-480/60	5	3 x 19,2	3 x 6	65	205	0,7	6	370x370x106	Internal
CRE501483M60085	CR TE07520805048/60	5	3 x 19,2	3 x 6	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE751483M60086	CR TE07520807548/60	7,5	3 x 28,9	3 x 9	75	208	1,2	5	370x370x106	External
CRE102483M60087	CR TE08520810048/60	10	3 x 38,5	3 x 12	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE1D2483M60088	CR TE08520812548/60	12,5	3 x 48,1	3 x 15	85	208	1,6	4	370x370x106	External
CRE152483M60089	CR TE10020815048/60	15	3 x 57,7	3 x 18	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE202483M60090	CR TE10020820048/60	20	3 x 77	3 x 24,1	100	208	2	3	370x370x106	External
CRE252483M60091	CR TE11620825048/60	25	3 x 96,2	3 x 30,1	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE302483M60092	CR TE11620830048/60	30	3 x 115,5	3 x 36,1	116	208	2,6	3	370x370x125	External
CRE402523M50079	CR TE13620840048/60	40	3 x 154	3 x 48,1	136	208	3,2	2	370x370x161	External

CRTE POWER CAPASITORS

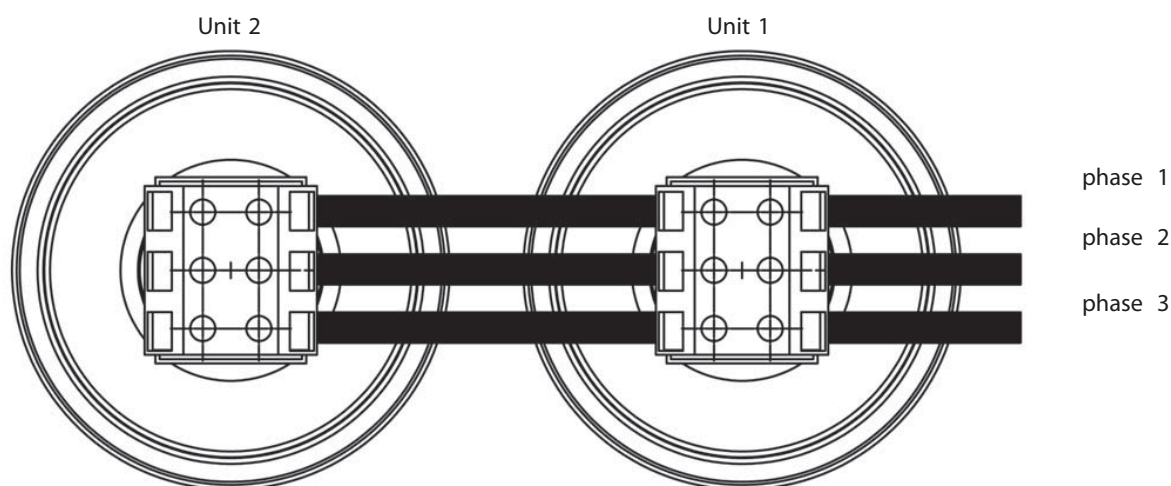


RECOMMENDED CONNECTING CABLE CROSS SECTION

Rated voltage 415V, 50 Hz	RATED POWER Qn [kvar]	In [A]	CROSS SECTION mm ² Cu
	2.5	3.5	2.5
	5	7	2.5
	7.5	10.5	2.5
	10	13.9	4
	12.5	17.4	4
	15	20.9	6
	20	27.8	10
	25	34.8	16
	40	55.6	25

The table is a guidelines for operation in normal conditions at ambient temperature up to 40°C (or 55°C capacitor surrounding air). Various parameter such us harmonics, temperature inside the cabinet, cable length... have to be considered for proper selection.

LIMITS FOR PARALLEL OF CRTE CAPASITORS



The maximum number of parallel connected units should not have a total output higher than 40kvar. The cross section of cables in the Unit 1 (phase 1, 2, 3) have to be selected considering the total amount of the Unit 1 and Unit 2 output. Leave enough space to allow longitudinal expansion of the can for proper operation of the internal over pressure safety device (15 mm). A minimum space of 20 mm between capacitors is necessary to ensure proper cooling.

INSTALLATION AND MAINTENANCE

Handling and Storage

Capacitors shall have to be handled and stored with care in order to avoid any mechanical damage during transportation. Protection against environmental influences shall also be taken.

Installation

Capacitors are suitable for indoor installation and for any mounting position. Vertical is preferable for better cooling. Capacitors must be installed in such a way that the specified limit temperature is not overcome. Not being in compliance with the above instructions will result as a reduction of the expected service life. Installation of capacitors shall have to be performed in such a way that any dangerous resonance phenomena due to harmonics is avoided.

Automatic power factor correction banks

The switching of a capacitor bank in parallel with energized capacitor(s), produces extremely high inrush currents and voltage transients. For this reason, it is extremely important to wait for the unit discharge before a new switching.

Assembly

Capacitors shall have to be assembled by means of the threaded M12 bottom stud. The maximum applicable tightening torque is 10Nm.

The catalogue specifies the recommended cross section of the supplying cables. The suggested tightening torque is 3Nm. With terminals screw design two antagonist spanners shall be used.

In order to ensure a proper operation of the internal overpressure safety device, an extra minimum 15mm clearance distance between the upper part of capacitors and assembly enclosures shall have to be provided.

Capacitors shall be placed in such a way that there is an adequate dissipation by convection and radiation of the heat produced by the capacitor losses. The ventilation of the operating room and the arrangement of the capacitor units shall provide good air circulation around each unit. A minimum 20mm distance between the units has to be maintained.

Maintenance

Periodical checks and inspections are required to ensure reliable operation of capacitors. Monitoring and recording of the electrical service parameters are also recommended to become acquainted with progressive capacitors stress conditions.

Protections

Capacitors shall have to be protected against inrush peak currents during switching operations of automatic banks by means of suitable contactors equipped with pre-making resistors.

SAFETY INSTRUCTIONS

DO NOT MISAPPLY CAPACITORS FOR POWER FACTOR CORRECTION APPLICATIONS

Capacitors according to the Standards, are equipped with a suitable discharge device such as discharge resistors, permanently connected. They are able to reduce the residual voltage across capacitor terminal to less than 75 V within 3 minutes or better.

DO NOT TOUCH ANY CAPACITOR TERMINAL IF NOT SHORT CIRCUITED AND EARTHED IN ADVANCE

To prevent damage to people and goods due to improper usage and/or application of capacitors, the

"RECOMMENDATION FOR THE SAFE USE OF STATIC CAPACITORS, BANKS AND EQUIPMENT FOR POWER FACTOR CORRECTION"

published by ANIE shall have to be strictly respected.

VMtec is not responsible for any kind of possible damages occurred to people or things, derived from the improper installation and application of Power Factor Correction capacitors

Most common misapplication forms

- Current, voltage, harmonics and frequency above specification;
- Working or storage temperature beyond the specified limits;
- Unusual service conditions as mechanical shock and vibrations, corrosive or abrasive conductive parts in cooling air, oil or water vapour or corrosive substances, explosive gas or dust, radioactivity, excessive and fast variations of ambient conditions, service areas higher than 2000 m above sea level...

In case of doubt in choice or in performances of the capacitors VMtec technical service MUST be contacted.

Personal Safety

Electrical or mechanical misapplications of CRTE capacitors may become hazardous. Personal injury or property damage may result from disruption of the capacitor and consequent expulsion of melted material.

Before using the capacitors in any application, please read carefully the technical information contained in this catalogue.

The energy stored in a capacitor may become lethal. The capacitor should be short circuited and earthed before handling to prevent any chance of shock.

Special attention must be taken to make sure the capacitors are correctly used for each application and that warnings and instructions are strictly followed.

Capacitors are made with polypropylene that is a flammable material. The risk of fire cannot be totally eliminated; therefore suitable precautions shall be taken. Reliability data quoted by VMtec should be considered as statistical i.e. based on a number of components, and does not guarantee properties or performance in the legal sense. VMtec liability is limited to the replacement of defective components.

This applies in particular to consequential damage caused by component failure.

КОНТАКТОРЫ (ПУСКATEЛИ) ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СЕРИИ VMC

Контакторы серии VMC предназначены для использования с конденсаторами. Они представлены в 8 типах мощности, в диапазоне от 10 до 60 kVAR.

Достоинства: невысокая стоимость, долговечность, снижение потерь энергии во время включения, высокая безопасность, отсутствие риска опасного напряжения, легкость в обслуживании.



Контакторы для компенсации реактивной мощности серии VMC

Мощность при 50/60 Гц $\Theta \leq 55^{\circ}\text{C}$ (3)			Вспомогательные контакты		Максимальная рабочая частота	Срок службы при номинальной нагрузке	Каталожный номер
200V 240V	400V 440V	660V 690V	NO	NC			
5.5	10.0		1	1	240	200000	VMC1-D10K11XX VMC1-D10K02XX
6.7	12.5	18	1 0	1 2	240	200000	VMC1-D12K11XX VMC1-D12K02XX
8.5	16.7	25	1 0	1 2	240	200000	VMC1-D16K11XX VMC1-D16K02XX
10.0	20.0	30	1 0	1 2	240	100000	VMC1-D20K11XX VMC1-D20K02XX
15.0	25.0	36	1 0	1 2	240	100000	VMC1-D25K11XX VMC1-D25K02XX
20.0	33.0	48	1	2	240	100000	VMC1-D33K12XX
25.0	40.0	58	1	2	100	100000	VMC1-D40K12XX
40.0	60.0	92	1	2	100	100000	VMC1-D60K12XX

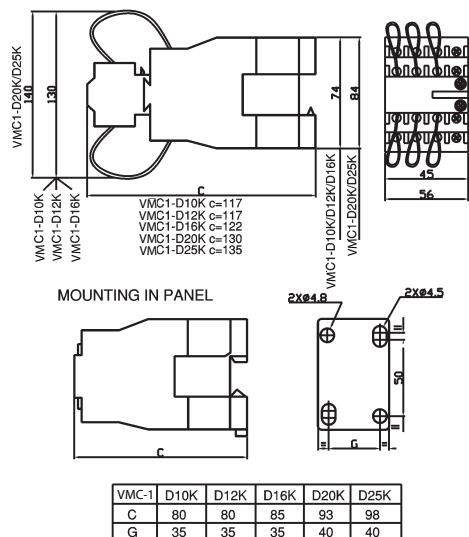
- (1) Крепление на дин-рейку 35мм
- (2) Крепление на дин-рейку 35-75мм
- (3) Средняя температура за 24часа

Замените "XX" в верхней таблице на величину напряжения из таблицы, приведенной ниже.

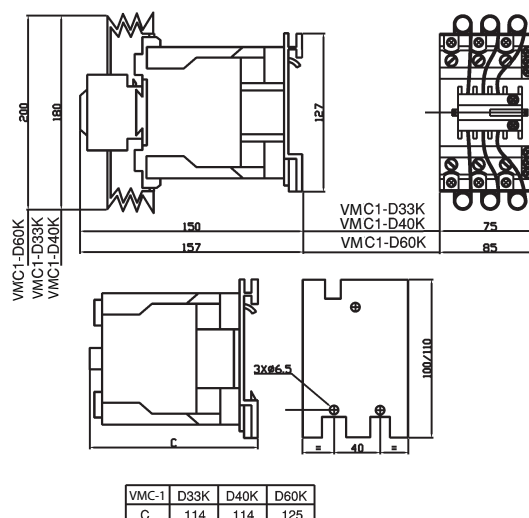
Величина напряжения

Volts AC	24	48	110	120	208	220	230	240	277	380	400	415	440	480	575	600
50 Гц	B5	E5	F5			M5	P5	U5		Q5	V5	N5	R5			
60 Гц	B6	E6	F6	G6	L6	M6		U6	W6	Q6			R6	T6	S6	X6
50/60 Гц	B7	E7	F7	G7		M7	P7	U7		Q7	V7	N7	R7			

VMC1-D10K, D12K, D16K, D20K, D25K



VMC1-D33K, D40K, D60K



РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ



ОСНОВЫ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Интеллектуальный алгоритм регулирования фирмы VMtec включает ступени регулирования оптимальным образом, благодаря чему обеспечивается малая продолжительность процесса регулирования в сочетании с минимальным числом включений. При этом частота включений распределяется равномерно по всем ступеням. Все существенные для регулирования параметры задаются на заводе-изготовителе таким образом, что почти во всех случаях LSB может начать регулирование сразу после подключения - без дополнительных настроек. Наряду с этим регулировочные характеристики компенсационного устройства можно согласовывать с местными условиями. При необходимости изменение параметров можно выполнять и в процессе регулирования. Дополнительные настройки производятся в двух отдельных меню пользователя. В меню «Пуск» ("Start") доступны лишь существенные для ввода в эксплуатацию настройки: номинальное напряжение, коэффициенты трансформации тока и напряжения, автоматическая корректировка подключения и включение/выключение регулирования.

Дополнительные настройки производятся в двух отдельных меню пользователя. В меню «Пуск» ("Start") доступны лишь существенные для ввода в эксплуатацию настройки: номинальное напряжение, коэффициенты трансформации тока и напряжения, автоматическая корректировка подключения и включение/выключение регулирования. В расширенном меню настраиваются следующие параметры:

Измерение:

Номинальное напряжение, трансформаторы тока и напряжения, допуск на напряжение, измерение L-L/L-N, угол фазовой коррекции, автоматическая подстройка подключения, синхронизация, сброс счетчика часов работы, сброс среднего значения $\cos \phi$ сброс максимальной температуры.

Регулирование:

Чувствительность регулирования, целевые значения $\cos \phi$ 1 и 2, время переключения, время изменения ступени, изменение ступени, автоматическое распознавание конденсатора, блокирование заданных ступеней. Программы регулирования: «максимальное соответствие (Best-Fit)», принцип LIFO», «комбинированное регулирование», «прогрессивное регулирование», «реактивная мощность сдвига», «асимметричное время переключения».

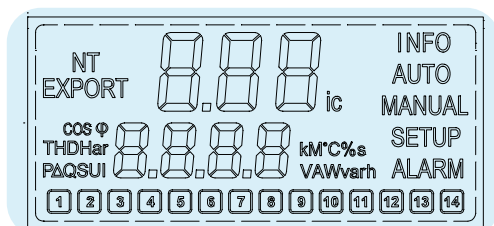
Ступени:

Время разряда, величина ступени в кВА(p), число циклов переключения для данного типа ступеней (например, для фиксированных ступеней), сброс параметров ступени.

Аварийная сигнализация:

Сигнализация о сбое регулирования, о дефектной ступени, о потери мощности конденсатора, о нелинейных искажениях напряжения, о достижении предельного значения соотношения «температура1/температура2», о достижении предельного числа циклов переключения, о достижении предельной наработки устройства, о зависании регуляторов $I = 0$.

Для запуска регулирования необходимо лишь правильно задать номинальное напряжение. В противном случае регулирование блокируется для защиты конденсаторов. Если не будет задан коэффициент трансформации тока, то будут отсутствовать измеренные значения, зависящие от величины тока. Неправильное подключение устраняется благодаря автоматической активизации фазового корректора. При техобслуживании устройства все выходы могут переключаться вручную.



Контрастный жидкокристаллический дисплей с подсветкой, рассчитанный на работу в диапазоне температур от -20°C до 70°C. (показан в натуральную величину)

РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

ПРИМЕНЕНИЕ

Устройства компенсации реактивной мощности применяются на предприятиях для экономии затрат и снижения нагрузки сети. По этой причине к блокам управления таких компенсационных устройств – регуляторам реактивной мощности – предъявляются совершенно особые требования. Важнейшим назначением регулятора является надежное регулирование реактивной мощности. Благодаря этому достигается экономия затрат на потребление энергии, а также снижение нагрузки на линии и коммутационные устройства. Кроме того, регулятор реактивной мощности должен контролировать работу компенсационного устройства и осуществлять аварийную сигнализацию.

Регуляторы реактивной мощности фирмы VMtec выполняют эти задачи благодаря применению запатентованного принципа регулирования. Непрерывное измерение реактивной мощности конденсатора всегда позволяет использовать для регулирования текущие значения мощности ступени. Программа регулирования определяется только выбором конденсаторов и не требует никаких настроек регулятора. Если из-за выхода из строя конденсаторов, контакторов или схемы защиты конденсаторов регулятор LSB окажется не в состоянии распознать рабочий режим ступени коммутации, то об этом поступает сообщение. Встроенное сигнальное реле позволяет перенаправлять аварийные сигналы.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ

По измеренным значениям напряжения и тока LSB определяет коэффициент мощности в сети. При этом не имеет значения, в каких фазах подключены измерители тока и напряжения, поскольку ошибка исправляется за счет автоматической активизации корректировки подключения. Порог срабатывания измерения тока составляет менее 20 мА, благодаря чему достигается надежное и точное регулирование. Могут применяться как 1 А-, так и 5 А-преобразователи. Для этого ручная настройка не требуется. Благодаря широкодиапазонному блоку питания становится возможным измерение напряжения в пределах 90 550 В.

С помощью датчика температуры регулятор реактивной мощности LSB может измерять температуру внутри коммутационного шкафа и, в случае необходимости, непосредственно через одно из выходных реле активировать подключенный вентилятор или отключать конденсаторы для их защиты. Замыкающие контакты внешних термостатов, включенные параллельно датчику температуры, делают возможным отключение выходов при перегреве в параллельно установленных шкафах.

ИНДЕКСАЦИЯ

Регулятор LSB снабжен жидкокристаллическим дисплеем с подсветкой. На нем отображается информация об устройстве, а также параметры сети. Кроме того, дисплей служит для задания параметров регулятора.

Информация о сети

Напряжение, ток, активная мощность, реактивная мощность, подлежащая компенсации мощность, общие нелинейные искажения, гармоники напряжения от 3-й до 15-й, cos коэффициент мощности, частота, температура.

Информация об устройстве

Часы работы устройства, число переключений на ступень, максимальная температура устройства, средний коэффициент мощности, фактическая мощность на ступень, %% первоначальной мощности на ступень.

Постоянно осуществляется индикация cos и статуса ступени.

КОНТРОЛЬ

Для обеспечения надежной эксплуатации и длительного срока службы компенсационное устройство LSB выполняет следующие контрольные функции:

- отключение при пониженном напряжении по сравнению
- с колебаниями защиты;
- отключение при повышенном напряжении для защиты конденсаторов;
- отключение при перегреве;
- контроль доли высших гармоник в напряжении;
- распознавание дефектных ступеней (с регулируемым порогом срабатывания);
- тревожная сигнализация при недостигнутой цели компенсации;
- напоминание о необходимости технического обслуживания;
- управление вентиляторами;

На дисплее отображаются неисправности и информация об устройстве.

Кроме того, сообщения о неисправности могут также отправляться дальше через беспотенциальное реле тревожной сигнализации (принцип замкнутого тока). Для управления вентилятором выходы для подключения.

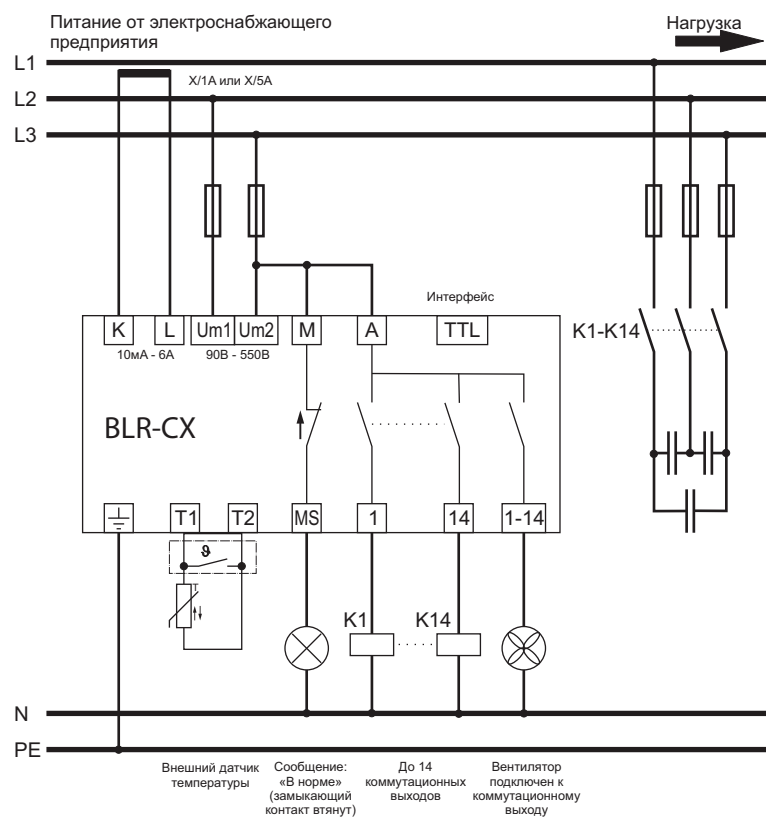
ОСНАСТКА

Стандартное исполнение

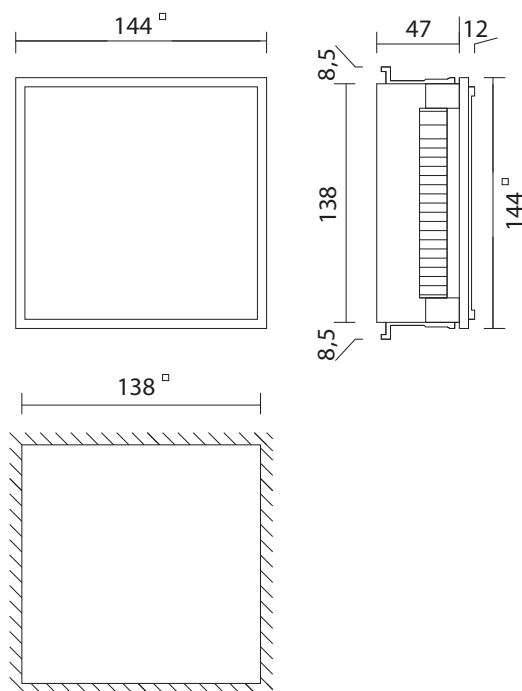
Принадлежности:

- Питающее напряжение в сочетании с каналом измерения напряжения
- Измеряемое и питающее напряжение: 90 – 550 В, 45 – 65 Гц
- Канал измерения тока: 1 x 20 мА – 6 А
- Выход реле тревожной сигнализации: 1 x замыкающий контакт
- Число выходов для подключения: 4, 6, 8, 10, 12, 14
- Клемма для датчика температуры
- ТТЛ-разъем
- Датчик температуры
- Преобразователь разъемов TTL-USB
- Программное обеспечение WinBSTO2

СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ



РАЗМЕРНЫЙ ЧЕРТЕЖ



РЕГУЛЯТОР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование устройства:	Регулятор реактивной мощности
Регулируемый параметр:	Электрическая реактивная мощность сдвига фаз (реактивная мощность основной гармоники)
Принцип регулирования	Ступенчатое регулирование со следующими устанавливаемыми режимами: - «Максимальное соответствие»: начало с наибольших ступеней; - «LIFO»: включаемые в последнюю очередь выходы вначале отключаются; - «Комбинированный»: режим максимального соответствия с дополнительно подключенной мощностью непрямым выходов; - «Прогрессивный»: все необходимые выходы подключаются квазисовременно.
Особенности	- Автоматическое распознавание и корректировка фазности измерительных контактов; - Автоматическое распознавание используемых выходов; - Автоматическое распознавание и согласование потенциала конденсаторов; - Контроль повышенного и пониженного напряжения; - Контроль нелинейных искажений; - Отключение при перегреве.
Индикация измеренных значений:	V, A, kVA, kVt, kVA(p), cos коэффициент мощности, kVA(p), нелинейные искажения, гармоники напряжения (от 3-й до 15-й).
Индикация информации	Число циклов переключений на ступень, реактивная мощность конденсатора, статус ступени, время работы устройства, максимальная температура, средний коэффициент мощности
Измеряемое и питающее напряжение	90 550 В (перем.), 45 65 Гц, 5 ВА, максимальный ток предохранителей 6 А, коэффициент трансформации, регулируемый в диапазоне 1,0 350,0
Измерение тока	20 мА 6 А, однофазный, полное сопротивление нагрузки трансформатора тока 20 мОм, коэффициент трансформации, регулируемый в диапазоне 1 - 4000
Выходы для подключения	Реле, замыкающий (-ие) контакт (-ы), общий корень, максимальный ток предохранителя 6 А, контакт включаемой мощности 250 В (перем.) / 5 А
Измерение температуры	С помощью резистора с отрицательным температурным коэффициентом
Сигнальный контакт	Реле, беспотенциальное, нормально замкнутый контакт, максимальный ток предохранителя 4 А, коммутационный контакт: 250 В (перем.) / 5 А
Управление вентиляторами	Осуществляется через коммутационный выход
Интерфейс	Типа TTL, на задней стороне
Окружающая температура	Эксплуатация: от -20°C до 70°C, хранение: от -20°C до 80°C
Влажность воздуха:	0% - 98%, образование росы не допускается
Категория перенапряжения	II, степень загрязнения 3 (DIN VDE 0110, часть 1 / IEC60664-1)
Примененные стандарты	DIN VDE 0110 (IEC 60664-1:1992) VDE 0411 (DIN EN 61010-1 / IEC 61010-1:2001) VDE 0843 20 (DIN EN 61326 / IEC 61326: 1997 + A1:1998 + A2: 2000)
Единообразие и наличие в списках:	CE, UL, cUL
Присоединение	Винтовой зажим, вставной, не более 4 кв.мм.
Корпус	Передняя сторона: пластмассовая панель измерительного прибора (UL94_VO), тыльная сторона: металл
Класс защиты	Передняя сторона: IP50, (IP54 при использовании уплотнения), тыльная сторона: IP20
Масса	Около 0,6 кг
Габаритные размеры В x Ш x Г:	144x144x58 мм, размеры выреза: 138 (+0,5) x 138 (+0,5) мм

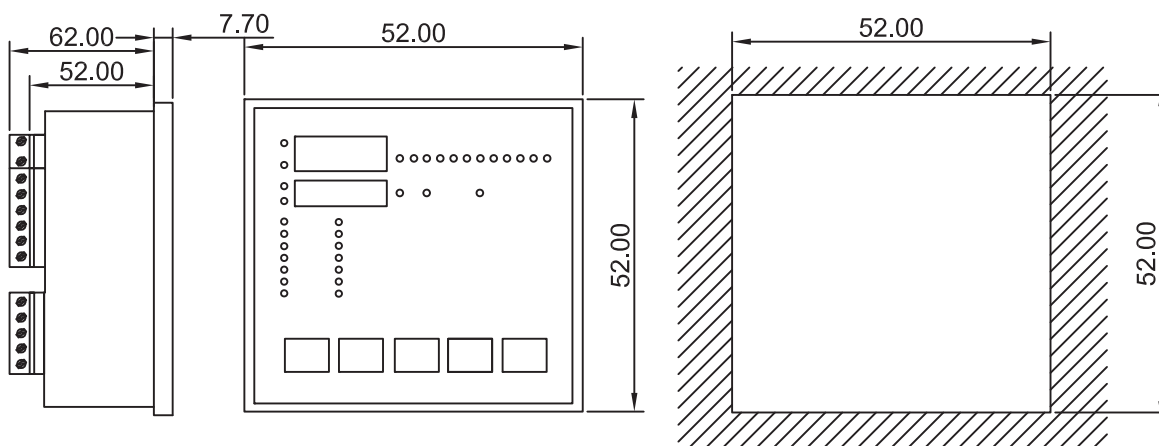
СЕРИЯ LSA, BSA

- Микропроцессорный контролер коэффициента мощности
- Независимый от питания трехфазный измерительный вход по напряжению
- Трехразрядный семисегментный Светодиодный Индикатор
- Четырехразрядный семисегментный Светодиодный Индикатор
- Пятиклавишная мембранная панель
- Внутренний датчик температуры
- Часы/календарь с регистрацией событий
- Два последовательных порта (RS 232 и RS 485) для настройки, дистанционного управления, контроля и автоматической проверки через ПК
- Программируемый вход для подключения внешнего NTC-датчика температуры (NTC = ОТК = отрицательный температурный коэффициент) или цифрового сигнала
- Дополнительные функции (измерение емкостной перегрузки по току, БПФ (анализ спектра вплоть до 31-ой гармоники) тока и напряжения, средний за неделю коэффициент мощности, запоминание максимальных значений, хранение данных по нелинейным искажениям)
- Два реле с возможностью их настройки на управление аварийными сигналами или охлаждающим вентилятором.



Модель регулятора	5LSA	7LSA	8BSA	12BSA
Напряжение питания	380÷415V	380÷415V	380÷415V	380÷415V
Частота	50Hz/60Hz	50Hz/60Hz	50Hz/60Hz	50Hz/60Hz
Управляющее напряжение	напряжение питания	напряжение питания	напряжение питания	напряжение питания
Номинальный ток	5A (1A по запросу)	5A (1A по запросу)	5A (1A по запросу)	5A (1A по запросу)
Потребление мощности	6,2VA	6,2VA	5VA	5VA
Изменение параметров	автоматическое	автоматическое	автоматическое	автоматическое
Регулирование COS φ	0.8 инд. - 0.8 емк.	0.8 инд. - 0.8 емк.	0.8 инд. - 0.8 емк.	0.8 инд. - 0.8 емк.
Время расцепления	5 sec. ÷ 600 sec.	5 sec. ÷ 600 sec.	5 sec. ÷ 600 sec.	5 sec. ÷ 600 sec.
Кол-во ступеней	5	7	8	12
Аварийная сигнализация	да	да	да	да
Степень защиты	IP55	IP55	IP41	IP41
Вес	0.44кг	0.46кг	0.74кг	0.77кг
Рабочая температура	-20°C÷+60°C	-20°C÷+60°C	-20°C÷+60°C	-20°C÷+60°C
Температура хранения	-30°C÷+80°C	-30°C÷+80°C	-30°C÷+80°C	-30°C÷+80°C
Интерфейс программирования	RS 232	RS 232	RS 232	RS 232
Контроль температуры	да	да	да	да
Габариты	1	1	2	2

ГАБАРИТЫ



КОНДЕНСАТОРЫ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 6-10кВ



КОНДЕНСАТОРЫ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 6-10кВ

ОПИСАНИЕ

Высоковольтные конденсаторы VMtec для компенсации реактивной мощности с полипропиленовым диэлектриком и очень низкими потерями применяются для компенсации реактивной мощности в составе как регулируемых (автоматических), так и нерегулируемых установок КРМ. Конденсаторы предназначены для сетей со средним и высоким напряжением от 3,3кВ до 24кВ.

Данные компоненты, наполненные биомаслом, не содержат хлорсодержащих добавок, абсолютно безопасные для окружающей среды.

Трехфазные высоковольтные конденсаторы, как правило, применяются в трехфазных симметричных сетях среднего напряжения 6-10кВ.

Однофазные высоковольтные конденсаторы используют в случае несимметричных трехфазных сетей или в случае применения в однофазной сети.

Конденсаторы VMtec HV-серии изготавливаются с использованием самых продвинутых технологий, что обеспечивает им высокую надежность и продолжительный жизненный ресурс.



TF Серия

Напряжение	до 12,7кВ
Частота	50/60Гц
Мощность	от 50 до 600кВАр
Диэлектрик	полипропилен
Время разряда	75В за 10мин.
Перегрузки по напряжению	110%
Перегрузки по току	135%
Потери на диэлектрике	<0,1Вт/кВАр
Наполнитель	биомасло
Хлорпроизводные	NIL
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Изоляторы	фарфор
Монтажное положение	любое
Стандарты	CEI 33-7 IEC 871-1-2 NEMA CP 1

AT Серия

Напряжение	до 24кВ
Частота	50/60Гц
Мощность	от 50 до 500кВАр
Диэлектрик	полипропилен
Время разряда	75В за 10мин.
Перегрузки по напряжению	110%
Перегрузки по току	135%
Потери на диэлектрике	<0,1Вт/кВАр
Наполнитель	биомасло
Хлорпроизводные	NIL
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Изоляторы	фарфор
Монтажное положение	любое
Стандарты	CEI 33-7 IEC 871-1-2 NEMA CP 1

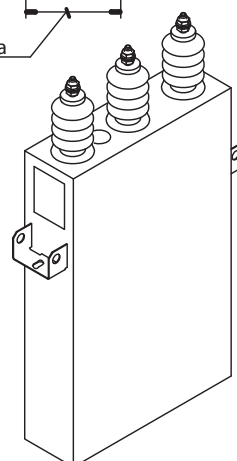
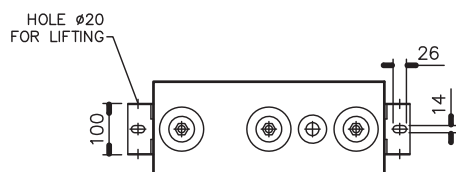
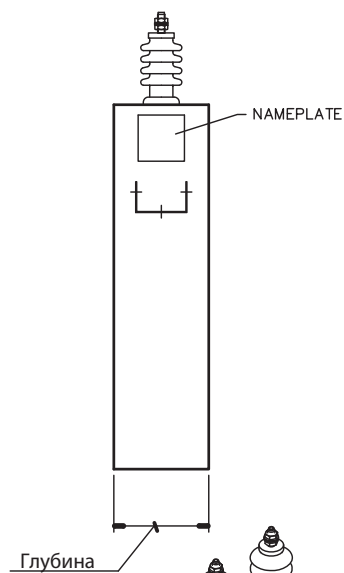
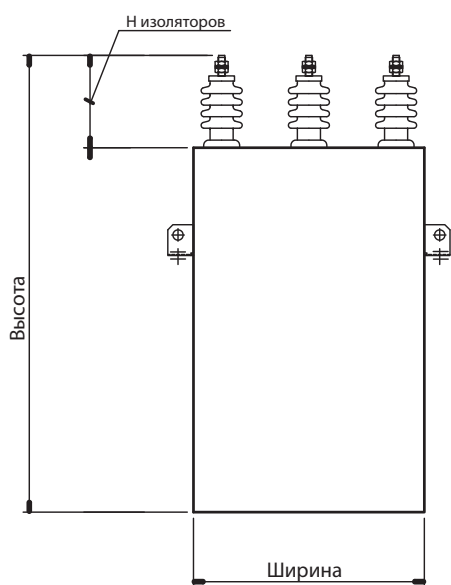
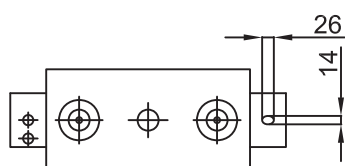
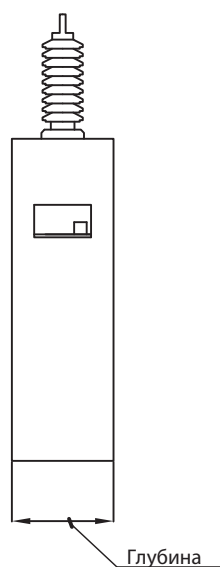
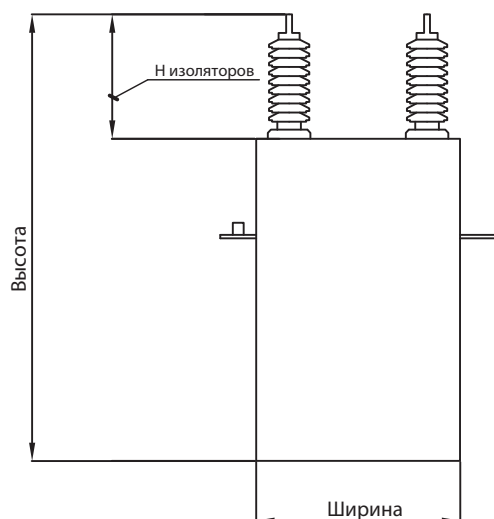
КОНДЕНСАТОРЫ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 6-10кВ

ТРЕХФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ*

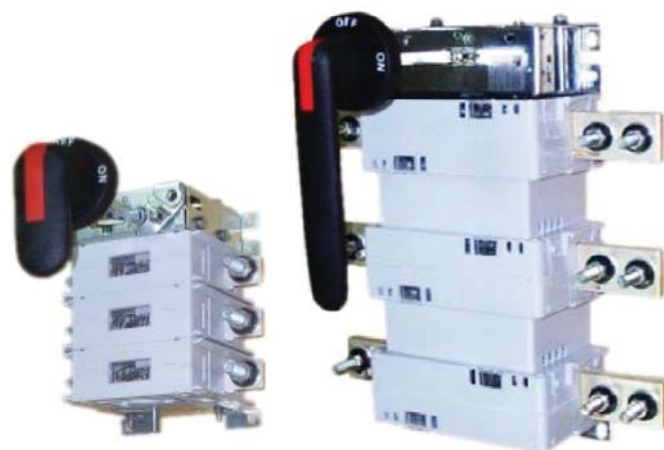
Мощность	Напряжение	Исполнение	Частота	Длина	Ширина	Высота	Н изоляторов	Вес
100	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
100	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	130	240	180	21кг.
100	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
150	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
150	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	130	315	180	27кг.
150	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
200	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
200	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	130	390	180	33кг.
200	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
250	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
250	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	350	180	40кг.
250	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
300	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
300	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	390	180	45кг.
300	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
350	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
350	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	460	180	52кг.
350	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
400	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
400	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	500	180	57кг.
400	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
450	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
450	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	550	180	62кг.
450	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
500	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
500	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	610	180	68кг.
500	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
600	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
600	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	185	710	180	79кг.
600	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	

* - Однофазное исполнение доступно по заказу

ГАБАРИТЫ



ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ



ОПИСАНИЕ

Компания Vmtec предлагает большой ассортимент выключателей нагрузки от 25А до 3150А, применяемых в сетях переменного (постоянного) тока, категории AC23 (DC23) в соответствии со стандартом IEC 60947/ISI 3947 с напряжением до 1000В(750В). Изготавливаются в 3-х и 4-х (и более) полюсном исполнении, для внутренней и наружной (в металлических ящиках) установки. Испытаны на соответствие международным стандартам различными независимыми лабораториями, такими как ASTA – на соответствие международным стандартам IEC, CPRI, ERDA. Сертифицированы в России, соответствуют требованиям ГОСТ Р 50030.3-99.

Выключатели нагрузки в основном предназначены для применения в шкафах систем распределения энергии, включая ГРЩ, комплектных трансформаторных подстанциях и другом низковольтном оборудовании распределения и передачи электроэнергии.

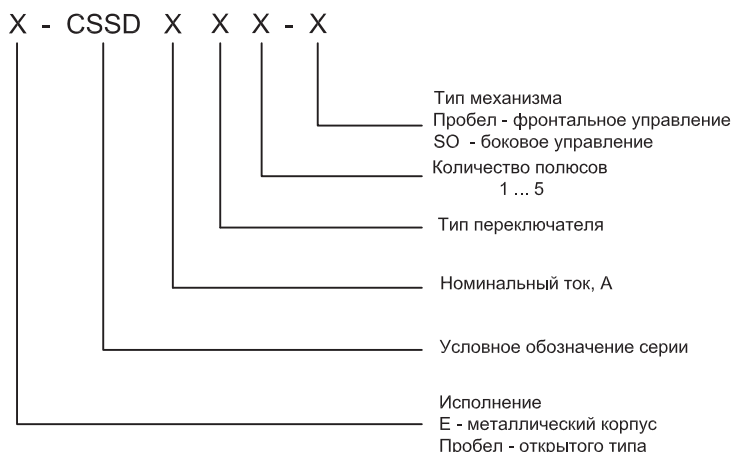
Переключатели имеют конструкцию с индивидуальным полюсом для каждой фазы, что позволяет собрать комбинацию от 1-го до 8-ми полюсов. Каждый полюс выключателя нагрузки, представляет собой отдельный модуль с вертикально включающимися контактными группами, по желанию потребителя можно с заводской точностью самостоятельно изменить конфигурацию изделия или заменить вышедший из строя полюс.

Разнообразные аксессуары позволяют привести конструкцию разъединителей в соответствие с требованиями заказчика.

Выключатели нагрузки прошли испытание и проверку временем, в течение более чем 20 лет, при неблагоприятных условиях окружающей среды во всех климатических зонах в разных странах.



СТРУКТУРА ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ



УНИКАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ КОНТАКТОВ

В выключателях нагрузки с номинальным током 200А и выше применяется ножевой контактный механизм, который использует принцип магнитного притяжения в магнитопроводах на подвижных контактах. С увеличением силы тока автоматически увеличивается и контактное усилие, обеспечивая надежный контакт. Таким образом достигается пониженная температура контактов, что увеличивает электрическую долговечность изделия.

Для включения (выключения) выключателей нагрузки применяется пружинный привод мгновенного действия, что позволяет размыкать контакты с большим усилием и высокой скоростью, привод при необходимости возможно самостоятельно менять местами с полюсами – изменяя общую конфигурацию.

Специальная форма неподвижных контактов с применением дугогасительных камер не допускает дугообразования, искрения на токопроводящих поверхностях, что дополнительно гарантирует надежность.

При каждой коммутации ножевые контакты самоочищаются, что оптимально применимо для включений двигателей и конденсаторных установок, а так же для использования в таких отраслях промышленности где повышенное загрязнение среды, как например химические заводы, цементные заводы, металлургические предприятия и т.п.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ

ЛЕГКАЯ УСТАНОВКА

Выключатели нагрузки комплектуются съемной управляющей рукояткой и по заказу поставляются штоки разной длины. С помощью рукоятки и штока в сборе регулируется необходимая глубина установки переключателя в ячейке. Что позволяет устанавливать один и тот же выключатель на различную глубину, без каких либо усилий и дополнительных устройств. Рукоятка с 4-хгранным отверстием позволяет изменить направление поворота переключателя внутри ячейки на 90 и 180 градусов в любую сторону без переделки наружной двери. По заказу переключатели-разъединители нагрузки могут поставляться с увеличенными межполюсными расстояниями. Все это приводит к экономии времени, а также повышает простоту и количество возможных вариантов установки, и снижает стоимость монтажных работ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплектация	100-160 тип DM	200-315 тип DM	200-800 тип D/K	1000-1800 тип К	2500-3150 тип К
Рукоятка	CSDB 20	CSDB 22	CSDB 16	CSDB 28	CSDA 8
Шток для рукоятки	CSP 6x165	CSP 8x240	CSP12x255	CSP12x255	CSP12x355
Устройство для монтажа рукоятки		HMK-2	HMK-1-1	HMK-3-1	
Механизм переключения	CSSDZW6/1	CSSDZW6/1	CSSDZW11	CSSDZW12	CSSDZW12
Доп. контакт 1NO+1NC,3P-4P	CSSDZX1	CSSDZX37	CSSDZX33	CSSDZX35	CSSDZX35
Доп. контакт 2NO+2NC,3P-4P	CSSDZX16	CSSDZX38	CSSDZX34	CSSDZX36	CSSDZX36
Кожух	SF702	SF703	SF703(200-400)/SF704 (630-800)		
Монтажная рамка 3P/4P	ET327/ET328	ET329/ET330	ET329/ET33 0 до 400A		
Ключ блокировки	CSSDZW-16	CSSDZW-5	CSSDZW-5	CSSDZW-5	CSSDZW-5
Замок блокировки	CSSDZW-15	CSSDZW-4	CSSDZW-4	CSSDZW-4	CSSDZW-4

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип выключателя нагрузки	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD	CSSD
	125 DM	160 DM	200 DM	250 DM	315 DM	400 К	630 К	800 К	1000 К	1250 К	1600 К	1800 К	2500 К	3150 К
Параметры	Значения параметров													
Условный тепловой ток на открытом воздухе (А)	125	160	200	250	315	400	630	800	1000	1250	1600	1800	2500	3150
Ном. рабочий ток (А)	125	160	200	250	315	400	630	800	1000	1250	1600	1800	2500	3150
Категория применения AC21, AC22, AC23														
Категория применения DC21, DC22, DC23														
Номин. частота(Гц)	50-60													
Номин. напряж. изоляции U(B)	1000													
Кратковр.1сек. доп. ток (кА)	8	8	8	17	17	17	50	50	50	50	50	50	80	80
Мех. ресурс (цикл ВО)	20000	20000	16000	10000	10000	10000	10000	10000	6000	6000	6000	6000	1200	1200
Ресурс под нагр. (цикл ВО)	5000	1000	1000	1000	1000	1000	500	500	500	500	500	500	100	100
Вес без аксессуаров (кг)	0,3	1,8	3	3	3	5,2	6,2	6,2	16,3	16,3	17,5	17,5	37	37
Прилаг. усилие к рук. (Нм)	2	2,	8,2	8,2	8,2	17	21	21	21	21	21	21	50	50

БЕЗОПАСНОСТЬ

Возможность визуально наблюдать контакты позволяет контролировать положение контактов, не снимая выключатель, тем самым повышая надежность и экономию времени. Корпуса, в которые заключены полюсы, выполнены из армированного стекловолокна и имеют высокий индекс трекинга диэлектрика.

Блокировка дверцы предотвращает ее открытие в положении «ВКЛ», оберегая от несчастных случаев. Используется до трех навесных замков, положения «ВЫКЛ» для предотвращения включения во время проведения профилактических или ремонтных работ. Замки также могут использоваться в положении «ВКЛ». Использование дополнительной уплотнительной прокладки вместе с рукояткой повышает уровень защиты изделия до IP54.

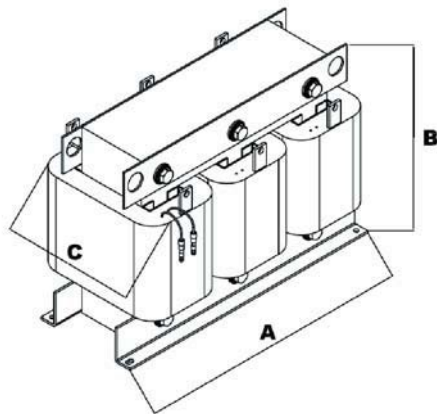
ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД ПРИМЕНЯЕМЫМИ РУБИЛЬНИКАМИ

- оптимальный скользящий самозачищающийся при включении контакт новой конструкции;
- более высокая отключающая способность;
- низкие потери мощности и нагрев за счет магнитного притяжения подвижных контактов;
- низкие затраты при эксплуатации, модульность конструкции позволяет заменить вышедший из строя полюс (привод), не заменяя весь выключатель;
- возможность при создании нового силового шкафа изменять конфигурацию, комбинируя полюсами и приводом;
- значительно большая механическая и электрическая износостойкость.

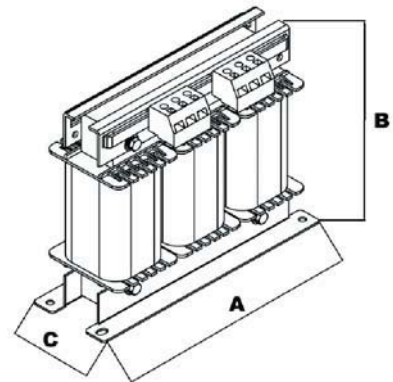
TECHNICAL DATA SHEETS AND TABLES

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Applicable standards	CEI-EN 60289 IEC 60289
Rated voltages	230...700V
Rated frequencies	50/60 Hz
Tolerance of inductance	±5% (mean value across three phases)
Linearity	$I_{lin} = 1.6...2.0 I_n$
Insulation (winding-core)	3 kV
Temperature class	F (100°C)
Maximum Ambient Temperature	40°C
Protection class	IP00 indoor mounting
Humidity	95%
Cooling	natural
Design	Three phase, iron core double air gap
Winding material	Aluminium foil/copper wires
Impregnation	Polyester resin, class H
Terminals	Terminal blocks, or cable lugs.
Temperature Switch	All reactors are provided with a separate screw terminal for the temperature switch (opening switch) which is located inside every coil
Switching temperature	140°C
Voltage	250V ac (<5A)
Tolerance	±5K



ALUMINIUM



COPPER

$V_n = 400V$ - $f_i = 215$ Hz - $f = 50$ Hz - $p = 5,4\%$

Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (µF)
46015810	5	5,8	8	copper	205x167x68	7	7,5	450	112,5
46012910	10	2,9	16	copper	205x164x68	8,6	12,5	450	196
46012401	12,5	2,4	19	copper	205x184x68	6	15	450	236
46011451	20	1,45	32	copper	205x184x88	9,5	25	450	393
46011452	25	1,22	39	copper	180x180x170	11,6	30	450	471
PRG0030D AB57579	40	0,73	64,3	aluminium	320x220x120	18	50	450	786
PRG0037D AB57692	50	0,6	78	aluminium	320x220x130	20	60	450	942

$V_n = 400V$ - $f_i = 189$ Hz - $f = 50$ Hz - $p = 7\%$

Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (µF)
46016300	5	6,3	19	copper	205x170x115	13,5	7,5	450	112,5
46014200	10	4,2	17	copper	205x181x79	7,7	12,5	450	196
46014201	12,5	3,03	21	copper	180x180x150	11	15	450	236
PRG0028D AB57538	20	1,73	40	aluminium	320x220x120	17	25	450	393
PRG0025D AB57568	25	1,572	39,5	aluminium	320x220x120	17	30	450	471
PRG0056D AB57524	40	0,865	80	aluminium	320x220x145	26	50	450	786
PRG0050D AB57567	50	0,786	79	aluminium	320x220x140	26	60	450	942

TECHNICAL DATA SHEETS AND TABLES

Vn = 400V - fi = 140 Hz - f = 50 Hz - p = 12,7%

Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (μF)
46021480	5	14,8	9	copper	205x170x78	7,4	7,5	525	87
46017400	10	7,4	18	copper	205x180x113	12,8	15	525	173
46016300	12,5	6,3	19	copper	205x170x113	13,5	20	525	231
PRG0042D AB57551	20	3,7	35	aluminium	320x220x130	21	30	525	345
PRG0047D AB57427	25	3,13	38	aluminium	320x220x135	22	35	525	404
PRG0078D AB57592	40	2,056	63	aluminium	320x220x165	34	60	525	692
PRG0093D AB57418	50	1,57	77	aluminium	380x215x165	37	75	525	865

Vn = 380V - fi = 60 Hz - f = 227 Hz - p = 7%

Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (μF)
46016300	5	6,3	19	copper	205x170x115	13,5	6	450	78
46012910	10	2,9	16	copper	205x184x68	8,6	12	450	157
46012600	12,5	2,6	27	copper	205x184x98	11	15	450	196
46011451	20	1,45	32	copper	205x184x88	9,5	24	450	314
46011452	25	1,22	39	copper	180x180x170	13,6	30	450	393
PRG0030D AB57579	40	0,73	64,3	aluminium	320x220x120	18	54	450	707
PRG0037D AB57692	50	0,6	78	aluminium	320x220x130	20	66	450	864

Vn = 400V - fi = 60 Hz - f = 245 Hz - p = 6%

Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (μF)
46015810	5	5,8	8	copper	205x167x68	7	6	450	78
46012600	10	2,6	27	copper	205x184x98	11	12	450	157
46012601	12,5	1,8	26	copper	180x180x130	8	18	450	236
46012602	20	1,31	30	copper	180x180x140	9,7	24	450	314
46012603	25	1,05	44	copper	180x180x150	11,4	30	450	393
PRG0037D AB57692	40	0,6	78	aluminium	320x220x130	20	54	450	707
PRG0035D AB57693	50	0,45	88	aluminium	320x220x130	19,5	66	450	864

Vn = 230V - fi = 60 Hz - f = 227 Hz - p = 7%

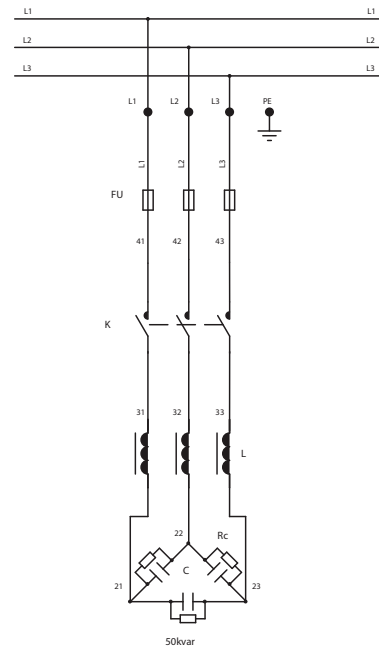
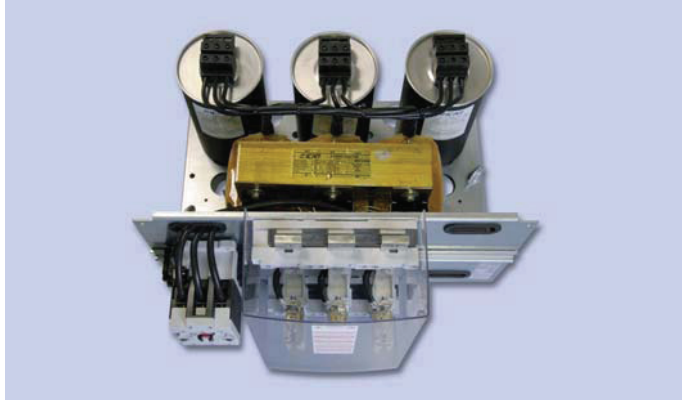
Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (μF)
46012100	5	2,1	33	copper	205x180x113	13,3	15	400	249
46012101	10	1,04	35	copper	180x180x130	7,9	30	400	497
46012102	12,5	0,82	37	copper	180x180x130	8	12	230	602
PRG0037D AB57692	20	0,6	78	aluminium	320x220x130	20	54	400	896
PRG0035D AB57693	25	0,45	88	aluminium	320x220x130	18,5	24	230	1204
PRG0033D AB57694	40	0,273	109	aluminium	320x220x120	18,5	36	230	1806
PRG0043D AB57695	50	0,2	146	aluminium	320x220x135	21,5	48	230	2408

Vn = 230V - fi = 60 Hz - f = 252 Hz - p = 5,67%

Order Code	Qc at 400V (kv ar)	L (mH)	Irms (A)	Material	Dimensions (AxBxC) (mm)	Weight (Kg)	Qc at rated voltage (kv ar)	Capacitor rated voltage (V)	Capacitance (μF)
460120103	5	1,6	15	copper	180x180x120	5,7	15	400	249
460120104	10	0,82	37	copper	180x180x130	8,2	30	400	497
460120105	12,5	0,66	36	copper	180x180x120	6,8	12	230	602
PRG0035D AB57693	20	0,45	88	aluminium	320x220x130	19,5	54	400	896
PRG0024D AB57696	25	0,282	86	aluminium	320x220x115	16	24	230	1204
PRG0026D AB57697	40	0,22	108	aluminium	320x220x120	16,5	36	230	1806
PRG0035D AB57698	50	0,167	144	aluminium	320x220x130	19,5	48	230	2408

RECOMMENDED CONNECTING SCHEME

Reactors shown in this catalogue are designed for the following scheme of wiring.



INSTALLATION AND MAINTENANCE

Handling and Storage

Reactors shall have to be handled and stored with care in order to avoid any mechanical damage during transportation. Protection against environmental influences shall also be taken.

Installation

Reactors are suitable for indoor installation and for vertical position. Reactors must be installed in such a way that the specified limit temperature is not overcome. Not being in compliance with the above instructions will result as a reduction of the expected service life.

Assembly

Total losses are sum of all iron, winding, and stray field losses at max. specified over voltage and harmonic content. Depending on the detuning factor, actual dissipation power of our reactors is

SAFETY INSTRUCTIONS

DO NOT MISAPPLY REACTORS FOR POWER FACTOR CORRECTION APPLICATIONS

To prevent damage to people and goods due to improper usage and/or application of reactors, the
"RECOMMENDATION FOR THE SAFE USE OF STATIC
CAPACITORS, BANKS AND EQUIPMENT FOR POWER FACTOR
CORRECTION"

Published by ANIE shall have to be strictly respected.

VMtec is not responsible for any kind of possible damages occurred to people or things, derived from the improper installation and application of Power Factor Correction capacitors and reactors.

Most common misapplication forms

- Current, voltage, harmonics and frequency above specification;
- Working or storage temperature beyond the specified limits;
- Unusual service conditions as mechanical shock and vibrations, corrosive or abrasive conductive parts in cooling air, oil or water vapour or corrosive substances, explosive gas or dust, radioactivity, excessive and fast variations of ambient conditions, service areas higher than 2000 m above sea level...

between 4 and 6W/kvar.

While using capacitors and reactors within a capacitor bank, suitable means for heat dissipation and cooling of components shall be taken.

A minimum 20mm distance between the units has to be maintained.

Maintenance

Periodical checks and inspections are required to ensure reliable operation of reactors. Monitoring and recording of the electrical service parameters are also recommended to become acquainted with progressive reactors stress conditions.

Pr otections

Temperature Switch All reactors are provided with a separate screw terminal for the temperature switch (opening switch) which is located inside every coil. These leads shall be wired in series to contactor coils to switch off in case of over load.

In case of doubt in choice or in performances of the capacitors and reactors VMtec technical service **MUST** be contacted.

Personal Safety

Electrical or mechanical misapplications of Harmonic Blocking Reactors capacitors may become hazardous.

Special attention must be taken to make sure the reactors are correctly used for each application and that warnings and instructions are strictly followed.

Reactors are made not only but also with iron, aluminium, paper and resin that are partially flammable materials. The risk of fire cannot be totally eliminated; therefore suitable precautions shall be taken. Reliability data quoted by VMtec should be considered as statistical i.e. based on a number of components, and does not guarantee properties or performance in the legal sense. VMtec liability is limited to the replacement of defective components.

This applies in particular to consequential damage caused by component failure.