



**Компенсация Реактивной Мощности  
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ**

**2010**

# СОДЕРЖАНИЕ



<b>ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>2</b>
Основы компенсации реактивной мощности .....	2
Виды компенсации реактивной мощности .....	2
Расчет требуемой конденсаторной мощности .....	3
Влияние высших гармоник и их фильтрация .....	4
Схемы: электрическая и применения .....	5



<b>ТРЕХФАЗНЫЕ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЕ СИЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ МКРg™</b> .....	<b>6</b>
Общие сведения .....	7
Основные технические данные .....	7
Технические характеристики .....	8
Исполнение выводов .....	9
Важные замечания .....	10



<b>КОНТАКТОРЫ (ПУСКАТЕЛИ)</b> .....	<b>11</b>
Общие сведения .....	12
Серия ВFK .....	12
Схемы: подключение, размеры .....	13
Серия VMC .....	14
Схемы: подключение, размеры .....	14



<b>РЕГУЛЯТОРЫ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ</b> .....	<b>15</b>
Общие сведения .....	16
Применение .....	17
Измерительные входы .....	17
Схема соединений, размеры .....	18
Технические характеристики .....	19
Серия LSA, BSA .....	20



<b>КОНДЕНСАТОРЫ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 6-10кВ</b> .....	<b>21</b>
Общие сведения .....	22
AT серия .....	22
TF серия .....	22
Рекомендуемые позиции .....	23
Размеры .....	24



<b>ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НАГРУЗКИ, РАЗЪЕДИНИТЕЛИ</b> .....	<b>25</b>
Общие сведения .....	26
Дополнительное оборудование .....	27
Технические характеристики .....	27
Преимущества .....	28



<b>ДРОССЕЛИ</b> .....	<b>29</b>
Общие сведения .....	30
Основные технические параметры .....	30
Конструктивные исполнения .....	31
Размеры .....	33
Технические характеристики .....	34

## 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

a. потребление активной мощности	$E_W = 300\,000 \text{ кВтч}$
b. потребление реактивной мощности	$E_B = 400\,000 \text{ кВтч}$
c. 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.

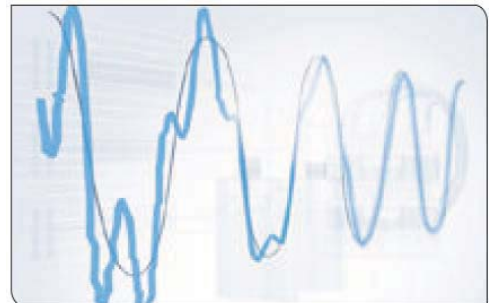
Загрязнение сетей переменного тока высшими гармониками может вести к следующим последствиям:

- 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

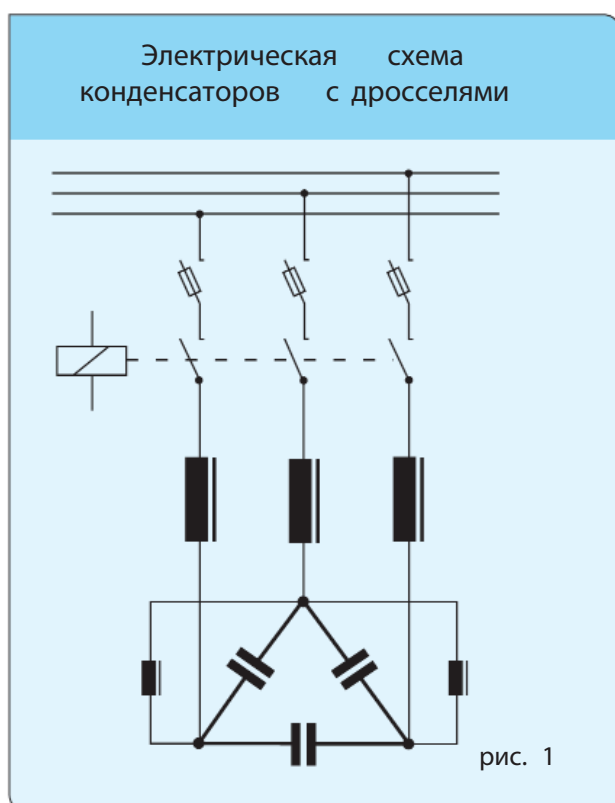
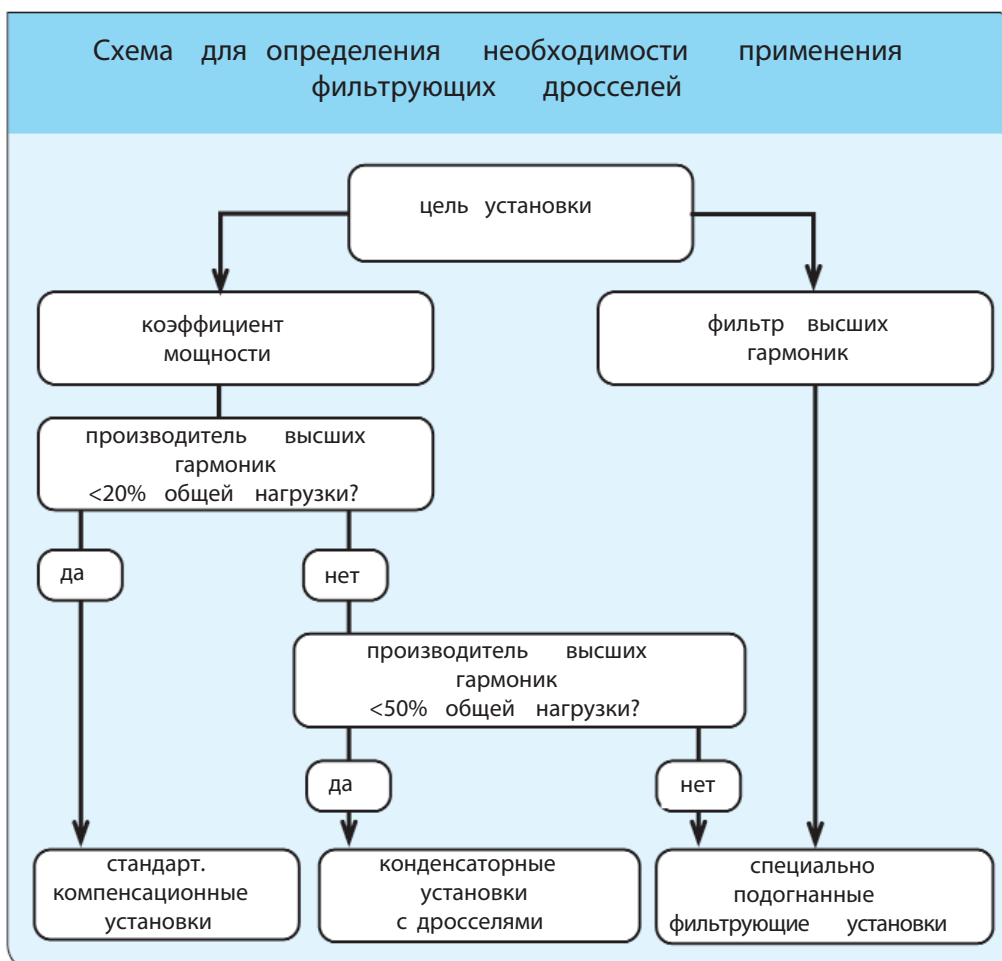
Целью подключения дросселя (реактора) к конденсатору (см. рис. 1) служит снижение резонансной частоты сети до значения, величина которого ниже значения наименьшей высшей гармоники данной сети. Этим предотвращается резонанс между конденсаторами и сетью, а значит и возрастание токов высших гармоник. Кроме 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



## ТРЕХФАЗНЫЕ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЕ СИЛОВЫЕ КОНДЕСАТОРЫ МКРg™



## ТРЕХФАЗНЫЕ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЕ СИЛОВЫЕ КОНДЕСАТОРЫ МКРg™

### НЕМЕЦКОЕ КАЧЕСТВО ДЛЯ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Конденсаторы сухого типа серии МКРg™ особенно компактны. Конденсаторы наполнены инертным безопасным газом. При утилизации не возникнет никаких проблем с токсическими газами или жидкостями.

В результате использования высококачественной самовосстанавливающейся полипропиленовой плёнки с очень низкими собственными потерями, конденсаторы серии МКРg™ обладают большим сроком службы, стабильной ёмкостью и первоклассной устойчивостью к пусковым токам благодаря применению высокоразвитой технологии изготовления, глубокой вакуумной металлизации и специальных видов напыления. Все конденсаторы конструктивно снабжены предохранительным механизмом прерывания протекания тока при превышении внутреннего давления (ВАМ™) для безопасного отключения. Трёхфазные конденсаторы серии МКРg™ изготавливаются из трёх однофазных цементов большого диаметра и небольшой высоты, включенных треугольником. Такая конструкция значительно снижает силовые потери и улучшает токовую устойчивость по сравнению с конденсаторами более высокими, но с меньшим диаметром корпуса, изготавливаемыми некоторыми другими производителями. Конденсаторы могут монтироваться в любом положении, демонстрируя прекрасные качества при монтаже.

При нарушении герметичности конденсатора, выходящий в атмосферу газ не вызывает никаких нежелательных воздействий на окружающее оборудование. Быстро подключаемые блочные клеммы CAPAGRIP™ со степенью защиты IP20 гарантируют оптимальную герметичность конденсаторов. Имеющиеся конструктивные исполнения К, L и М позволяют удобное присоединение проводником с поперечным сечением до 50 мм<sup>2</sup>. Специальная компактная клеммная система гарантирует прочность и долгосрочное функционирование клеммного механизма. Конструкции типа L и М дополнительно позволяют не только прямое подключение разрядных дросселей и резисторов, но и лёгкое параллельное включение дополнительных конденсаторов.



### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

конструкция	штампованный алюминиевый стакан с крепежным болтом M12 x 16, алюминиевая крышка
внутреннее включение	треугольник
допуск по емкости	-5... +10%
электрическое подключение	CAPAGRIP® трёхфазные клеммные колодки, IP20
защитное устройство	ВАМ ТМ (встроенный разъединитель при избыточном давлении)
диэлектрик	сухая полипропиленовая пленка с низкими потерями
наполнитель	инертный газ N2 (азот)
	положение произвольное
допустимое превышение приложенного напряжения	Un +10% 8 час./день Un+15% 30мин./день Un +20% 5мин./день Un +30% 1 мин./день Un x 3.05 макс, допустимое значение
испытательное напряжение между выводами	2.15 x Un AC/2сек.
испытательное напряжение выводы/корпус	> 2 x Un +1000В AC/2сек, обычно 3600 или 4500В
макс, допустимый ток	1.5...1.9 In детально смотрите в технической документации; более высокие значения по запросу
макс, пусковой ток	300 x In
потери	около 0.25 ватт/квар
макс, относительная влажность воздуха	95%
окружающая температура	- 40°/D (max. 55°C, средняя за 24часа: 45°C)
статистич. ожидаемый срок службы	> 130 000 часов
стандарты	IEC 60831 (2003), VDE 0560-46/47 CSA C22.2 No. 190-M1985, UL Standard No. 810 GOST 1282-88
сертификаты	(CSA/UL для напряжений до 600В)

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Qc (квар)	Cn (мкФ)	In (А)	I <sub>max</sub> (А)	D1 x L1 (мм)	M (кг)	Исп.	Код для заказа	Упак. (штук)	Материал упаковки	Разрядн. Модуль (<50В за х х сек.)
<b>380V 60Hz</b>										
12.5	3 x 77	3 x 19	3 x 27	75 x 230	1.0	K	277.546-407700	5	FB9	встроен [46]
13.3	3 x 92	3 x 20	3 x 31	75 x 230	1.0	K	277.546-40B200	5	FB9	встроен [49]
16.6	3 x 100	3 x 25	3 x 33	75 x 2B0	1.3	K	277.549-410000	5	FB9	встроен [45]
20	3 x 123	3 x 30	3 x 42	85 x 245	1.4	K	277.556-412300	5	FB9	встроен [55]
25	3 x 154	3 x 3B	3 x 53	95 x 245	1.6	L	277.168-415400	3	FB9	275.100-10120[50]
<b>400V 50 Hz</b>										
12.5	3 x 82	3 x 18	3 x 31	75 x 230	1.0	K	277.546-408200	5	FB9	встроен [50]
15	3 x 100	3 x 22	3 x 33	75 x 280	1.3	K	277.549-410000	5	FB9	встроен (45)
16.6	3 x 110	3 x 24	3 x 30	75 x 280	1.3	K	277.549-411000	5	FB9	встроен [50]
20	3 x 133	3 x 29	3 x 30	85 x 280	1.5	K	277.559-413300	5	FB9	встроен [60]
25	3 x 166	3 x 36	3 x 56	95 x 280	2.0	L	277.169-516600	3	FB9	275.110-10120[50]
<b>400V 60 Hz</b>										
15	3 x 02	3 x 22	3 x 31	75 x 230	1.0	K	277.546-40B200	5	FB9	встроен [50]
20	3 x 110	3 x 29	3 x 30	75 x 280	1.3	K	277.549-411000	5	FB9	встроен [50]
25	3 x 137	3 x 36	3 x 47	85 x 280	1.5	L	277.159-413700	3	FB9	275.100-10120[60]
30	3 x 166	3 x 43	3 x 56	95 x 280	2.0	L	277.169-516600	3	FB9	275.100-10120[50]
<b>415V 50 Hz</b>										
12.5	3 x 77	3 x 17	3 x 27	75 x 230	1.0	K	277.546-407700	5	FB9	встроен [46]
13.3	3 x 82	3 x 19	3 x 31	75 x 230	1.0	K	277.546-408200	5		встроен [50]
16.6	3 x 100	3 x 23	3 x 33	75 x 280	1.3	K	277.549-410000	5	FB9	встроен [45]
20	3 x 123	3 x 28	3 x 42	85 x 245	1.4	K	277.556-412300	5	FB9	встроен [55]
25	3 x 154	3 x 35	3 x 53	95 x 245	1.6	L	277.168-415400	3	FB9	275.100-10120[50]
<b>440V 50 Hz</b>										
15	3 x 02	3 x 20	3 x 31	75 x 230	1.0	K	277.546-408200	5	FB9	встроен [52]
20	3 x 110	3 x 27	3 x 30	75 x 280	1.3	K	277.549-411000	5	FB9	встроен [50]
25	3 x 137	3 x 33	3 x 47	85 x 280	1.5	L	277.159-413700	5	FB9	275.100-10120[41]
30	3 x 166	3 x 40	3 x 56	95 x 200	2.0	L	277.169-516600	3	FB9	275.100-10120[50]
<b>480V 50 Hz</b>										
16.7	3 x 77	3 x 20.1	3 x 36	95 x 230	1.5	L	275.166-607700	3	FB9	275.100-10300[60]
18	3 x 83	3 x 21.7	3 x 36	95 x 230	1.5	L	275.166-608300	3	FB9	275.100-10180[40]
31	3 x 143	3 x 37.3	3 x 56	116 x 230	2.3	L	275.186-614300	3	FB9	275.100-10120[45]
33.3	3 x 154	3 x 40.2	3 x 56	116 x 245	2.5	L	275.188-615400	3	FB9	275.100-10120[48]
36	3 x 166	3 x 43.3	3 x 56	136 x 230	3.0	L	275.196-616601	2	FB9	275.100-10120[52]
<b>800V</b>										
10	3 x 17	3 x 7.2	3 x 11	85 x 230	1.3	K	275.556-501700	5	FB9	встроен
30	3 x 49	3 x 21	3 x 32	116 x 280	2.6	L	275.189-504900	3	FB9	275.106-10120[55]
33.3	3 x 55	3 x 24	3 x 36	136 x 230	2.9	L	275.196-505500	2	FB9	275.106-10120[60]

# ТРЕХФАЗНЫЕ ГАЗОНАПОЛНЕННЫЕ СИЛОВЫЕ КОНДЕСАТОРЫ МКРg™

## Номинальное напряжение $U_n$

Среднеквадратическое значение максимально допустимого синусоидального переменного напряжения в длительном режиме работы. Длительное превышение его недопустимо и ведет к повреждению. Обратите внимание на то, что в установках с дросселями при последовательном включении конденсатора и дросселя, к конденсатору прикладывается напряжение, значение которого выше напряжения сети. В таком случае, выбираемый конденсатор должен иметь более высокое значение рабочего напряжения.

## Номинальная мощность $Q_c$

Реактивная мощность, рассчитанная исходя из значений требуемой ёмкости, рабочей частоты и напряжения.

## Номинальный ток $I_n$

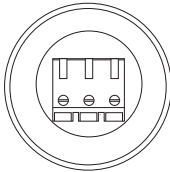
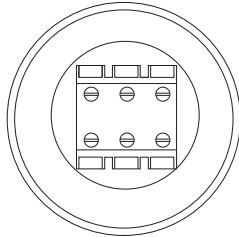
Среднеквадратическое значение тока при номинальном напряжении на основной частоте, без учёта влияния гармонических искажений переходных процессов при переключениях и отклонениях ёмкости.

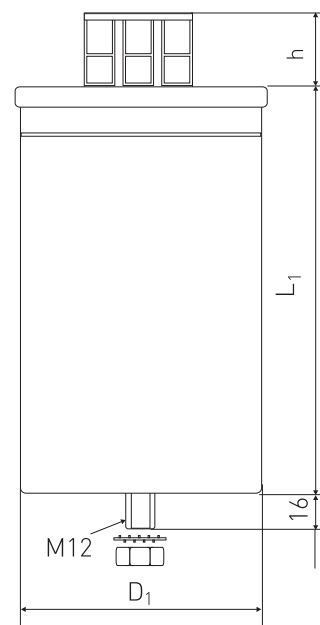
## Максимальный среднеквадратический ток $I_{max}$

Максимально допустимое среднеквадратическое значение тока конденсатора в режиме постоянной эксплуатации. В соответствии с EN 60831 все конденсаторы изготовленные в компании VMtec рассчитаны на минимум  $1,3 \cdot h$  и учитывают рост тока, происходящий в результате допустимых отклонений напряжения и емкости, а также содержание гармонических. Длительный ток, превышающий эти значения, приведёт к увеличению температуры внутри конденсатора и, как результат, к снижению времени срока его службы или преждевременному отказу.

## ИСПОЛНЕНИЕ ВЫВОДОВ K, L, M:

ПРОСТОТА СБОРКИ И ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ЗАЩИТЫ

исполнение выводов	СараGRIP K	СараGRIP L	СараGRIP M
высота над корпусом конденсатора	26 мм	35 мм	45 мм
поперечное сечение соединительных проводов	1 x 6 мм <sup>2</sup> на контакт* 10 мм <sup>2</sup> на контакт**	2 x 25 мм <sup>2</sup> на контакт*	2 x 35 мм <sup>2</sup> на контакт* 2 x 50 мм <sup>2</sup> на контакт**
макс, ток на фазу	30А	43А	80А
фиксирующий момент	1.2... 2.0 Нм	2.5 ... 3.0 Нм	3.2 ... 3.7 Нм
разрядные резисторы	встроены (<50В за < 60сек)	отдельные модули	отдельные модули
			



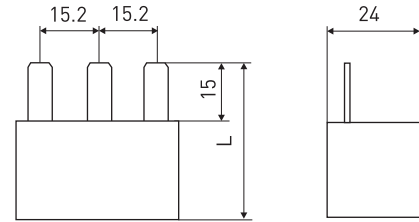
\* - с гильзовым наконечником

\*\* - без наконечника

## РАЗРЯДНЫЕ МОДУЛИ - УДОБНОЕ РЕШЕНИЕ

Конденсаторы с конструктивным исполнением К укомплектованы встроенными разрядными резисторами, рассчитываемыми на разряд до 50В менее чем за 60 сек. Для конденсаторов с исполнением выводов L и M нами предлагаются отдельные реэсторные модули с классом защиты IP20 для быстрого и удобного подключения.

сопротивление (кОм)	U <sub>макс</sub> (В)	L (мм)	код для заказа
3 × 82	400	27	275.100-10082
3 × 120	480	27	275.100-10120
3 × 120	1000	48	275.106-10120
3 × 180	600	27	275.100-10180
3 × 300	760	27	275.100-10300



## ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

### НАДЕЖНОСТЬ

VMTEC не может возместить и не будет ответствен за любой вид ущерба, принесённый людям или собственности из-за непрофессионального использования конденсаторов или дросселей, купленных как у VMTEC, так и у его дистрибьюторов. Только сам заказчик несёт ответственность за окончательную проверку и решение о пригодности изделий для конкретного применения.

### ВНИМАНИЕ

Электрические или механические ошибки или неисправности в применении конденсаторов и дросселей могут быть опасными. Неправильно включённые конденсаторы могут загораться или взрываться, вызывая телесное повреждение или материальный ущерб. Для более подробной информации используйте пожалуйста инструкцию по монтажу и применению из обширного каталога «Конденсаторы и дроссели для компенсации реактивной мощности», а также материалы, представленные на сайте в INTERNET. Если потребуются дополнительные пояснения, обращайтесь прямо к компании VMTEC.

### МОНТАЖ И ОХЛАЖДЕНИЕ

Реальный срок службы конденсатора может быть резко снижен из-за повышенного теплового воздействия. Повышение окружающей температуры конденсатора на 7°C снижает ожидаемый срок его службы вдвое. Удостоверьтесь в том, что допустимые рабочие температуры соответствуют температурному классу D [макс. температура: 55°C макс, средняя температура за 24 часа: 45°C; макс, средняя годовая температура за 365 дней: 35° C]. Во избежание перегрева необходимо гарантировать свободный отвод тепловых потерь. Мы рекомендуем применение искусственной вентиляции для всех установок со встроенными дросселями. Следует оставлять по крайней мере не менее 20мм свободного пространства между конденсаторами для естественной или искусственной вентиляции. Не устанавливайте конденсаторы в непосредственной близости к источникам тепла (напр. дроссели, сборные шины и т.п.

### ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ И КЗ

Во всех изготавливаемых нами конденсаторах используется диэлектрик с самовосстановлением. В момент электрического пробоя, в течение нескольких микросекунд на самом его месте испаряется металлическое напыление и удаляется из центра пробоя. В результате образуется свободная от металлизации непроводящая зона. Конденсатор остается полностью работоспособным во время пробоя и после него. В рамках допустимых спецификаций, конденсаторы устойчивы для всех значений напряжений при коротких замыканиях и перегрузках. Они также защищены от внешних коротких замыканий если возникающие при этом импульсные разряды не превышают допустимых импульсных токов.

### РАБОТА ВAM™

При перегрузке по напряжению или в конце срока службы в конденсаторе из-за большого количества самовосстанавливающихся пробоев, или же случая недовосстановления, может образоваться избыточное давление. Чтобы корпус не взорвался, в конденсаторах предусмотрен разрывной предохранитель избыточного давления (ВAM™). Им являются специальные внутренние связывающие провода, с технологически подготовленным местом надлома. При возникновении избыточного давления длина корпуса конденсатора удлиняется в результате распрямления буртика корпуса или возникновения выпуклости крышки; при этом провода разрываются в месте подготовленного надлома. Токовая связь в конденсаторе прерывается.

### ВНИМАНИЕ

Следует помнить, что данный разрывной предохранитель будет исправно работать только в рамках допустимых нагрузок. Одно только присутствие этого предохранителя не обозначает, что возникновение опасной аварии исключено полностью. Сильные перенапряжения постоянный перегрев или грубые перегрузки высшими гармониками могут вести к неожиданным и неконтролируемым броскам температуры и давления внутри конденсатора, при которых ВAM™ не успеет среагировать и сработать. Результатом может быть взрыв и воспламенение. Для более подробной информации см. пож. каталог «Конденсаторы и дроссели для компенсации реактивной мощности», а также «Общие указания надежности для силовых конденсаторов», опубликованные Германской ассоциацией электротехнической и электронной промышленности (ZVEI).

### ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ГАРАНТИИ

Все изделия разработаны, изготовлены и проверены с наивысшей тщательностью и традиционным немецким качеством. Основной нашей целью является удовлетворение требований наших заказчиков. Поэтому гарантируем на 24 месяцев с даты продажи устранить все дефекты, возникшие в результате конструктивных материальных или производственных недостатков. Эта гарантия не включает дефекты, являющиеся результатом неправильного использования изделий или эксплуатации их при условиях не соответствующих номинальным данным из нашего каталога или соответствующих технических спецификаций. Также из гарантии исключаются неполадки, возникшие по причине ошибочного технического обслуживания или непрофессионального монтажа, изменений или неправильного ремонта самим заказчиком. Также под гарантию не входят явления нормального процесса старения или износа.

## КОНТАКТОРЫ (ПУСКАТЕЛИ)



## КОНТАКТОРЫ (ПУСКАТЕЛИ) ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Специализированные электромеханические контакторы (пускатели) для компенсации реактивной мощности предназначены для использования в автоматических конденсаторных установках КРМ (УКМ58) на напряжения 0,4-0,69 кВ. и применяются для коммутации фазовых конденсаторов с дросселями или без. Выпускаются на номиналы от 5 до 75 кВАр (при U=400В). Оснащены резисторами, которые ограничивают скачок тока в момент включения конденсатора, что увеличивает его срок службы.

*Основными элементами конденсаторных установок КРМ-0,4 (УКМ58) являются конденсаторы (конденсаторные батареи), которые посредством специальных электромеханических пускателей (контакторов) подключаются или отключаются автоматически при отклонении значения  $\cos(\varphi)$  от заданного значения (ступенчатая компенсация реактивной мощности). Управление этим процессом осуществляет автоматический регулятор реактивной мощности.*



Контакторы для компенсации реактивной мощности укомплектованы вспомогательными контактами с опережающим включением. Эти контакты предназначены для подключения (на короткое время – 2-3 мс, в течение периода замыкания контактора) резисторов, которые ограничивают ток заряда конденсаторов. Как только заканчивается процесс замыкания главных контактов контактора, эти резисторы отключаются. Данная схема присоединения позволяет избежать пусковых импульсов тока и, соответственно, уменьшить габариты компонентов системы КРМ, особенно предохранителей и конденсаторов, а также увеличить их срок службы.

## КОНТАКТОРЫ (ПУСКАТЕЛИ) ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ СЕРИИ ВФК

Контакторы серии ВФК (см. электрическую схему) обеспечивают трехфазное включение. На них уже установлены блок контактов опережающего включения и токоограничивающие резисторы. Некоторые модели контакторов имеют дополнительные вспомогательные контакты.

Такие контакторы особенно подходят для установок автоматического регулирования реактивной мощности, так как не требуют применения ограничивающей индуктивности и не являются источником тепла, что позволяет уменьшить габариты конденсаторных установок.



*Контакторы для компенсации реактивной мощности с цепью управления АС. Технические характеристики.*

Код заказа *	Тип контактора	Максимальная мощность при $t \leq 50^\circ\text{C}$ , кВАр (АС-6b)				Наличие доп. контактов	Ном. ток, А	Предохран., А	Кол-во в упаковке, шт.	Вес, кг.
		220 В	230 В	380 В	415 В					
<b>ВФК09 10 А</b>	ВФК09 А	4.5	7.5	9	10	1	12	16	10	0.413
<b>ВФК12 10 А</b>	ВФК12 А	7	12.5	14	16	1	18	25	10	0.413
<b>ВФК18 10 А</b>	ВФК18 А	9	15	17	20	1	23	40	10	0.413
<b>ВФК26 00 А</b>	ВФК26 А	11	20	22	22	-	30	40	10	0.472
<b>ВФК32 00 А</b>	ВФК32 А	14	25	27.5	30	-	36	63	10	0.472
<b>ВФК38 00 А</b>	ВФК38 А	17	30	33	36	-	43	63	10	0.472
<b>ВФ50К 00 А</b>	ВФ50К	22	38	41	46	-	58	80	5	1.440
<b>ВФ65К 00 А</b>	ВФ65К	26	45	50	56	-	70	100	5	1.470
<b>ВФ70К 00 А</b>	ВФ70К	30	50	56	65	-	75	125	5	1.470
<b>ВФ80К 00 А</b>	ВФ80К	34	60	65	70	-	90	125	5	1.470

\* - в коде заказа указывайте только величину напряжения (если требуется частота 50Гц), величину напряжения после цифр 50-60 (если требуется частота 50-60Гц) или величину напряжения после цифр 60 (если требуется частота 60Гц).

## КОНТАКТОРЫ (ПУСКАТЕЛИ)

### Ряд величин напряжения следующий:

АС 50-60Hz: 024 – 048 – 110 – 230 – 400 (VAC);

АС 60Hz: 024 60 – 048 60 – 120 60 – 220 60 –  
– 230 60 – 460 60 – 575 60 (VAC).

Пример: BFK09 10 A230 (контактор BFK09 с 1 контактом НО с напряжением 230 VAC 50/60Hz). BFK09 10 A460 60 (контактор BFK09 с 1 контактом НО с напряжением 460VAC 60Hz).

### Температура окружающей среды $t \leq 50^{\circ}\text{C}$ :

При температуре окружающей среды от  $+50^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$  величина максимальной мощности контактора, указанная в таблице, должна быть уменьшена на процент, равный разнице между температурой окружающей среды и расчетной температурой  $+50^{\circ}\text{C}$ .

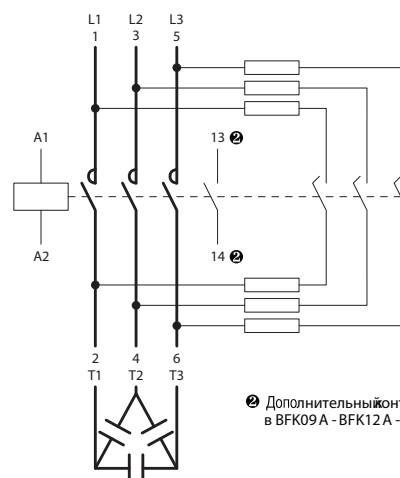
Пример: для использования контакторов BF25K 00 при температуре  $+60^{\circ}\text{C}$  максимальная мощность (при 400 В) уменьшается соответственно:  $20 \text{ кВА} \cdot 10\% = 18 \text{ кВА}$ .

### Частота включений:

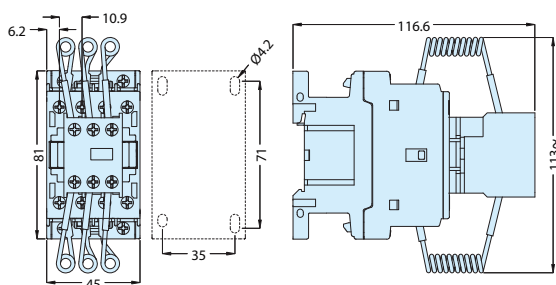
$\leq 120$  циклов/час.

Электрическая износостойкость:  $\geq 200\,000$  циклов.

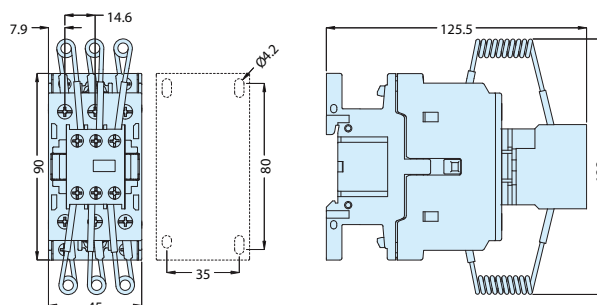
BFK09 A - BFK12 A - BFK18 A  
BFK26 A - BFK32 A - BFK38 A - BF50K - BF65K BF70K - BF80K



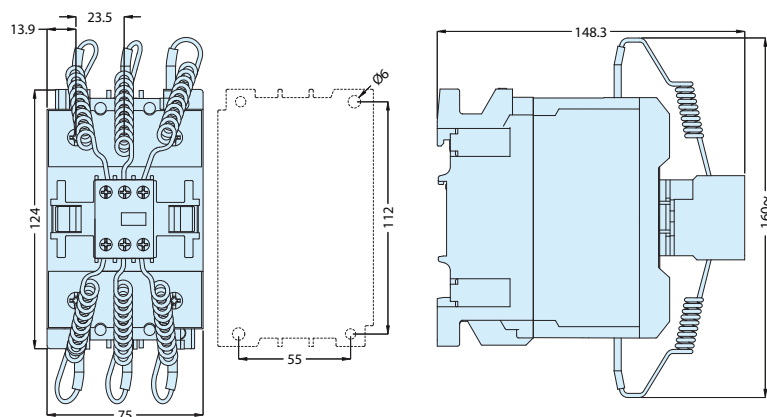
BFK09 10A - BFK12 10A - BFK18 10A



BFK26 00A - BFK32 00A - BFK38 00A



BF50K 00 - BF65K 00 - BF70K 00 - BF80K 00



## КОНТАКТОРЫ (ПУСКАТЕЛИ) 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

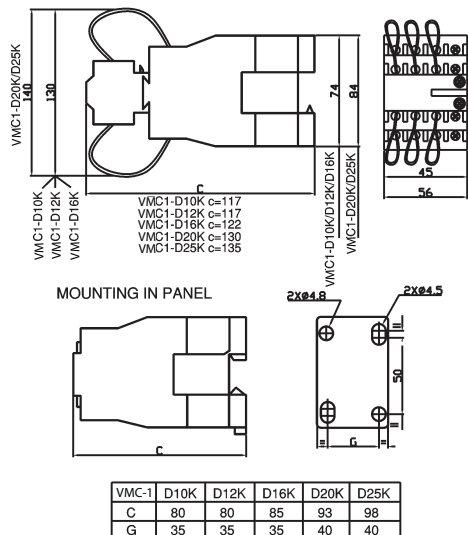
- (1) Крепление на дин-рейку 35мм
- (2) Крепление на дин-рейку 35-75мм
- (3) Средняя температура за 24часа

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

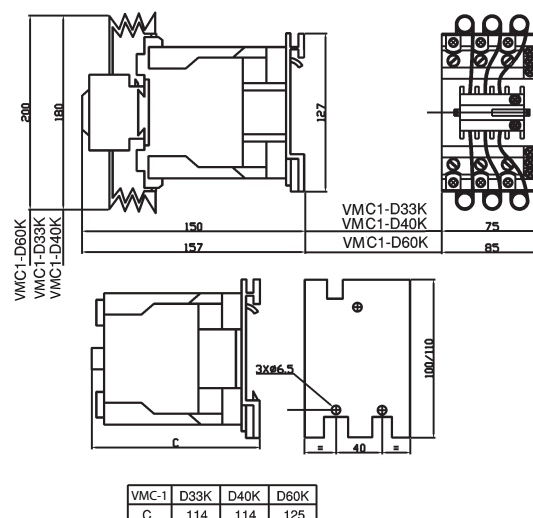
### Величина напряжения

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  $\cos$  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».

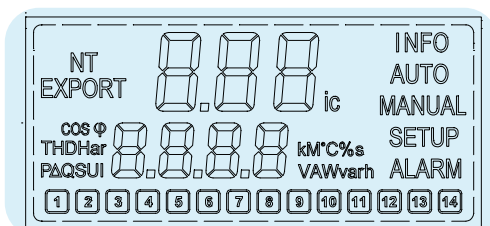
### Ступени:

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 потере 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  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $70^{\circ}\text{C}$ . (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.

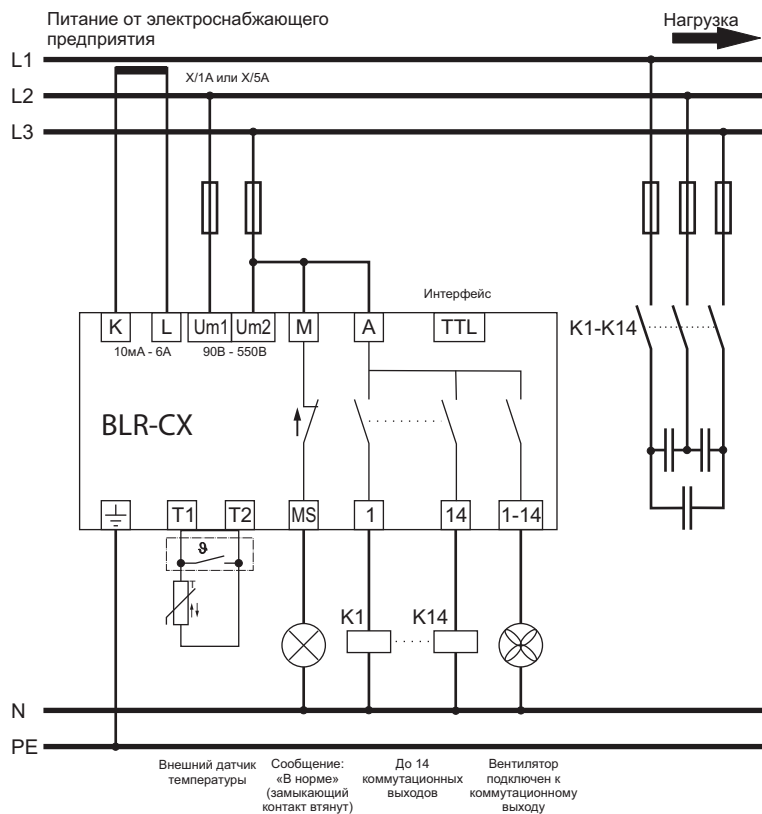
## ОСНАСТКА

Стандартное исполнение

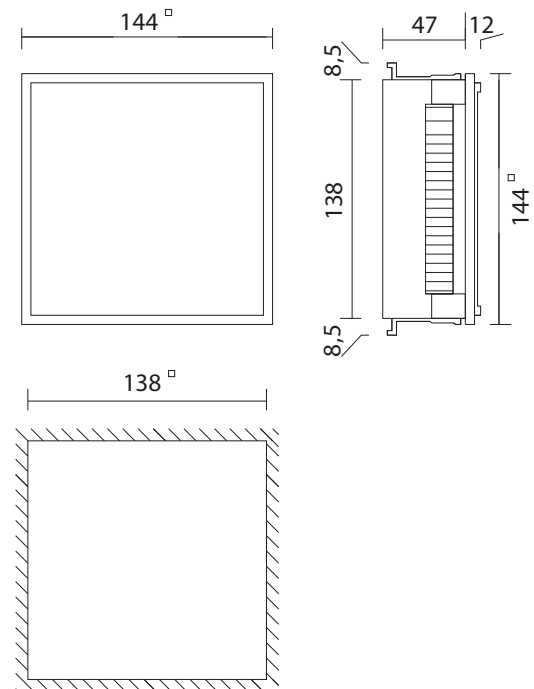
Принадлежности:

- Питающее напряжение в сочетании с каналом измерения напряжения
- Измеряемое и питающее напряжение: 90 – 550 В, 45 – 65 Гц
- Канал измерения тока: 1 x 20мА– 6А
- 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	<p>Ступенчатое регулирование со следующими устанавливаемыми режимами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Максимальное соответствие»: начало с наибольших ступеней;</li> <li>- «LIFO»: включаемые в последнюю очередь выходы вначале отключаются;</li> <li>- «Комбинированный»: режим максимального соответствия с дополнительно подключенной мощностью непрямым выходов;</li> <li>- «Прогрессивный»: все необходимые выходы подключаются квазиодновременно.</li> </ul>
Особенности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Автоматическое распознавание и корректировка фазности измерительных контактов;</li> <li>- Автоматическое распознавание используемых выходов;</li> <li>- Автоматическое распознавание и согласование потенциала конденсаторов;</li> <li>- Контроль повышенного и пониженного напряжения;</li> <li>- Контроль нелинейных искажений;</li> <li>- Отключение при перегреве.</li> </ul>
Индикация измеренных значений:	В, А, кВА, кВт, кВА(р), cos коэффициент мощности, кВА(р), 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

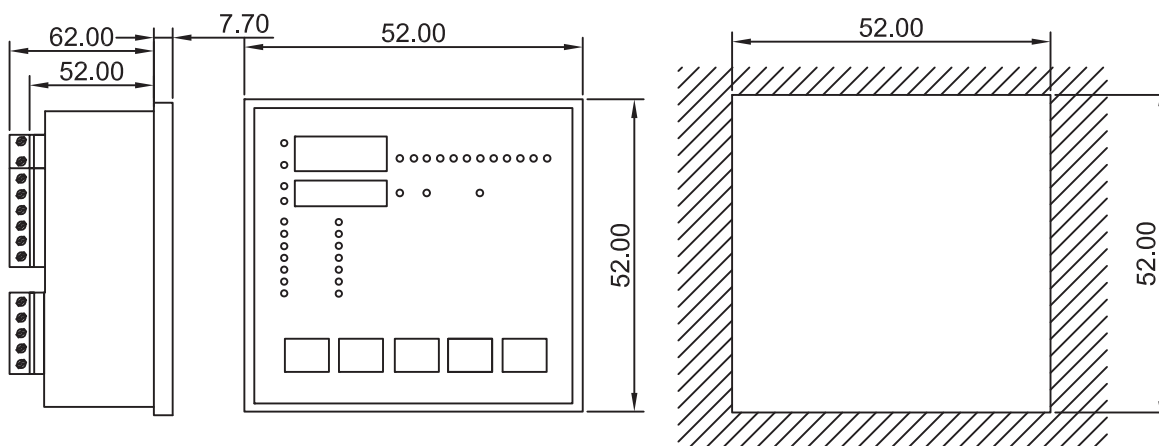
## СЕРИЯ LSA, BSA

- 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

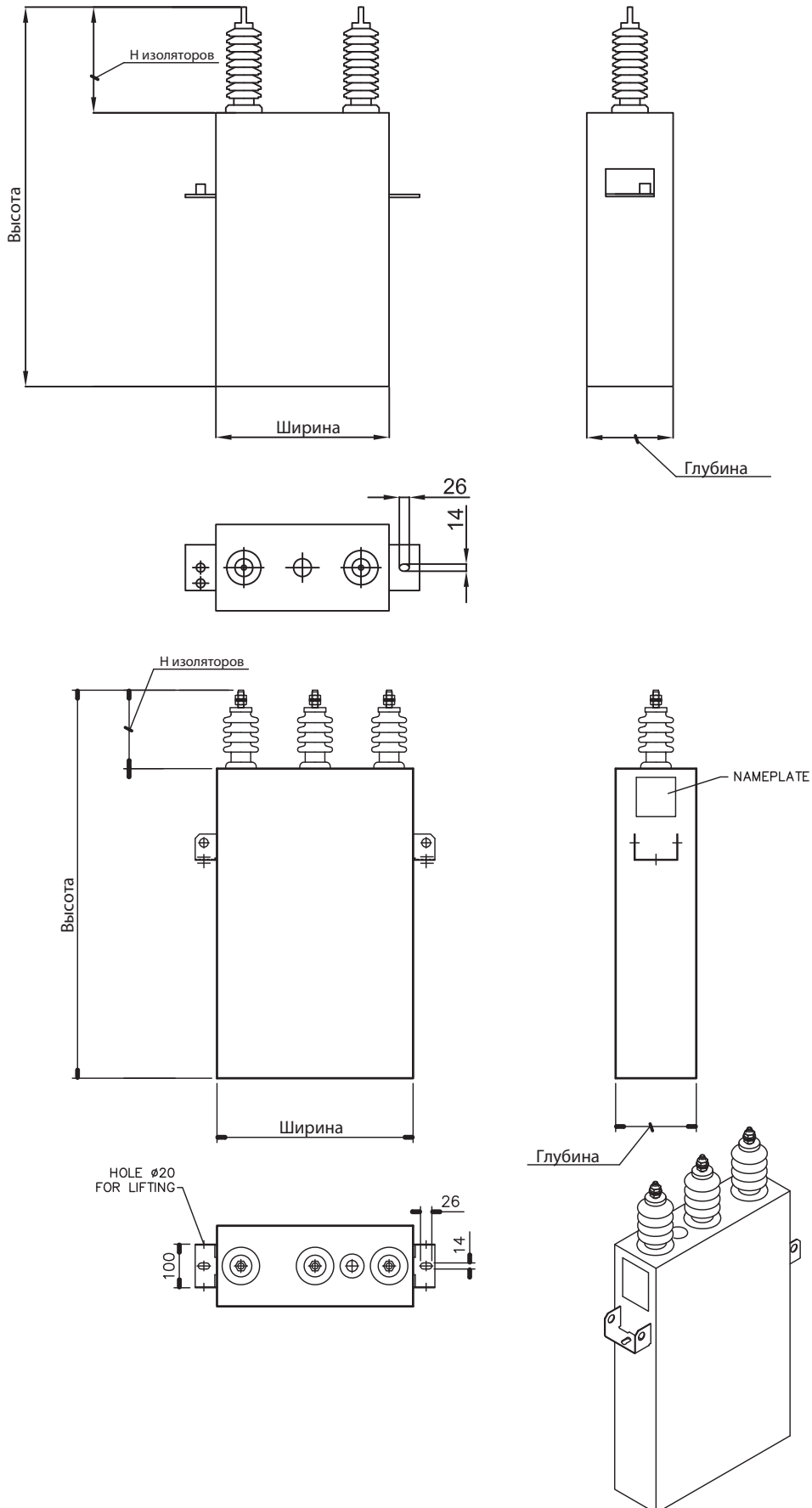
## КОНДЕНСАТОРЫ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 6-10кВ

### ТРЕХФАЗНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ\*

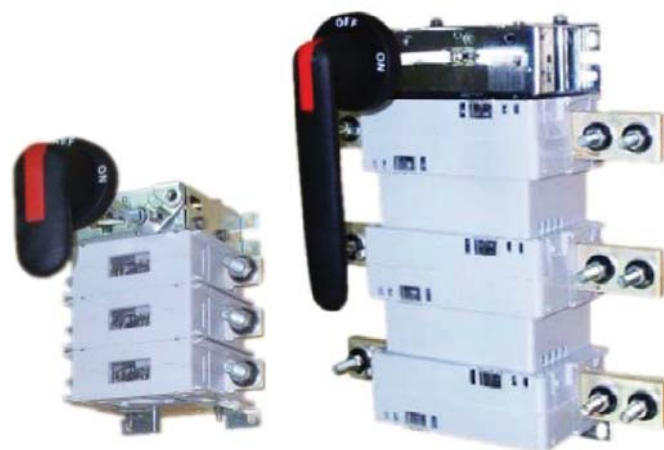
Мощность	Напряжение	Исполнение	Частота	Длина	Ширина	Высота	Н изоляторов	Вес
100	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
100	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	130	240	180	21кг.
100	10,5кВ	Внутреннее/Наружное	50				180	
150	6,3кВ	Внутреннее	50				135	
150	6,3кВ	Внутреннее/Наружное	50	450	130	315	180	27кг.
150	10,5кВ	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.

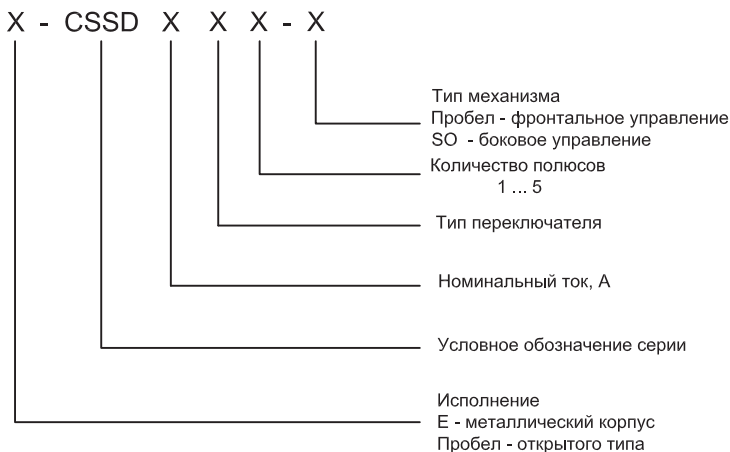
Переключатели имеют конструкцию с индивидуальным полюсом для каждой фазы, что позволяет собрать комбинацию от 1-го до 8-ми полюсов. Каждый полюс выключателя нагрузки, представляет собой отдельный модуль с вертикально включающимися контактными группами, по желанию потребителя можно с заводской точностью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

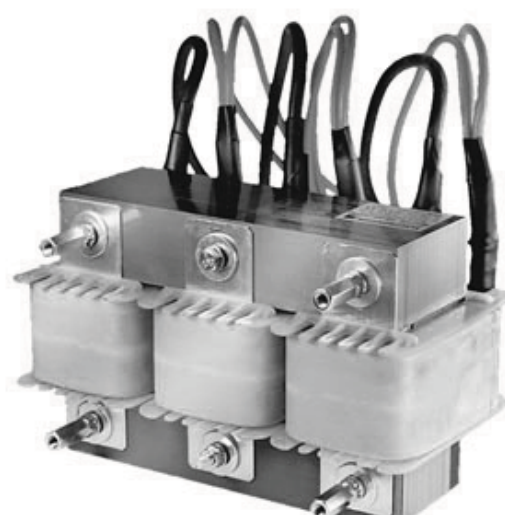
Возможность визуально наблюдать контакты позволяет контролировать положение контактов, не снимая выключатель, тем самым повышая надежность и экономию времени. Корпуса, в которые заключены полюсы, выполнены из армированного стекловолокна и имеют высокий индекс трекинга диэлектрика.

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

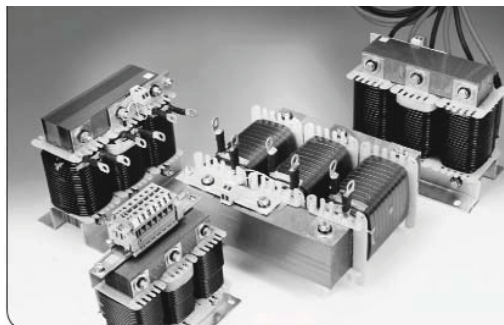
- оптимальный скользящий самозачищающийся при включении контакт новой конструкции;
- более высокая отключающая способность;
- низкие потери мощности и нагрев за счет магнитного притяжения подвижных контактов;
- низкие затраты при эксплуатации, модульность конструкции позволяет заменить вышедший из строя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

# ДРОССЕЛИ



## ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Значительный рост использования силовой электронной аппаратуры привёл к увеличению гармонических искажений в электрических системах, что, в свою очередь, часто приводит к проблемам с конденсаторными установками. Это послужило причиной того, что последнее время всё больше и больше поставщиков электроэнергии требуют установку рассогласованных конденсаторных систем (конденсаторных батарей с фильтрацией). Рассогласованные конденсаторные системы выполняют функцию улучшения коэффициента мощности, предотвращая увеличение гармонических составляющих тока и напряжения, за счёт резонанса между конденсаторами и индуктивностью электрической системы. Последовательным включением дросселя и силового конденсатора создается резонансный контур. Резонансная частота этого контура лежит ниже частоты самой маленькой гармоники сети (чаще всего 5-ой). Поэтому, для всех других гармоник, лежащих выше этой резонансной частоты, схема является индуктивной, и опасность резонанса между конденсаторной установкой и индуктивностью сети исключается. Наши фильтрующие дроссели изготавливаются из специально отобранной трансформаторной жести высокого класса по технологии медных проводов. Долгий срок службы и высокая электрическая прочность достигаются путем вакуумной сушки и безопасной для окружающей среды пропитки с низким содержанием стирола, что позволяет обеспечить высокую стабильность напряжения, низкий уровень потерь и продолжительность времени эксплуатации. В зависимости от номинальной мощности предлагаются дроссели с боковыми выводами или гибкими теплостойкими проводами. Встроенный температурный переключатель (реверсивный) позволяет осуществлять контроль и/или отключения дросселя в момент превышения допустимого уровня нагрева.

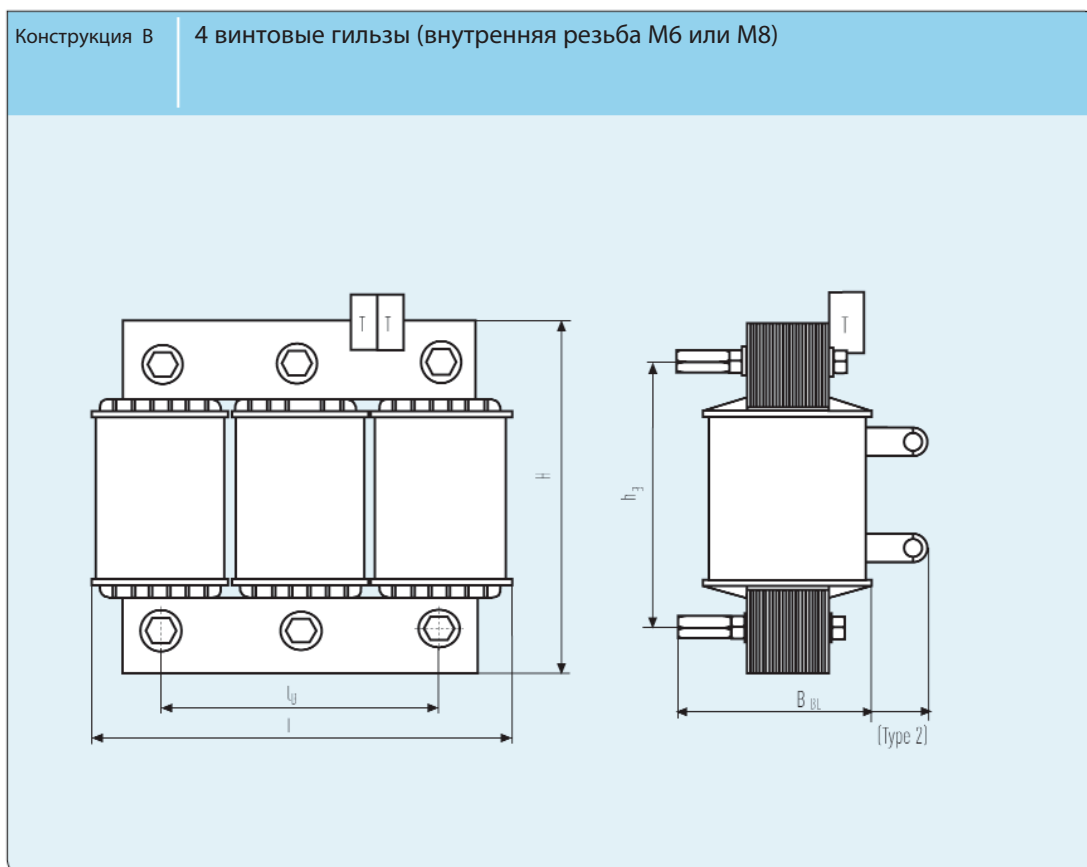
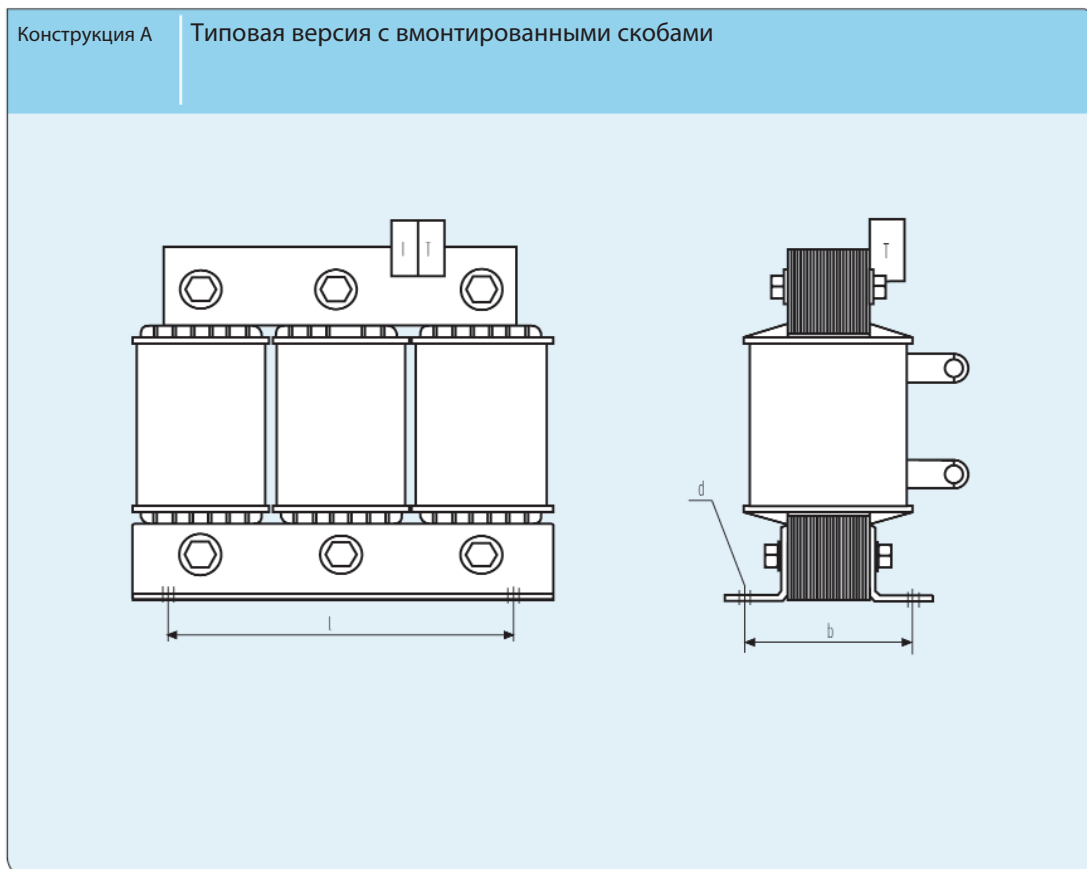


## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Стандарты применения EN	61558-2-20, VDE 0570-2
В соответствии с CE	EN 61558-2-20-2000 Безопасность преобразователей, источников
Все дроссели в этом каталоге соответствуют следующим европейским директивам:	электропитания и аналогичных устройств. Специфические требования для дросселей небольшой мощности.
Диапазон номинальных напряжений	230...700В
Частота	50Гц
Допуск по индуктивности	±3%
Линейность	$I_{lin} = 1.6...2.2 I_N$
Более подробную информацию см. в табл., большие значения по запросу. (постоян.)	$U_3 = 0.5\% U_N$
Гармонические нагрузки (длительный режим)	$U_5 = 6.0\% U_N$ $U_7 = 5.0\% U_N$ $U_{11} = 3.5\% U_N$ $U_{13} = 3.0\% U_N$
Изоляция (кern обмотки)	3 кВ
Температурный класс	T40
Класс изоляции	B
Класс защиты	IP00 indoor mounting
Влажность	95%
Охлаждение	естественное охлаждение
Высота над уровнем моря	4000м
Конструктивное исполнение	3 фазы, железный сердечник, двойной воздушный зазор
Материал обмотки	медь
Пропитка	сложный полиэфир, класс F
Выводы	клеммный блок, боковые выводы или гибкие теплостойкие провода
Температурный выключатель	Все дроссели поставляются вместе с отдельным специальным зажимным контактом для температурного выключателя, который находится в центральной катушке
Температура срабатывания	125°C
Напряжение	250Vac (<6.3A) ... 500Vac (<2A)
Погрешность	± 5K

# ДРОССЕЛИ

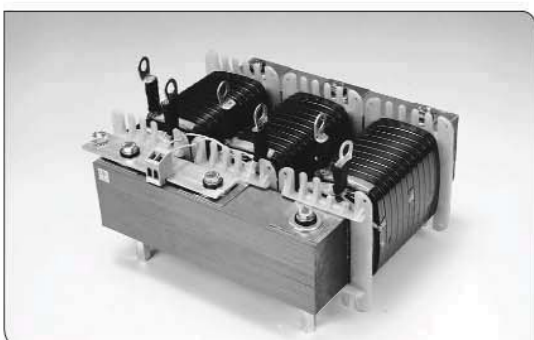
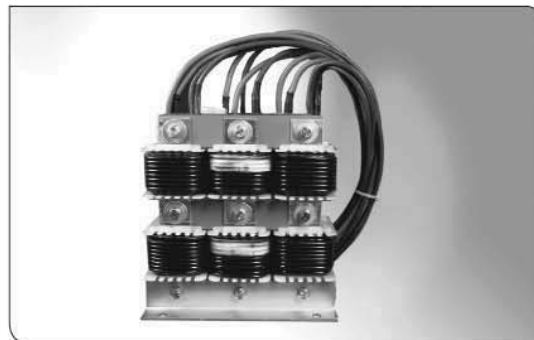
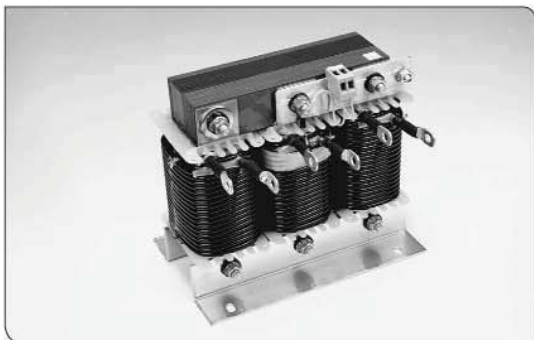
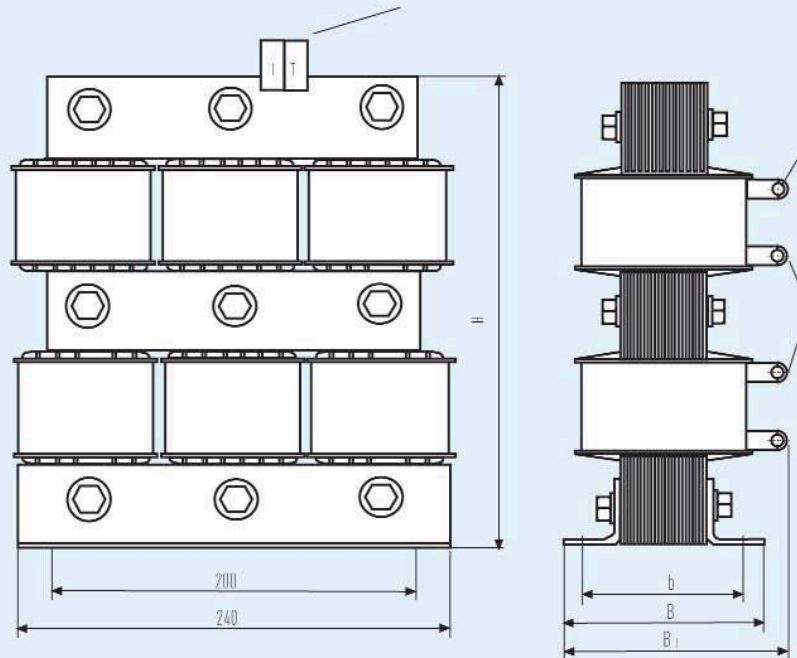
## КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ



## КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ

Конструкция  
2 в 1

Данное, очень компактное исполнение, объединяет две разделенные мощности в 1 блок. Обе части могут работать независимо друг от друга. Выводное исполнение доступно с кабельными наконечниками или проводами, как показано в тип "2" и "3". Исполнение, как показано в "А" и "В".



## ДРОССЕЛИ

Для дросселей VMtec, установлена климатическая категория T40:

T климатические зоны согласно  
DIN EN 50019

40 °C температура окружающей среды согласно  
DIN EN 60934/IEC 439-1

„Приемлемые температурные условия“

$-5 < \theta_{\text{ambient}} \leq 40^{\circ}\text{C}$ ,  $Q/24ч < 35^{\circ}\text{C}$

При этих условиях температура наших дросселей не превышает 110°C, что является большим преимуществом для конденсаторов и всех остальных компонентов в установке.

Пожалуйста, проконсультируйтесь с нами, перед тем как использовать дроссели в отличных от описанных условиях.

### Класс изоляции

Допустимая температура для материалов изоляции, используемых в дросселе. Все изоляционные материалы, используемые в наших дросселях, соответствуют требованиям класса изоляции B (+135°C), как минимум.

### ТАБЛИЦА РАЗМЕРОВ

Код	L	H	B	B <sub>L</sub>	h <sub>T</sub>	Конструкция A			Конструкция B				шт/ пал.	h <sub>P</sub> (пал- лета)
						b	l	d	h <sub>B</sub>	l <sub>B</sub>	B <sub>BL</sub>	M		
A1	155	140	78	-	-	58	125	8	102	100	52	M4	48	350
A2	155	140	92	-	-	72	125	8	102	100	69	M4	36	350
B1	190	165	82	125	16	58	170	8	123	120	69	M6	33	350
B2	190	165	92	135	16	68	170	8	123	120	79	M6	27	350
B3	190	165	102	145	16	78	170	8	123	120	89	M6	24	350
C1	240	215	121	160	5	95	200	11	163	160	164	M8	20	550
C2	240	215	131	170	5	105	200	11	163	160	174	M8	20	550
C3	240	215	141	180	5	115	200	11	163	160	184	M8	18	550
C4	240	215	146	185	5	120	200	11	163	160	189	M8	16	550
C5	240	215	151	190	5	125	200	11	163	160	194	M8	12	550
C6	240	215	155	195	5	129	200	11	163	160	198	M8	12	550
D1	300	265	152	190	2	120	250	11	205	200	185	M8	12	550
D2	300	265	165	205	2	133	250	11	205	200	197	M8	10	550
D3	300	265	177	215	2	145	250	11	205	200	210	M8	10	550
D4	300	265	192	230	2	160	250	11	205	200	225	M8	10	550
D5	300	265	203	240	2	171	250	11	205	200	236	M8	8	550
E1	240	155	121	160	5	95	200	11	103	160	164	M8	20	350
E2	240	155	134	165	5	108	200	11	103	160	177	M8	20	350
E3	240	155	142	180	5	116	200	11	103	160	185	M8	18	350
E4	240	155	153	190	5	127	200	11	103	160	196	M8	16	350
F1	300	190	140	180	2	108	250	11	130	200	173	M8	12	350
F2	300	190	149	185	2	117	250	11	130	200	182	M8	12	350
F3	300	190	166	205	2	134	250	11	130	200	199	M8	10	350
F4	300	190	180	220	2	148	250	11	130	200	213	M8	10	350
F5	300	190	191	230	2	159	250	11	130	200	224	M8	10	350
G1	240	255	121	160	5	95	200	11	203	160	164	M8	16	550
G2	240	255	153	190	5	127	200	11	203	160	196	M8	12	550

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**
**Согласованные по мощности дроссели и специальные конденсаторы**
**FK-Dr  
400В 50 Гц**

	$U_N$ (В)	$Q_{LC}$ (400В) (квар)	Конденсатор		Дроссель							подкл./испол.				
			$Q_C$ (440В) (квар)	С (мкФ)	Тип	$L_N$ (мГн)	$I_{eff}$ (А)	$P_{eff}$ (Вт)	Размер (см.стр 52)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	А	В
7% 189Гц 1.8 I <sub>N</sub>	400В $U_C \geq$ 430В!	6,25	7	3 x 38	FK-Dr 6.25/400/50/7/Dla	3 x 6.13	10,6	35	A2	5,5	412.074-4031A	•		•	•	
		10	11,2	3 x 62	FK-Dr 10/400/50/7/Dla	3 x 3.83	16,9	55	B1	8,5	425.093-4032A	•	•	•	•	•
		12.5	14.1	3 x 77	FK-Dr 12.5/400/50/7/Dla	3 x 3.07	21,1	60	B2	8,5	428.094-4032A	•	•	•	•	•
		20	22,5	3 x 123	FK-Dr 20/400/50/7/Dla	3 x 1.92	33,8	90	C1	14	440.124-4032A		•	•	•	•
		25	28,2	3 x 154	FK-Dr 25/400/50/7/Dla	3 x 1.53	42,2	100	C2	17	444.125-4032A		•	•	•	•
		40	45	3 x 246	FK-Dr 40/400/50/7/Dla	3 x 0.96	67,5	130	D2	29,5	454.258-4032A		•	•	•	•
		50	56.4	3 x 308	FK-Dr 50/400/50/7/Dla	3 x 0.77	84,4	140	F4	29	458.258-4032A		•	•	•	•
5.67% 210Гц 2.2 I <sub>N</sub>	400В $U_C \geq$ 430В!	6,25	7	3 x 38	FK-Dr 6.25/400/50/5.67/Dla	3 x 4.9	11,8	40	A2	5,5	412.074-40110	•		•	•	
		10	11,2	3 x 62	FK-Dr 10/400/50/5.67/Dla	3 x 3.06	18,9	60	B1	9	425.093-40120	•	•	•	•	•
		12.5	14.1	3 x 77	FK-Dr 12.5/400/50/5.67/Dla	3 x 2.45	23,6	65	B2	9,5	428.094-40120	•	•	•	•	•
		20	22,5	3 x 123	FK-Dr 20/400/50/5.67/Dla	3 x 1.53	37,7	100	C1	14,5	440.124-40120		•	•	•	•
		25	28,2	3 x 154	FK-Dr 25/400/50/5.67/Dla	3 x 1.23	47,1	110	C2	170	444.125-40120		•	•	•	•
		40	45	3 x 246	FK-Dr 40/400/50/5.67/Dla	3 x 0.77	75,4	150	D2	29	454.156-40120		•	•	•	•
		50	56.4	3 x 308	FK-Dr 50/400/50/5.67/Dla	3 x 0.61	94,2	180	D3	36	458.157-40120		•	•	•	•
75	84.6	3 x 462	FK-Dr75/400/50/5.67/Dla	3 x 0.41	141,3	210	D4	43,5	468.159-40120		•		•	•		

	$U_N$ (В)	$Q_{LC}$ (400В) (квар)	Конденсатор		Дроссель							подкл./испол.				
			$Q_C$ (440В) (квар)	С (мкФ)	Тип	$L_N$ (мГн)	$I_{eff}$ (А)	Размер (см.стр 52)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	А	В	
																1
14% 134Гц 1.6 I <sub>N</sub>	400В $U_C \geq$ 465В!	6.25	9,3	3 x 36	FK-Dr 6.25/400/50/14/Dla	3 x 13.3	10,0	B2	7,0	412.094-4051L	•		•	•		
		12.5	18,5	3 x 71	FK-Dr 12.5/400/50/14/Dla	3 x 6.67	20,0	C1	13,0	428.124-4052L	•	•	•	•	•	
		25	37	3 x 143	FK-Dr 25/400/50/14/Dla	3 x 3.32	40,0	C4	23,0	444.127-4052L		•	•	•	•	
		50	74	2x3 x 143	FK-Dr 50/400/50/14/Dla	3 x 1.66	80,0	D3	43,0	458.157-4052L		•	•	•	•	

**2 в 1**

	$U_N$ (В)	$Q_{LC}$ (400В) (квар)	Конденсатор		Дроссель							подкл./испол.				
			$Q_C$ (440В) (квар)	С (мкФ)	Тип	$L_N$ (мГн)	$I_{eff}$ (А)	Размер (см.стр 52)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	А	В	
																1
7% 189Гц 1.8 I <sub>N</sub>	400В $U_C >$ 430В!	2x12.5	2x14.1	2x3 x 77	FK-Dr 2/12.5/400/50/7/Dla	2x3 x 3.07	21,1	G1	18,5	428.241-4032A	•	•	•	•		
		2x25	2x28.2	2x3 x 154	FK-Dr 2/25/400/50/7/Dla	2x3 x 1.53	42,2	G2	31,0	444.273-4032A		•	•	•	•	

- стандартное исполнение
- другие возможные варианты

Другие номинальные значения, линейность и коэффициент фильтрации доступны по запросу

# ДРОССЕЛИ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Дроссели со стандартными конденсаторами (несогласованные)

FK-Dr  
400В 50Гц

	U <sub>N</sub> (В)	Конденсатор			Дроссель											
		Q <sub>C</sub> (U <sub>N</sub> ) (квар)	C (мкФ)	Q <sub>LC</sub> (квар)	Тип	L <sub>N</sub> (мГн)	I <sub>eff</sub> (А)	P <sub>eff</sub> (Вт)	Размер (см.стр 52)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	подкл./испол.				
												1	2	3	A	B
7% 189Гц 1.8I N	400В U <sub>C</sub> ≥ 430В!	12,5	3 x 82	13,4	FK-Dr 12.5/400/50/7/D	3 x 2.85	22,7	70	B2	9,0	428.094-40D2A	•	•	•	•	•
		25	3x166	26,9	FK-Dr 25/400/50/7/D	3 x 1.43	45,4	105	C2	17,5	444.125-40D2A	•	•	•	•	•
		50	3x333	53,8	FK-Dr 50/400/50/7/D	3 x 0.71	90,8	165	D3	36,0	458.157-40D2A	•	•	•	•	•
5.67% 210Гц 2.2I N	400В U <sub>C</sub> ≥ 430В!	12,5	3 x 82	13,3	FK-Dr 12.5/400/50/5.67/D	3 x 2.31	25	70	B2	10,0	428.094-40B20	•	•	•	•	•
		25	3x166	26,5	FK-Dr 25/400/50/5.67/D	3 x 1.15	49,9	115	C2	17,5	444.125-40B20	•	•	•	•	•
		50	3x333	53	FK-Dr 50/400/50/5.67/D	3 x 0.58	99,9	180	D3	36,0	458.157-40B20	•	•	•	•	•
7% 189Гц 1.8I N	415В U <sub>C</sub> ≥ 460В!	10	3x62	10,8	FK-Dr 10/415/50/7/D	3 x 3.84	17,5	60	B1	8,0	425.093-42D2A	•	•	•	•	•
		12,5	3 x 77	13,4	FK-Dr 12.5/415/50/7/D	3 x 3.07	21,9	65	B2	9,0	428.094-42D2A	•	•	•	•	•
		20	3x123	21,5	FK-Dr 20/415/50/7/D	3 x 1.92	35	90	C1	14,0	440.124-42D2A	•	•	•	•	•
		25	3x154	26,9	FK-Dr 25/415/50/7/D	3 x 1.53	43,7	100	C2	17,5	444.125-42D2A	•	•	•	•	•
		40	3x246	43	FK-Dr 40/415/50/7/D	3 x 0.96	70	150	D1	27,5	454.155-42D2A	•	•	•	•	•
		50	3x308	53,8	FK-Dr 50/415/50/7/D	3 x 0.77	87,5	165	D2	33,0	458.156-42D2A	•	•	•	•	•
5.67% 210Гц 2.2I N	415В U <sub>C</sub> ≥ 460В!	10	3x62	10,6	FK-Dr 10/415/50/5.67/D	3 x 3.11	19,3	55	B2	8,5	425.094-42B20	•	•	•	•	•
		12,5	3 x 77	13,3	FK-Dr 12.5/415/50/5.67/D	3 x 2.49	24,1	65	B3	10,5	428.095-42B20	•	•	•	•	•
		20	3x123	21,2	FK-Dr 20/415/50/5.67/D	3 x 1.55	38,5	100	C1	15,5	440.124-42B20	•	•	•	•	•
		25	3x154	26,5	FK-Dr 25/415/50/5.67/D	3 x 1.24	48,1	110	C2	17,0	444.125-42B20	•	•	•	•	•
		40	3x246	42,4	FK-Dr 40/415/50/5.67/D	3 x 0.78	77	155	D1	29,5	454.155-42B20	•	•	•	•	•
		50	3x308	53	FK-Dr 50/415/50/5.67/D	3 x 0.62	96,3	180	D3	36,0	458.157-42B20	•	•	•	•	•
7% 189Гц 1.8I N	525В U <sub>C</sub> ≥ 580В!	12,5	3x48	13,4	FK-Dr 12.5/525/50/7/D	3 x 4.91	17,3	65	B2	8,5	428.094-52D2A	•	•	•	•	•
		25	3x96	26,8	FK-Dr 25/525/50/7/D	3 x 2.46	34,6	100	C2	17,5	444.125-52D2A	•	•	•	•	•
		50	3x192	53,7	FK-Dr 50/525/50/7/D	3 x 1.23	69,1	160	D2	33,0	458.156-52D2A	•	•	•	•	•
		75	3x288	80,6	FK-Dr 75/525/50/7/D	3 x 0.82	103,7	215	D3	42,5	468.157-52D2A	•	•	•	•	•
5.67% 210Гц 2.2I N	525В U <sub>C</sub> ≥ 580В!	12,5	3x48	13,3	FK-Dr 12.5/525/50/5.67/D	3 x 3.98	19	70	B2	9,5	428.094-52B20	•	•	•	•	•
		25	3x96	26,5	FK-Dr 25/525/50/5.67/D	3 x 1.99	38,1	110	C2	18,0	444.125-52B20	•	•	•	•	•
		50	3x192	53	FK-Dr 50/525/50/5.67/D	3 x 0.99	76,1	170	D2	34,0	458.156-52B20	•	•	•	•	•
		75	3x288	79,5	FK-Dr 75/525/50/5.67/D	3 x 0.66	114,2	215	D3	47,5	468.159-52B20	•	•	•	•	•
7% 189Гц 1.8I N	690В U <sub>C</sub> ≥ 760В!	12,5	3x27,6	13,4	FK-Dr 12.5/690/50/7/D	3 x 8.49	13,2	65	B2	9,0	428.094-69D1A	•	•	•	•	•
		25	3x56	26,8	FK-Dr 25/690/50/7/D	3 x 4.24	26,3	100	C2	17,5	444.125-69D2A	•	•	•	•	•
		2x25	3x112	53,7	FK-Dr 50/690/50/7/D	3 x 2.12	52,6	155	D2	35,0	458.156-69D2A	•	•	•	•	•
		3x25	3x168	80,6	FK-Dr 75/690/50/7/D	3 x 1.41	78,9	215	D3	42,0	468.157-69D2A	•	•	•	•	•
5.67% 210Гц 2.2I N	690В U <sub>C</sub> ≥ 760В!	12,5	3x27,6	13,3	FK-Dr 12.5/690/50/5.67/D	3 x 6.87	14,5	65	B3	9,5	428.095-69B10	•	•	•	•	•
		25	3x56	26,5	FK-Dr 25/690/50/5.67/D	3 x 3.44	29	105	C2	18,5	444.125-69B20	•	•	•	•	•
		2x25	3x112	53	FK-Dr 50/690/50/5.67/D	3 x 1.72	57,9	175	D2	33,5	458.156-69B20	•	•	•	•	•
		3x25	3x168	79,5	FK-Dr 75/690/50/5.67/D	3 x 1.15	86,9	215	D4	47,0	468.159-69B20	•	•	•	•	•

- стандартное исполнение
- другие возможные варианты

Другие номинальные значения, линейность и коэффициент фильтрации доступны по запросу