

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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 компенсацию, 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).

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
- б. потребление реактивной мощности
- с. число рабочих часов

$$E_w = 300\,000 \text{ кВтч}$$

$$E_B = 400\,000 \text{ кВтч}$$

$$t = 600 \text{ ч}$$

$$\text{результатирующая средняя активная мощность } p = \frac{300000 \text{ кВтч}}{600 \text{ ч}} = 500 \text{ кВт}$$

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

$$\cos \varphi_1 = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{E_B}{E_w}\right)^2 + 1}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{400000 \text{ кВтч}}{300000 \text{ кВтч}}\right)^2 + 1}} = 0,6$$

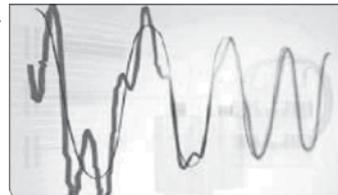
для улучшения коэф. мощности от 0.6 до 0.9 выбираем с таблицы коэффициенты 0.849 таким образом, получается значение мощности конденсатора

$$Q_c = 500 \text{ кВт} \times 0.849 = 425 \text{ квар}$$

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.

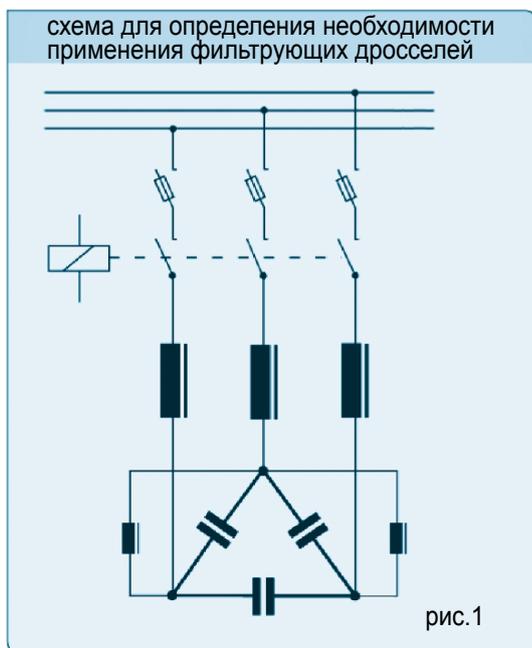
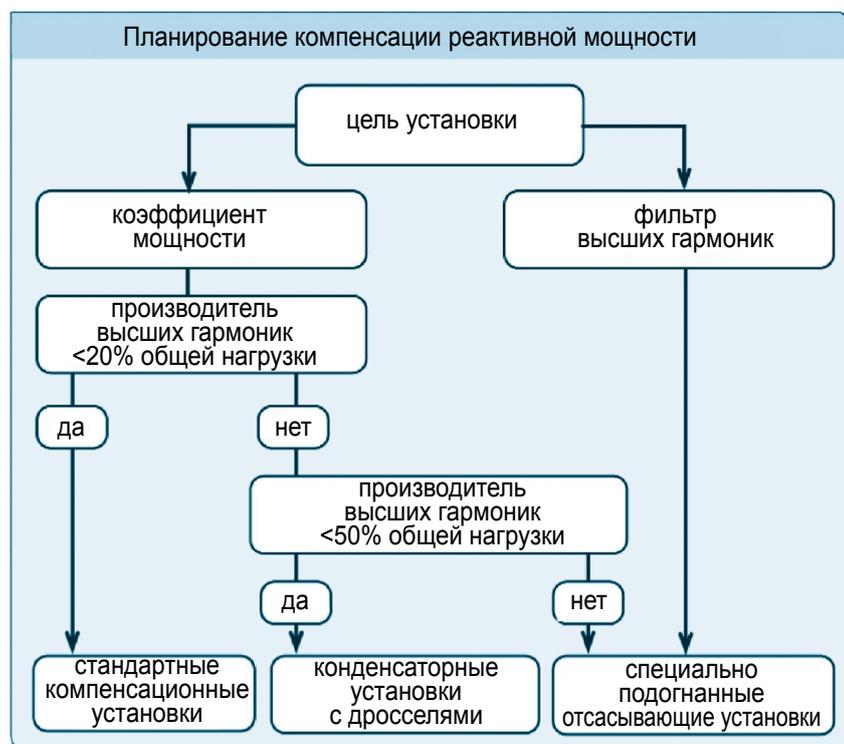


Компенсационные конденсаторы и индуктивности трансформатора и сети представляют собой резонансный контур. Если собственная частота такого контура совпадет с частотой высших гармоник, то возможно возникновение колебаний со значительными сверхтоками и перенапряжениями. Это ведет к перенагрузкам и повреждениям 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 этой контур.



Регуляторы реактивной мощности

Применение

Главным элементом центральной и групповой компенсации коэффициента реактивной мощности сети с переменной нагрузкой является регулятор реактивной мощности. Соответствующий регулятор коэффициента мощности и исполнение системы компенсации в состоянии уменьшить индуктивные издержки электроэнергии. В настоящее время, когда используются 4 квадрантное измерение, правильный регулятор коэффициента мощности важен, чтобы определить качество системы регулировки коэффициента мощности и эффективность уменьшения стоимости индуктивной и емкостной энергии.

Регуляторы коэффициента мощности BMR являются контролерами с четырьмя квадрантами, подходящими для стандартной или гибридной установки компенсации реактивной мощности.

Описание метода регулирования

Прибор оцифровывает измеряемое межфазное напряжение между двумя фазами и ток в третьей фазе. Затем, из этих значений, прибор вычисляет: коэффициент мощности, эффективные значения напряжения и тока, гармоническое искажение по напряжению и току.

Расчет необходимой мощности для компенсации производится при помощи выставленного требуемого значения коэффициента реактивной мощности в приборе. На основании этих значений регулятор будет включать или отключать соответствующие конденсаторные ступени.

В рамках каждой ступени мощности, регулятор использует метод кругового подключения. Всегда подключает ту ступень, которая соответствует уровню мощности и отключена долгое время. Регулятор всегда производит режим регулирования в оптимальном одном регулировочном цикле с минимальным количеством включения ступеней.

Регулятор оборудован сигнальным выходом. Сигнализация может быть активирована при помощи различных параметров: перенапряжение, падение напряжения, сверхтоки, уровень коэффициента мощности, гармонический уровень, температура и количество коммутаций контактора.

APFR

В регуляторах применена уникальная система APFR - это новая технология, разработанная BMR, для более точной и эффективной регулировки реактивной мощности. Это достигается вследствие того, что регуляторы FCR измеряют значение реактивной мощности точно также, как и счетчики энергии. Используя систему APFR, регулятор прибегает к меньшему числу переключений для достижения необходимого коэффициента мощности и сводит к нулю любые перекомпенсации. В сравнении со стандартной системой мгновенной регулировки коэффициента мощности, APFR оптимизирует количество переключений, одновременно сохраняя требуемый средний коэффициент мощности.

Линейка регуляторов реактивной мощности

	Тип	Количество выходов	Тиристорные выходы	Напряжение измерения и питания 400 В	Напряжение питания 230 В	Напряжение измерения 100-600 В	Установка любой мощности ступени	Программная установка мощности	Многофункциональный графический OLED-дисплей	Применение для сетей СН	Вход 2 тариф	Независимый сигнальный выход	Сигнальный выход на последней ступени	Измерение тока по каждой фазе	Компенсация от счетчика эл.энергии (от импульсов)	Вариант монтажа на DIN-рейку	Порт связи RS-485	
Компенсация в сетях НН и СН	ELECTRONICON																	
	PFR-X 6(12)	6 (12)		•	•	•	•			•	•		•					
	CIRCUTOR																	
	Max 6 (12)	6 (12)		•				•		•			•					
	BMR																	
	FCR 05 (07)	6 (7)		○	•		•						•			○	○	
	FCR 06 (12)	6 (12)		•		○	•			•	•	•		○			○	
	GCR 06 (12)	6 (12)		•		○	•		•	•	•	•					○	
ICR 06 (12)	6 (12)		•		○	•		•	•	•	•		•			○		
Быстрая и гибридная компенсация	FCR 06_XX	6	1 - 6	•		○	•				•	•		○			○	
	FCR 12_XX	12	1 - 12	•		○	•				•	•		○			○	
	GCR06_XX	6	1 - 6	•		○	•		•		•	•					○	
	GCR 12_XX	12	1 - 12	•		○	•		•		•	•					○	
	FCR 123	12	12	•			•				•	•					○	

[•] Стандартная опция

[○] Опция под заказ

Регуляторы реактивной мощности PFR-X

В основу работы регуляторов положен интеллектуальный алгоритм регулирования, который включает ступени оптимальным образом, обеспечивая малое время отклика системы в сочетании с минимальным числом переключений.

Новая серия обеспечивает измерение и индикацию не только напряжения, тока, соответствующих мощностей, но и также гармонических составляющих напряжения. В новых регуляторах предусмотрена индикация измеряемых величин. Для этого новая серия снабжена жидкокристаллическим экраном с подсветкой, который рассчитан на работу при температуре окружающей среды от -20°C до +70°C.

Регуляторы также выполняют контрольные функции и производят отключение системы или единичных ступеней в случае выхода измеряемых величин за установленные пределы с одновременной выдачей аварийных сигналов.

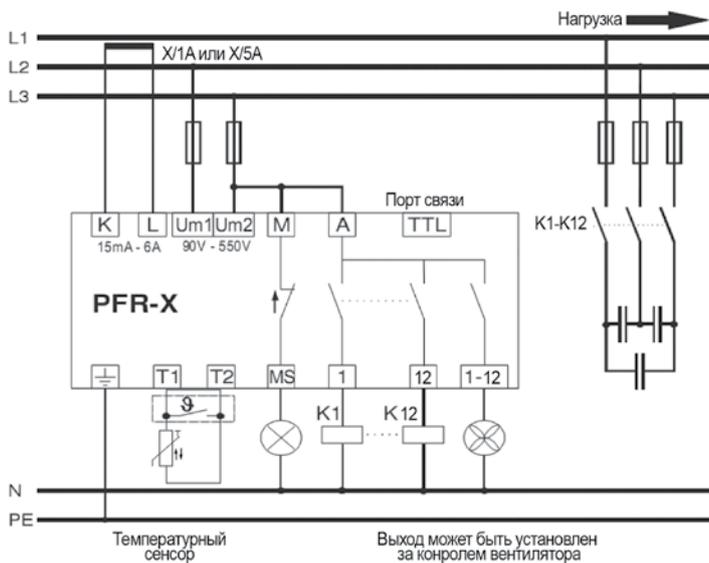


Особенности

- 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 (при наличии температурного сенсора).

Код заказа	Количество выходов
17236.006-06.1	6
17236.006-12.1	12

Схема подключения



Технические данные

Напряжение питания и измерения	90-550 В пер.	Рабочая температура	-20°C...+70°C
Частота сети	45-65Гц	Габаритные размеры	144x144x58 мм
Питание потребления	5ВА	Степень защиты	IP50 (лицевая панель)/IP20 (задняя панель)
Количество выходов	6 или 12	Вес	0,6 кг
Измеряемый ток	20мА-6А	Отображаемые параметры	В, А, кВА, кВт, кВАр, cosφ, коэффициент мощности, ΔкВАр, нелинейные искажения, гармоники напряжения (от 3 до 19-й)
Погрешность	±1мА (класс 2)		
Диапазон установки cosφ	0,8инд-0,8емк		

Регуляторы реактивной мощности computer MAX

Современные регуляторы серии MAX предлагают простые и эффективные особенности регулирования. Серия регуляторов computer основана на системе CIRCUTOR FCP (Быстро Компьютеризированная Программа), которая предлагает ряд уникальных технических характеристик.

Его главные особенности:

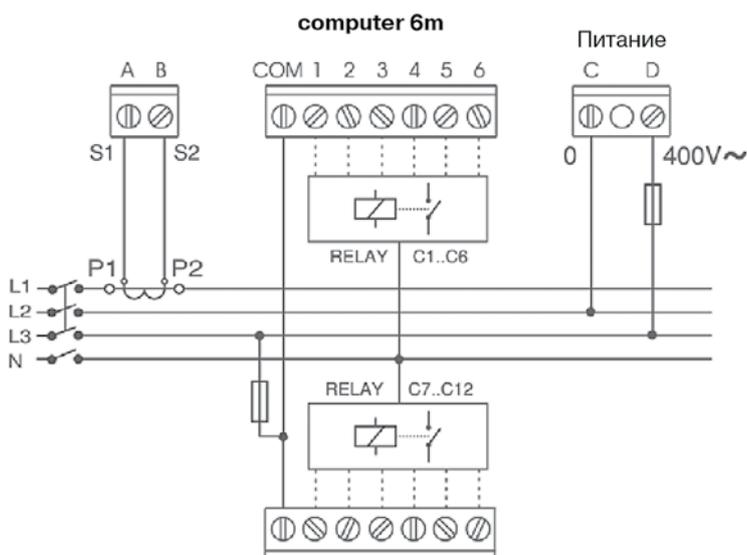
- Отображение на дисплее: $\cos\phi$, напряжение, ток, THD (I), сохранения в памяти значений максимума по напряжению и току
- Обеспечивает функцию «выбора фазы», которая позволяет пользователю выбрать ту фазу сети, где необходимо или уже установлен трансформатор тока
- Позволяет отображать значения $\cos\phi$, тока от ТТ и THD (I), вручную соединять или разъединять конденсаторные ступени.
- Индикация с помощью дисплея или через релейный выход следующих аварийных условий: ошибка компенсации, ошибка недокомпенсации, ошибка перекомпенсации, сверхтока, ТТ не подключен, значение измеряемого тока низкое.



Применение

Регулятор реактивной мощности MAX идеален для компенсации в сетях, где требуется непринужденность и программирование, надежность и точность - жизненное требование. Его программная система проста и интуитивна, делая это очень легким для пользователя установку и поддержку регулятора.

Схема подключения



только для регуляторов **computer 12m**

Напряжение питания	Количество ступеней	Тип	Код
400 V с.а.	6	computer Max 6	R10831
400 V с.а.	12	computer Max 12	R10842
110 V с.а.	6	computer Max 6	R10831001
110 V с.а.	12	computer Max 12	R10842001

Технические данные

Питание и измерение	400В пер. (110В пер. по запросу)	Габаритные размеры	144x144x62 мм
Частота сети	45-65Гц	Степень защиты	IP52 (лицевая панель)/IP31 (задняя панель)
Питание потребления	4ВА (6), 6ВА (12)	Время задержки подключения	4...999 сек
Количество выходов	6 или 12	Отображаемые параметры	Напряжение, ток, THD(I), максимум по напряжению и току
Измеряемый ток	100мА-5А	Программы подключения	1.1.1.1 / 1.2.2.2 / 1.2.4.4 / 1.2.4.8 / 1.1.2.2
Погрешность	±1мА (класс 2)	Подключение трансформатора тока	Возможность выбора места подключения ТТ
Диапазон установки $\cos\phi$	0,85инд-0,85емк		
Рабочая температура	-20 °С...+60 °С		

FCR05 и FCR07



Главные характеристики

- мониторинг U, I, f, P, Q, S, cos φ, THDU, THDI, нечетные гармоники до 19-ой по напряжению и по току
- метод регулирования APFR
- малые габаритные размеры 97x97 для щитового монтажа
- версия DL для монтажа на DIN-рейку
- версии для питания 230В и 400В
- автоматическая или ручная настройка подключаемой измеряемой сети
- автоматическое или ручное определение мощности подключаемой ступени
- вход подключаемого трансформатора тока .../1А или .../5А
- контроль количества коммутаций ступеней
- независимая настройка времени разрядки и минимальное рабочее время для каждой ступени
- последняя выходная ступень может программироваться для сигнализации

Сигнальный выход последней ступени

Регуляторы FCR05 и FCR07 позволяют настроить последний канал в качестве выхода сигнализации. В этом случае он не используется для регулирования ступеню конденсаторов, а в зависимости от настроек в сервисном меню как сигнальный выход.

Гармоническое измерение

Регуляторы имеют функции измерения параметров сети. Кроме основных параметров: напряжение, ток, активная и реактивная мощность, регулятор отображает суммарный коэффициент искажения гармоник тока (THDI) и напряжения (THDU). И измерения до 19-й нечетной гармоники по напряжению и току.

Технические характеристики

Напряжение питания и измерения	230/400В AC (+10%, -15%)	Настройка мощности ступени	0 ... 99,9 кВАр
Частота сети	50 Гц / 60 Гц	Определение подключенной сети	ручная / автоматическая
Потребление	макс. 3,2 ВА	Сигнальный выход	программируемая последняя ступень
Количество выходов	6 (FCR05) или 7(FCR07)	Порт связи	RS-485 (Modbus RTU)
Измеряемый ток	10 mA ... 5,3 А	Рабочая температура	-40°C ... +80°C
Погрешность	±10 mA (класс 2)	Габаритные размеры	97 x 97 мм
Мощность коммутации релейного выхода	250 В AC / 5А	Размер вырезного окна	91 x 91 мм
Границы требуемого cosφ	0,8 инд. ... 0,8 емк.	Глубина	50 мм
Задержка поделючения ступени	0 ... 900 сек	Вес	1 кг
Задержка отключения ступени	0 ... 900 сек	Степень защиты	IP20 (задняя панель), IP54 (передняя панель)

Описание

Регуляторы коэффициента мощности FCR 05 (6 ступеней) и FCR 07 (7 ступеней) разработаны для использования в стандартных сетях НН и в основном компенсируют реактивную мощность, управляя механическими контакторами. Хотя данную серию относят к регуляторам стандартной линейки, регуляторы коэффициента мощности FCR05(07) предлагают измерения и регулирование 4 квадрантах, алгоритм APFR, высокую чувствительность, прекрасную точность и функции измерения. Новая версия регуляторов FCR 05 и FCR 07 имеет улучшенное автоматическое определение измеряемой сети и определение подключенных конденсаторных ступеней.

Диапазон регуляторов FCR 05 и FCR 07 имеет версию с питанием 400 В AC, для питания и измерения в трехфазной сети без нейтрали.

Вариант с креплением на DIN-рейку

Возможна конструкция регуляторов FCR05 и FCR07 для крепления на DIN-рейку. Функциональные и технические характеристики аналогичны щитовому варианту. Модели FCR05DL и FCR07DL имеют модульное исполнение (на 5 стандартных DIN-модулей).

Порт связи RS-485

Регуляторы FCR05 и FCR07 в качестве опции могут комплектоваться портом связи RS-485 с протоколом Modbus RTU.

Варианты FCR05 и FCR07

Регуляторы доступны в нескольких вариантах, как например напряжения питания 230В AC или 400В AC, порт связи и креплением на DIN-рейку.

Пример код заказа: FCR05V400DLRS.

Регулятор FCR05 с напряжением питания 400В AC, монтажом на DIN-рейку и с портом связи RS-485.

Варианты	Описание
V400	напряжение питания 400В AC
DL	крепление на DIN-рейку
RS	порт связи RS-485

FCR06 и FCR12



Главные характеристики

- мониторинг U, I, f, P, Q, S, cos φ, THDU, THDI, нечетные гармоники до 19-ой по напряжению и по току, температура
- метод регулирования APFR
- автоматическая или ручная настройка подключаемой измеряемой сети
- автоматическое или ручное определение мощности подключаемой ступени
- вход подключаемого трансформатора тока .../1A или .../5A
- тиристорная коммутация со скоростью до 25 операций за секунду
- активация второго тарифа со внешнего входа или направлением тока
- встроенный температурный сенсор для вентиляции и контроля УКРМ
- регулировка температуры для вентиляции и отключения УКРМ
- подходит для быстрой и гибридной компенсации
- возможна установка декомпенсационного реактора
- контроль количества коммутаций ступеней
- запись минимумов и максимумов измеряемых параметров
- независимая настройка времени разрядки и минимальное рабочее время для каждой ступени
- программируемые сигнализации и выход сигнализации

Описание прибора

Регуляторы коэффициента мощности FCR06 (6-канальный) и FCR12 (12-канальный) предназначены для регулирования коэффициента мощности в сетях низкого и среднего напряжения. Скоростные регуляторы FCR06 и FCR12 работают как со стандартными, так и с быстрыми тиристорными ступенями конденсаторов. В новое поколение FCR06(12) внесли передовую функциональность, улучшили автоматическое обнаружение измеряемой сети и порт связи для подключения регулятора в энергетическую систему управления.

Теперь новые регуляторы FCR 06 и FCR 12 быстрее, для быстрой компенсации тиристорными модули скорость коммутации увеличена до 25 операций в секунду.

Символьное меню

Каждый параметр в измерительном меню и сервисном меню представлен трехзначными или четырехзначными характерным символом. Символы – логические и обеспечивают пользователю понятное и легкое чтение всех параметров, измеряемые значения отображаются на сегментном дисплее.

Порт связи RS-485

Регуляторы FCR06 и FCR12 в качестве опции могут комплектоваться портом связи RS-485 с протоколом Modbus RTU.

Двухцветная светодиодная индикация

Рабочее состояние каждой ступени регулятора отображается двухцветным светодиодом. Разные цвета или логическое отображение распознает состояние и настройку каждой ступени.

Технические характеристики

Напряжение питания и измерения	Согласно типа	Задержка подключения ступени	0 ... 900 сек
Частота сети	50 Гц / 60 Гц	Задержка отключения ступени	0 ... 900 сек
Измеряемый ток	2 мА ... 5,3 А	Настройка мощности ступени	0 ... 999,9 кВАр
Потребление	макс. 10 ВА	Порт связи (Протокол)	RS-485 (Modbus RTU)
Количество выходов	6 (FCR06) или 12 (FCR12)	Рабочая температура	-40°C ... +80°C
Мощность коммутации релейного выхода	250 В AC / 5А	Габаритные размеры	144 x 144
Мощность коммутации транзисторного выхода	24 В DC или 230 В AC / 100 мА	Глубина	55 мм
Погрешность	±1 мА (класс 2)	Размер вырезного окна	138 x 138 мм
Границы требуемого cosφφ	0,8 инд. ... 0,8 емк.	Вес	1 кг
Скорость коммутации быстрых выходов	25 коммутаций / 1 секунда	Степень защиты	IP20 (задняя панель), IP54 (передняя панель)

Измерение трехфазного тока

Для сетей с несимметричной нагрузкой возможен вариант с измерением тока по каждой фазе. Компенсация осуществляется в соответствии с истинным значением полной мощности для достижения требуемого значения cosφφ. Регуляторы FCR06 и FCR12 доступны с тремя независимыми токовыми входами для трехфазной сети в версии Т.

Контроль текущей температуры

Регулятор имеет сигнализацию текущей температуры, рассчитана на два уровня. В первом уровне регулятор включает вентилятор для вентиляции при 35°C с гистерезисом 5°C. Второй уровень разъединяет все ступени и отображает сигнальное событие на дисплее при 50°C с гистерезисом 10°C.

Второй тариф cosφφ

Регулятор реактивной мощности имеет вход для второго тарифа cosφφ. Значение второго тарифа cosφφ может настроено в регуляторе в сервисном меню. Принимая сигнал на входе, регулятор активирует второй тариф cosφφ.

Варианты FCR06 и FCR12

Регуляторы доступны в нескольких вариантах, как например напряжения питания и измерения, порт связи и трехфазное измерение тока.

Варианты	Описание
V100	напряжение питания и измерения 100В AC
V230	напряжение питания 230 В AC, измерение 100-690В AC
RS	порт связи RS-485
T	измерение тока по фазам L1, L2, L3

GCR 06 и GCR 12



Главные характеристики

- мониторинг U, I, f, P, Q, S, cosφ, THDU, THDI, нечетные гармоники до 19-ой по напряжению и по току, температура
- метод регулирования APFR (15, 30, 45, 60 минут)
- автоматическая или ручная настройка подключаемой измеряемой сети
- автоматическое или ручное определение мощности подключаемой ступени
- вход подключаемого трансформатора тока .../1A или .../5A
- тиристорная коммутация со скоростью до 25 операций за секунду
- активация второго тарифа со внешнего входа или направлением тока
- встроенный температурный сенсор для вентиляции и контроля УКРМ
- регулировка температуры для вентиляции и отключения УКРМ
- подходит для быстрой и гибридной компенсации
- возможна установка декомпенсационного реактора
- многофункциональный графический OLED дисплей
- контроль количества коммутаций ступеней
- запись минимумов и максимумов измеряемых параметров
- независимая настройка время разрядки и минимальное рабочее время для каждой ступени
- программируемые сигнализации и выход сигнализации

Варианты GCR06 и GCR12

Регуляторы доступны в нескольких вариантах, как например напряжения питания и измерения, порт связи и трехфазное измерение тока.

Технические характеристики

Напряжение питания и измерения	Согласно типа	Задержка поделючения ступени	0 ... 900 сек
Частота сети	50 Гц / 60 Гц	Задержка отключения ступени	0 ... 900 сек
Измеряемый ток	2 mA ... 5,3 A	Настройка мощности ступени	0 ... 999,9 кВАр
Потребление	макс. 10 ВА	Порт связи	RS-485 (Modbus RTU)
Количество выходов	6 (GCR06) or 12 (GCR12)	Рабочая температура	-25°C ... +70°C
Мощность коммутации релейного выхода	250 В AC / 5А	Габаритные размеры	144 x 144 x 55 мм
Мощность коммутации транзисторного выхода	24 В DC или 230 В AC / 100 mA	Глубина	55 мм
Погрешность	±1 mA (класс 2)	Размер вырезного окна	138 x 138 мм
Настройки периода APFR	15, 30, 45, 60 мин.	Вес	1 кг
Границы требуемого cosφ	0,8 инд. ... 0,8 емк.	Степень защиты	IP20 (задняя панель), IP54 (передняя панель)

Описание

Новая и инновационная линейка регуляторов реактивной мощности GCR – открывают новую страницу в КРМ. Они совмещают характеристики и опыт регуляторов FCR и свойства многофункционального прибор управления. Благодаря графическому дисплею OLED (органический светоизлучающий диод) дисплей предоставляет полный перечень информации одновременно.

Регуляторы GCR идеальны для применения в сетях НН и СН и благодаря конструкции, также может применять для гибридной или быстрой тиристорной компенсации реактивной мощности.

Настройка APFR

Для лучшей адаптации метода регулирования к широкому диапазону применения и местной энергосистемы технические требования возможно изменить половину периода среднего суммирования коэффициента мощности.

Настройка температуры вентилятора

По желанию возможно включить сигнализация для контроля вентилятора при помощи независимого сигнального выхода. Кроме того температура для вентилятора активируется в настраиваемом диапазоне 35-50°C.

Графический дисплей OLED

Яркий и полностью графический показ OLED дает следующее измерение регулятору коэффициента мощности. Это обеспечивает широкие функции контроля, так что нет никакой потребности в дополнительном контрольном приборе или аналоговом измерительный прибор.



Варианты	Описание
V100	напряжение питания и измерения 100В AC
V230	напряжение питания 230 В AC, измерение 100-690В AC
RS	порт связи RS-485

FCR123



Описание

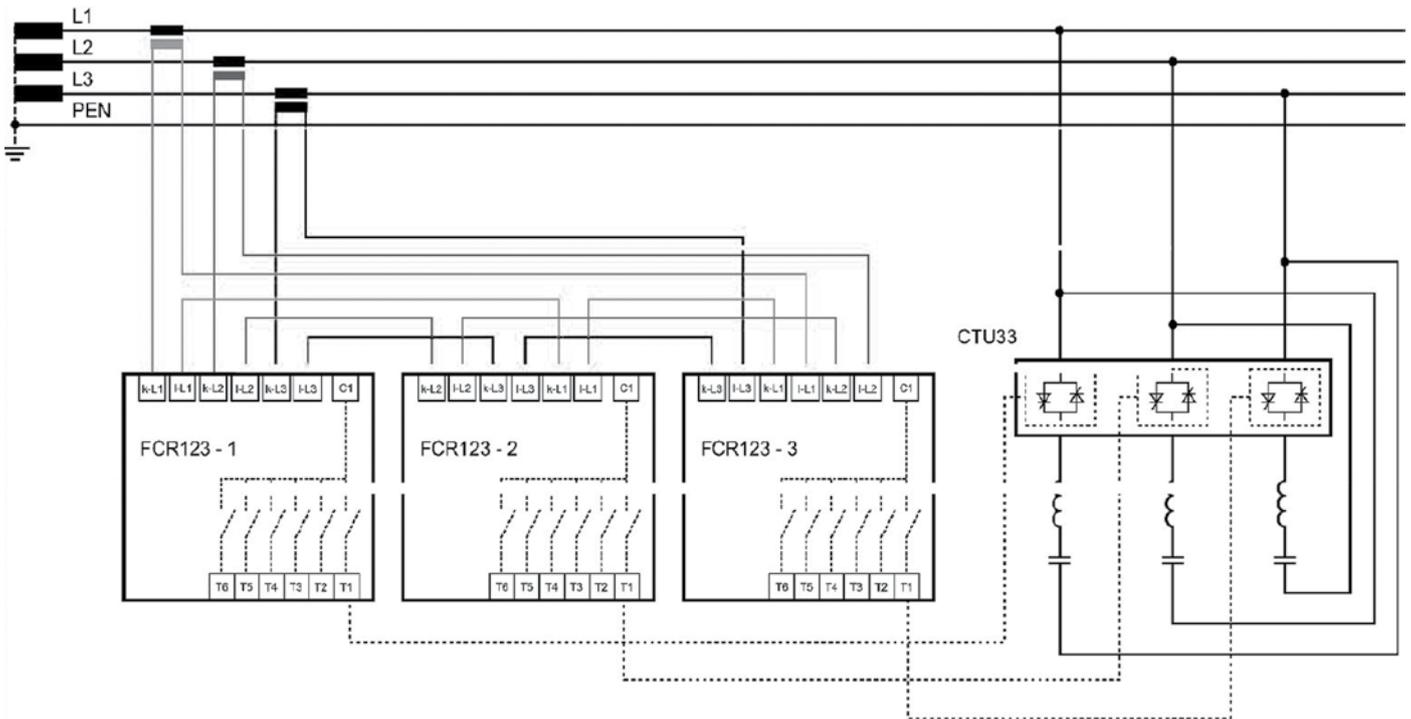
Регулятор FCR123 предназначен для быстрой тиристорной компенсации реактивной мощности в сетях с несимметричной нагрузкой. Основано на трех регуляторах FCR 06-06 или FCR 12-12 с независимыми токовыми входами для измерения тока по каждой фазе.

Регуляторы реактивной мощности FCR 123 работают только вместе с быстрыми тиристорными модулями коммутации CTU 33. Выходы регуляторов FCR 123 основаны на 24 В DC быстрых транзисторах для быстрой коммутации до 25 операций в секунду по каждой фазе.

Сочетание регуляторов FCR 123 и тиристорных модулей CTU 33 является очень мощным решением для компенсации реактивной мощности и симметризации напряжения в сетях с несимметричной сетью, где требуется быстрая компенсация, таких сетях как сварочные заводы, автоматизированные сборочные заводы в автомобильной промышленности.

Главные характеристики

- мониторинг U, I, f, P, Q, S, cos φ, THDU, THDI, нечетные гармоники до 19-ой по напряжению и по току, температура
- скорость коммутации ступеней: 75 операций / 1 с (25 операций на фазу – три регулятора FCR123)
- измерение тока по всем трем фазам
- вход подключаемого трансформатора тока .../1A или .../5A
- управляющее напряжение транзисторных выходов 24 В DC



Технические характеристики

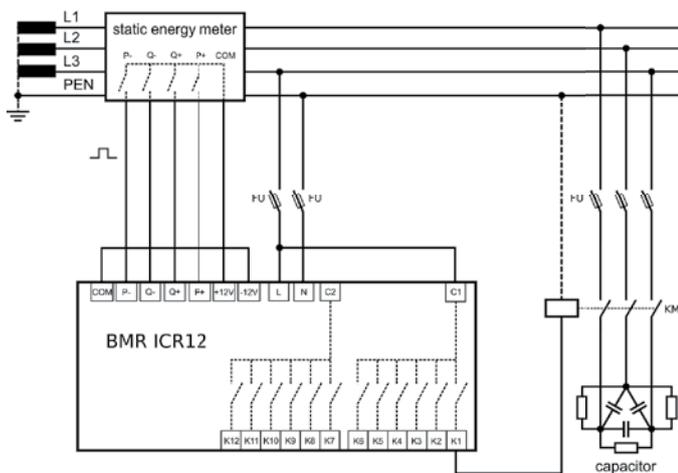
Напряжение питания и измерения	230/400В AC (+10%, -15%)	Задержка подключения ступени	0 ... 900 сек
Частота сети	50 Гц / 60 Гц	Задержка отключения ступени	0 ... 900 сек
Потребление	макс. 10 ВА	Настройка мощности ступени	0 ... 999,9 кВАр
Количество выходов	6 или 12	Рабочая температура	-40°C ... +80°C
Измерение тока	10 мА ... 5,3 А	Размеры лицевой панели	144 x 144 мм
Погрешность	±1 мА (класс 2)	Глубина	55 мм
Мощность коммутации транзисторного выхода	24 В DC или 230 В AC / 100 мА	Размер вырезного окна	138 x 138 мм
Границы требуемого cosφ	0,8 инд. ... 0,8 емк.	Вес	1 кг
Скорость коммутации	25 коммутаций в секунду	Степень защиты	IP20 (задняя панель), IP54 (передняя панель)

ICR 06 и ICR12



Главные характеристики

- мониторинг P, Q, S, cos φ, температуры
- метод регулирования APFR (15, 30, 45, 60 минут)
- возможна установка декомпенсационного реактора
- многофункциональный графический OLED дисплей
- контроль количества коммутаций ступеней
- запись минимумов и максимумов измеряемых параметров
- независимая настройка времени разрядки и минимальное рабочее время для каждой ступени
- гальваническая развязка импульсных входов



Описание

Импульсные регуляторы коэффициента мощности ICR разработаны для работы в сетях, где колебания нагрузки между рабочими часами слишком высоки для получения значения измерительным трансформатором тока. Регулятор ICR – также идеальное решение для несимметричных сетей, где есть возможность взять импульсы непосредственно от счетчика электроэнергии. Регулятор ICR считывает постоянно или через оптические разделенное устройство импульсы через счетчик электроэнергии. Основываясь на длине импульса и промежутке времени между отдельными импульсами, регулятор вычисляет активную и реактивную мощности. При низкой частоте измеряемого импульса, регулятор исправляет значение в зависимости от текущего времени. Регулятор ICR имеет полный графический OLED дисплей, который обеспечивает возможность отображения нескольких параметров одновременно.

Интерфейс связи RS-485

Регуляторы ICR06 и ICR12 в качестве опции могут комплектоваться интерфейсом связи RS-485 с протоколом Modbus RTU.

Внешнее питание

Регулятор имеет встроенное питание 12 В DC для запитки импульсных выходов счетчика электроэнергии. Внутреннее питание полностью металлически отделено от регулятора.

Графический дисплей OLED

Яркий и полностью графический дисплей OLED дает следующее измерение регулятору коэффициента мощности. Это обеспечивает широкие функции контроля, так что нет никакой потребности в дополнительном контрольном приборе или аналоговом измерительном приборе.

Варианты ICR

Регуляторы доступны в нескольких вариантах, как например разное количество выходов и порт связи. Пример код заказа: ICR06RS
Регулятор ICR06 с шестью выходами и с портом связи RS-485.

Вариант	Описание
RS	порт связи RS-485

Технические характеристики

Напряжение питания	230 В AC (+10%, 15%)	Мощность ступени	0 ... 999,9 кВАр
Частота сети	50 Гц / 60 Гц	Подключение и настройка ступеней	ручные
Потребляемая мощность	макс. 10 ВА	Внутр. питание импульсных входов	+12В DC
Количество выходов	6 (ICR06) или 12 (ICR12)	Интерфейс связи	RS-485
Мощность переключ. релейного выхода	250 В AC / 5А	Протокол связи	Modbus RTU
Диапазон cosφ	0,8 инд. ... 0,8 емк.	Рабочая температура	25°C ... +70°C
Задержка повторного включения	0 ... 900 с	Габаритные размеры	144 x 144 мм
Задержка выключения ступеней	0 ... 900 с	Размеры отверстия	138 x 138 мм
Импульсные входы S0	+P, P, +Q, Q, COMпорт	Глубина установки	55 мм
Макс. частота следования импульсов	10 Гц	Вес	1 кг
Минимальная длина импульса	50 мс	Степень защиты	IP20 (задняя панель), IP54 (передняя панель)

Модули коммутации

Введение

Бесконтактные тиристорные модули коммутации STU - предназначены для использования в сетях с быстрой переменной нагрузкой (сварочные заводы, штамповочные заводы, лифты, подъемные краны, управление двигателями, и т.д.), и где стандартными контакторами невозможно произвести компенсацию реактивной мощности до требуемого коэффициента мощности.

Тиристорные модули STU02 и STU03 разработаны для коммутации быстрых ступеней конденсаторов в КРМ. STU02 и STU03 является идеальным решением для трехфазных сетей, в которых характер нагрузки изменяется очень быстро. Вместе с регуляторами коэффициента мощности FCR или GCR, они могут работать с максимальной скоростью 25 операций в секунду.

Тиристорные модули STU33 предназначены для коммутации однофазных конденсаторов в трехфазных несимметричных сетях с помощью регуляторов FCR123.

Принцип работы

Тиристорные модули STU предназначены для коммутации контура L-C с преобладающей емкостной составляющей (защитные компенсирующие ступени). Преимущество модулей STU, по сравнению с классическими контакторными переключателями конденсаторных ступеней, это непосредственное подключение конденсатора без предварительной разрядки. Эта функция выполняется при подключении STU в момент, когда разница между напряжением конденсатора и напряжением в сети перед переключением элемента равна нулю.

Из этой функции вытекает еще одно важное преимущество - существенное сокращение импульсов тока. Импульсы тока вызывают помехи, которые могут нарушать правильную работу электронных приборов, причинять значительные повреждения и даже выводить их из строя. Кроме того, срок службы конденсаторов увеличивается, поскольку по контуру протекает только номинальный ток. Для защиты элементов переключателя от пикового тока необходимо подключать к переключателю катушку индуктивности в 12 мН или выше.



Линейка тиристорных модулей

	Тип	Тиристорная коммутация по трем фазам	Решение для коммутации трехфазных конденсаторов	Мощность трехфазных конденсаторов	Мощность однофазных конденсаторов	Напряжение управления 230V AC	Напряжение управления 24V AC	Напряжение сети 400V AC 50Гц (+10%,-15%)	Пофазовый ток	Принудительная вентиляция	Габаритные размеры	Вес
Тиристорная коммутация для 3-фазных быстрой и гибридной РКП	STU 02-400-10	•	•	10		○	•	•	15		200x120x155	3
	STU 02-400-30	•	•	30		○	•	•	42,5		200x120x225	5
	STU 02-400-50	•	•	50		○	•	•	75	•	238x120x225	5,5
	STU 02-400-72	•	•	72		○	•	•	105	•	238x120x225	6
	STU 03-400-10	•		10	18	○	•	•	15		200x120x155	3
	STU 03-400-30	•		30	51	○	•	•	42,5		200x120x225	5
Быстрая и гибридная компенсация	STU 03-400-50	•		50	90	○	•	•	75	•	238x120x225	5,5
	STU 03-400-72	•		72	126	○	•	•	105	•	238x120x225	6
	STU 33-400-06	•			18		•	•	15		200x120x155	3
	STU 33-400-17	•			51		•	•	42,5		200x120x225	5
	STU 33-400-30	•			90		•	•	75	•	238x120x225	5,5
	STU 33-400-42	•			126		•	•	105	•	238x120x225	6

[•] Стандартная опция

[○] Опция под заказ

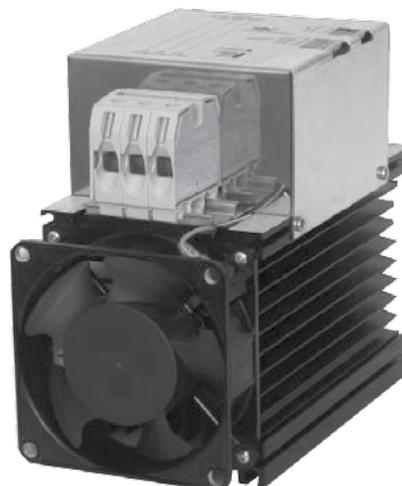
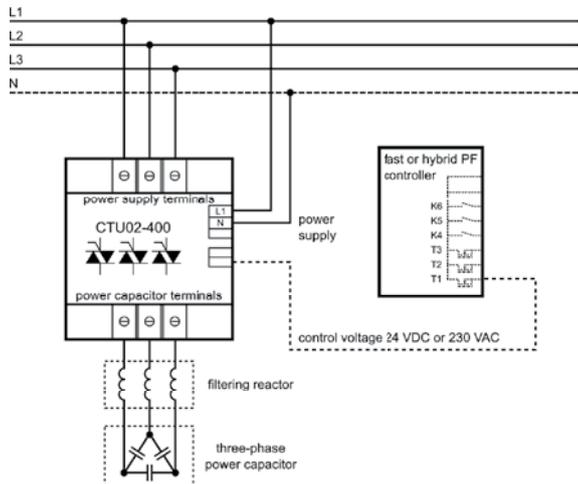
Значения напряжения свыше 400 В AC под заказ.

Модули коммутации

STU02

Тиристорные модули STU02 - новая конструкция для максимальной скоростной коммутации трехфазных конденсаторов. Специальная конструкция модулей решает проблему разрядного напряжения в трехфазных конденсаторах, которые могут подключиться внезапно после отключения без предварительной разрядки. Коммутация осуществляется в течение 10мсек от получения сигнала с регулятора реактивной мощности.

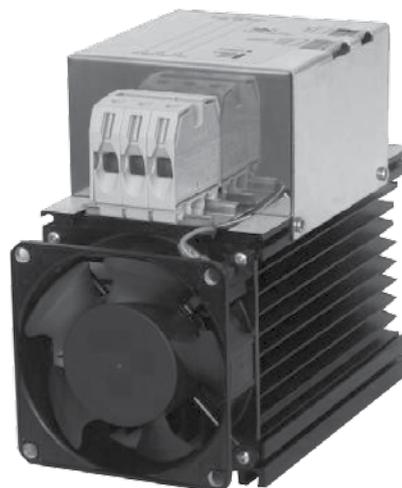
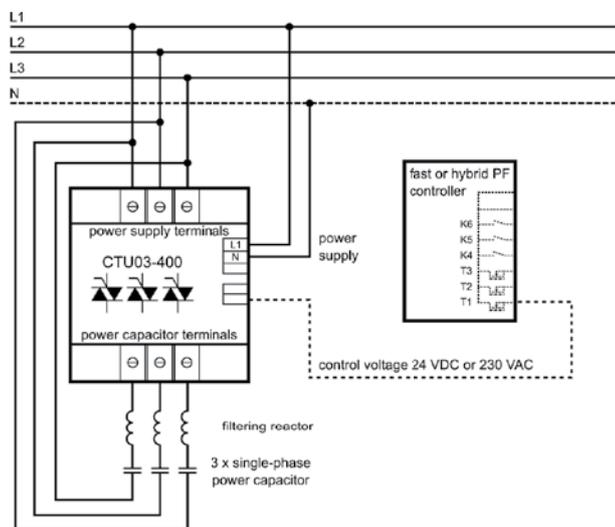
Благодаря свойствам модулей и совместной работе с регуляторами линейки FCR или GCR, возможно обеспечить скорость до 25 коммутаций за секунду. Дизайн и конструкция шкафов КРМ, основанных на тиристорных модулях STU02, требуют таких же правил установки как для контакторной компенсации, после используются трехфазные реакторы и конденсаторы.



STU03/ STU33 для однофазной компенсации

Тиристорные модули STU02 - новая конструкция для максимальной скоростной коммутации трехфазных конденсаторов. Специальная конструкция модулей решает проблему разрядного напряжения в трехфазных конденсаторах, которые могут подключиться внезапно после отключения без предварительной разрядки. Коммутация осуществляется в течение 10мсек от получения сигнала с регулятора реактивной мощности.

Благодаря свойствам модулей и совместной работе с регуляторами линейки FCR или GCR, возможно обеспечить скорость до 25 коммутаций за секунду. Дизайн и конструкция шкафов КРМ, основанных на тиристорных модулях STU02, требуют таких же правил установки как для контакторной компенсации, после используются трехфазные реакторы и конденсаторы.



Технические данные

Напряжение сети	400В AC (+10%, -15%)	Рассеиваемая мощность	макс. 300 Вт
Частота сети	50 Гц / 60 Гц	Мощность, потребляемая вентилятором	3 ВА
Напряжение питания	230В AC 50Гц / 2ВА	Рабочая температура	-25°C ... +45°C
Управляющее напряжение	24В DC или 230В AC 50Гц	Сечение провода	35мм ²
Потребляемая мощность управляющего входа	0,24 ВА	Индикатор питания	зеленый светодиод
Обратное блокирующее напряжение	1600 В	Индикатор работы	красный светодиод в каждой фазе
Температурная защита	внутренняя +80°C	Расположение	любое
Тип переключаемой нагрузки	R, C, RLC	Степень защиты	IP00

КОНТАКТОРЫ ДЛЯ КОММУТАЦИИ КОНДЕНСАТОРОВ



Основные преимущества:

- Гасящее сопротивление способное ограничить пусковой ток до $60 \times I_n$, подсоединяется к цепи, которая замыкается раньше главного контактора.
- Электрическая долговечность
- Снижение потерь во время включения, энергосбережение
- Включение компенсационной установки параллельно, без ухудшения параметров
- На выбор катушки управления переменного или постоянного тока
- Защита от прикосновения к токоведущим частям
- Установка на DIN-рейку или винтовое крепление
- Не возникают скачки тока при коммутации

Применение:

Контакторы МС предназначены для включения конденсаторов с низкой индуктивностью и с низкими потерями в компенсационных установках, без дросселей и с защитными дросселями. Контакторы МС оснащены блоком из трех опережающих контактов, соединённых последовательно с шестью быстроразрядными резисторами. Благодаря этим опережающим контактам в первой фазе ограничиваются скачки пускового тока. Далее номинальный ток проходит через главные контакты, которые включаются во второй фазе, в то же время отключаются опережающие контакты.

Частота электрических переключений	МС-9(D)~32	240 циклов/час
	МС-35(D)~95	100 циклов/час
Электрическая износостойкость	МС-9(D)~32	200 000 циклов/час
	МС~35(D)~95	100 000 циклов/час

- Перед включением конденсатор должен быть заряжен (максимальное остаточное напряжение на выводах < 50 В)
- Износостойкость при рабочем напряжении 500 В ($U_e=500$ В): 100 000 циклов для МС-9(D)~32 и 80 000 циклов для МС~35(D)~95
- Защита от короткого замыкания: предохранитель типа gG с номинальным током $1.5 \sim 2 I_n$ конденсатора должен быть отделен от резистора разряда конденсатора

Код	Номинальная мощность (квар)			Номинальный ток, (А)
	220~ 240В	400~440В	600~550В	
МС-9(D) +AC-9	5	9,7	14	14
МС-12(D)+AC-9	6,7	12,5	18	18
МС-18(D)+AC-9	8,5	16,7	24	24
МС-25(D)+AC-9	10	18	26	26
МС-32(D)+AC-9	15	25	36	36
МС-35(D)+AC-50	18	30	42	42
МС-40(D)+AC-50	20	33,3	48	48
МС-50(D)+AC-50	20	40	58	58
МС-63(D)+AC-50	23	42	60	60
МС-65(D)+AC-50	25	45,7	66	66
МС-75(D)+AC-50	29,7	54	78	78
МС-85(D)+AC-50	35	60	92	92
МС-95(D)+AC-50	37	62	94	94

Примечание:

- температура окружающей среды < 55 °С
- согласно стандартов IEC 70 и 831, среднесуточная температура окружающей среды равна 45 °С



КОНДЕНСАТОРЫ



ELECTRONICON
Kondensatoren GmbH

276 396-715400/221602

MKP Kondensator
Capacitor

25 kvar	380V	60Hz
25 kvar	415V	50Hz
28.2 kvar	440V	50Hz
33.3 kvar	440V	60Hz
33.3 kvar	480V	50Hz
40 kvar	480V	60Hz
40 kvar	525V	50Hz

5, +10% -40D 3/A/0

△ 3x 154 µF castor oil

Overpressure disconnect

IEC 60831 (1996)

C 58 IP 20

UL No. 810

CSA C22.2 No. 190-M1985

Made in Germany

ELECTRONICON
Kondensatoren GmbH

275 186-807700/221602

MKPg Kondensator
Capacitor

20.0 kvar 525V 50Hz

12.5 kvar 415V 50Hz

14.1 kvar 440V 50Hz

20.0 kvar 480V 60Hz

12.5 kvar 380V 60Hz

16.6 kvar 425V 60Hz

0% - +10% -40D 3/A/0

△ 3x 75 µF castor oil

Overpressure disconnect

IEC 60831 (1996)

C 58 IP 20

UL No. 810

CSA C22.2 No. 190-M1985

Made in Germany

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КРИТЕРИИ ВЫБОРА

НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ U_N

Среднеквадратическое значение максимально допустимого синусоидального АС-напряжения в длительном режиме работы. Превышение номинального напряжения представленных в последующих таблицах конденсаторов не допустимо и в случаях их повреждения. Кроме того, в компенсационных установках с дросселями необходимо обращать внимание на то, что при последовательном включении конденсатора и дросселя на конденсаторе лежит напряжение, значение которого выше напряжения сети. Т.е. для выбираемого конденсатора включаемого в связь с дросселем, надо предусмотреть более высокое значение напряжения. Напряжение на выводах согласованного конденсатора может быть рассчитано по следующей формуле:

$$U_N = \text{ном. напряжение} \\ U_C = \text{конденсаторное напряжение} \\ U_P = \text{коэф. расстройки} \\ U_C = \frac{U_N}{1 - \frac{P}{100\%}}$$

Контрольное напряжение между выводами $U_{ВВ}$

Все конденсаторы тестируются при комнатной температуре перед отгрузкой с завода. Дальнейшее тестирование при 80% значения контрольного напряжения, обозначенного в листе данных, может быть проведено только один раз за всё время использования.

Контрольное напряжение между выводами и корпусом $U_{ВГ}$

Максимальное допустимое напряжение между корпусом конденсатора и его закороченными выводами при комнатной температуре, в отличие от предыдущего параметра, напряжение $U_{ВГ}$ может проверяться многократно в течение срока службы.

Номинальная мощность Q_C

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

LC результирующая мощность Q_{LC}

Реальная результирующая мощность LC-цепи, состоящей из конденсатора и согласованного дросселя на расчётном напряжении UB.

Уровень изоляции (BIL - основной уровень прочности изоляции)

Первое значение соответствует обычному тестовому напряжению между короткозамкнутыми выводами и корпусом всех конденсаторов, измеренному при комнатной температуре. Второе значение соответствует кратковременному напряжению, которое может выдержать конденсатор. Тестирование производится в специальных условиях.

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. Максимально допустимый среднеквадратический ток для каждого конденсатора указан в таблицах данных и определяется либо конструктивными особенностями, либо токопроводящими свойствами выводов. В соответствии с IEC 831 (для всех MSD-конденсаторов это значение составляет $1,5 \times I_N$), учитывая рост значения тока, допустимого напряжения и допуска по ёмкости, а также гармонических искажений. Точное значение для каждого конденсатора приводится в таблицах данных. Для использования конденсаторов при значении тока большем, чем среднеквадратическое, указанное в таблицах данных, требуется внесение изменений в конструкцию и доступно по специальному запросу.

! Длительный ток, превышающий эти значения, приведёт к увеличению температуры внутри конденсатора и, в результате, к уменьшению времени жизни конденсатора или преждевременному отказу. Постоянный данный ток в длительном режиме может даже привести к отказу механизмов безопасности конденсатора, что может привести к взрыву или возгоранию (см. стр 23).

Следует не допускать превышения максимального напряжения и тока при установке конденсаторов в согласованное по мощности и рассогласованное оборудование (см. листы данных – максимально допустимые значения). Для защиты от перегрузок рекомендуется использовать температурный контроль дросселей и реле токовой защиты.

Неповторяющийся ток перегрузки IS

В зависимости от конструкции и значения напряжения, конденсаторы допускают кратковременный ток 100 ... 400 x IN и, в соответствии с IEC 831, до 5000 операций переключения в год. Однако, при переключении конденсаторов в автоматических конденсаторных батареях без дросселей часто наблюдается увеличение нагрузки. Это может оказывать отрицательное влияние на длительность эксплуатации, особенно конденсаторов, которые часто подключаются и отключаются (например, первичные ступени).

! Поэтому мы настоятельно рекомендуем использование специальных контакторов с ограничивающими резисторами или другими соответствующими устройствами для ограничения пиковых токов.

Температурные классы

Срок службы конденсатора в значительной мере зависит от температуры окружающей среды. Допустимая рабочая температура определяется температурным классом, указанным на этикетке конденсатора, который показывает нижний предел рабочей температуры (-40°C для всех силовых конденсаторов ELECTRONICON), а также значение верхнего предела рабочих температур. Допустимые температуры для соответствующих температурных классов, согласно IEC831-1 (IEC 871 для MSD-конденсаторов), указаны в следующей таблице.

температурный класс	макс. температура окружающей среды		
	максимум	макс. среднесуточная	макс. годовая
	абсолютный максимум		
B	45°C	35°C	25°C
C	50°C	40°C	30°C
D	55°C	45°C	35°C

! Не выполнение данных инструкций может привести к значительному снижению срока эксплуатации и даже к повреждению устройств безопасности конденсатора, что может повлечь за собой взрыв и воспламенение.

ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Работоспособность конденсаторов гарантируется только при соблюдении всех электрических и температурных требований, упомянутых на корпусе конденсаторов, в спецификациях или в каталоге, а также в приведенных ниже инструкциях. ELECTRONICON не несет ответственность в случае не соблюдения всех требований.

Монтажное положение

Наполненные смолой МКР-276 конденсаторы монтировать вертикально, соединением вверх. Если требуется другое положение, то, пожалуйста, посоветуйтесь с нами. Газонаполненные конденсаторы МКРg-275 могут устанавливаться в любом положении без ограничений, однако, монтаж клеммной колодкой вниз следует избегать. Сухие MSD-конденсаторы могут быть установлены в любом монтажном положении без ограничений.

Место монтажа/охлаждение

Эксплуатация конденсаторов при более высоких температурах ведет к снижению срока службы. При повышении окружающей температуры на 7 °C срок работы конденсатора уменьшается на 50%. Температурный класс (B,C или D) указан на этикетке конденсатора. В случае сомнения следует провести испытания, чтобы допустимая максимальная температура окружающей среды конденсатора не превышалась. Пожалуйста, не забывайте, что внутреннее тепловое равновесие в конденсаторах стабилизируется только после нескольких часов работы.

Во избежание перегрева необходимо гарантировать свободный отвод тепловых потерь. Мы рекомендуем использовать искусственную вентиляцию во всех применениях с дросселями. Следует оставлять по крайней мере 20мм (100мм для MSD-конденсаторов) свободного пространства между конденсаторами для естественной или искусственной вентиляции. Не устанавливайте конденсаторы в непосредственной близости от источников тепла, как например, около дросселей, сборных шин и т.д.

Вибрационная нагрузка в соотв. с DIN IEC 68-2-6:

Информацию о допустимой вибрационной нагрузке Вы можете получить у нас. Пожалуйста, следите за тем, чтобы конденсаторы с подключенным EL-Dr разрядным дросселем не подвергались вибрационным нагрузкам. Благодаря использованию сухих пропиточных материалов при изготовлении MSD-конденсаторов, их внутренняя конструкция значительно более устойчива к ударам и вибрациям, чем у обычных наполненных маслом конденсаторов. Крепление всех видов конденсаторов осуществляется с помощью болта на дне конденсатора. Перед закреплением гайкой наденьте прилагаемую зубчатую шайбу.

Подключение

Предохранители и кабельные сечения рассчитаны минимум на 1,5 кратный номинальный ток конденсатора. Необходимо следить за тем, чтобы не допускать превышение максимальных значений тока I_{max} , указанное в таблицах данных. Не следует превышать допустимые значения максимального тока на каждом контакте, приведённые ниже в листах данных, при параллельном соединении конденсаторов.

Конструкция	Максимально допустимое сечение входного кабеля, мм ²	Максимально допустимый номинальный ток на подключающие клеммы, А	Фиксирующий момент, Нм
A	6	16	
K	6* 10**	30	1,2 ... 2,0
L	25*	43	2,5 ... 3,0
M	35* 50**	80	3,2 ... 3,7

Фиксирующий момент

Не допустимо превышать крутящий момент на болтах крепления, подключающих элементах и клеммах конденсаторов (конструктивное исполнение K, L, M). Протестированные величины, приведённые в IEC, описывают минимальное необходимое значение. Допустимое значение фиксирующего момента для MSD-конденсаторов с резьбой M12 составляет 10нМ и не должно быть превышено. Наши цилиндрические силовые конденсаторы оснащены предохранителем-прерывателем от избыточного давления (см. ниже), механизм которого ведет к удлинению корпуса конденсатора между зиговкой и крышкой.

!Подключайте конденсатор только гибким кабелем или гибкой шиной

!Не применяйте тяжелых и острых инструментов (напр., молоток, или отвертку) для обработки краев и подключающих элементов конденсатора.

!Оставьте минимум 35мм свободного пространства над подключающими контактами

!Свободное пространство над подключающими контактами необходимо на случай расширения корпуса при перегрузке.

Герметичность конденсатора играет основную роль для длительности срока службы и правильного срабатывания защиты. Обратите особое внимание на следующие критические места при монтаже конденсатора, предохраняющие его герметичность:

- края крышки
- соединения между подключающим элементом и крышкой (констр. K, L, M)
- резиновые уплотнения под плоским штеккером (констр. A)
- место пайки нижней части штеккера (констр. A)

Разряд

Перед повторным включением конденсаторы необходимо разрядить до напряжения значение которого ниже 10 % номинального значения. Для этого предусматриваются специальные разрядные модули, выбираемые в зависимости от времени разряда и рабочего напряжения. По стандарту IEC 831 требуется разряд до напряжения в <75В в течение 3 минут.

Внимание, в автоматических компенсационных установках время разряда должно быть ещё короче.

Для очень быстрых разрядных циклов используются специальные быстроразрядные дроссели (см. главу Дроссели). Перед любой работой конденсаторы должны быть разряжены и закорочены.

!MSD-конденсаторы, в соответствии с IEC 871, должны разряжаться до значения менее 75В в течение 10мин.

Разрядные модули

Для конденсаторов с конструктивным исполнением L/M компания Electronicon предлагает шесть различных разрядных модулей (3 x 68кОм, 82кОм, 100кОм, 120кОм, 180кОм, 300кОм) для разрядки как одиночных, так и групп последовательно соединённых конденсаторов. Сопротивления смонтированы в защищенном от прикосновений корпусе (IP20). Параметры разрядных модулей, соответствующих конденсаторам, можно найти в таблицах данных. Разрядные модули рассчитаны таким образом, чтобы разряд до 50В достигался менее чем за 60с. Для конденсаторов с конструктивным исполнением. А также предлагаются аналогичные разрядные группы (IP00). Разрядные модули рассчитаны таким образом, чтобы разряд до 50В достигался менее чем за 70с.

Конденсаторы с конструктивным исполнением K укомплектовываются внутренними разрядными модулями, рассчитанными на разряд до 50В менее чем за 60с. Конкретные значения подключаемых модулей могут быть взяты из таблицы или рассчитаны самостоятельно.

t - время разряда в сек.

C_т - емкость одной фазы

C_{общ} - общая емкость

1. трехфазный конденсатор

$$R = \frac{t}{C_t \times L_n \frac{U_B \times \sqrt{2}}{U_E}}$$

U_B - время разряда в сек.

U_E - емкость одной фазы

R - общая емкость

2. однофазный конденсатор

$$R = \frac{t \times 1,5}{C_{общ} \times L_n \frac{U_B \times \sqrt{2}}{U_E}}$$

Разрядные сопротивления во время эксплуатации могут сильно нагреваться (до 200°C)

Констр. L/M: В случае применения защитной крышки пожалуйста не забудьте снять крышку разрядного модуля

Заземление

Конденсаторы в металлическом корпусе заземляются крепежным болтом или скобой. MSD-конденсаторы заземляются при помощи монтажных скоб либо за счёт специального штифта на верхней части корпуса.

Риск загрязнения окружающей среды

Наши конденсаторы не содержат PCB, растворители, или любые другие ядовитые или запрещенные материалы. Они не содержат опасные вещества согласно «Chemische Verbotsverordnung» (основанный на европейских руководящих принципах 2003/53/EG и 76/769/EWG), «Gefahrstoffverordnung» (GefStoffV) и «Bedarfsgegenstaendeverordnung (BedGgStV)». Не классифицируются как опасные товары согласно транзитным правилам. Конденсаторы не маркируются, согласно правилам для опасных товаров, и им присвоен класс WGK 0 (water risk category 0 «нет угрозы загрязнения в случае утечки»). Нет опасности для здоровья в случае правильного применения. В случае контакта с заполняющими жидкостями необходимо провести очистку с помощью мыла и воды.

Утилизация

Материалы пропитки и наполнители содержат минеральное масло либо полиуретановую смесь. Газонаполненные конденсаторы МКРg содержат только нейтральный, экологически чистый изолирующий газ. По запросу мы направим Вам более подробную информацию по его составу и рекомендации по утилизации.

Мы рекомендуем осуществлять утилизацию конденсаторов через специальные центры переработки электрических/электронных отходов.

Конденсаторы могут быть утилизированы в соответствии со следующими предписаниями:

- Утилизация согласно European Waste Catalogue 160205 (конденсаторы наполненные маслом/смолой).
- Для наполнителей повышенной плотности: согласно EWC 080404 («адгезивы и наполнители повышенной плотности»).
- Жидкий наполнитель, который может выделяться из конденсатора должен быть абсорбирован специальными гранулами и удалён в соответствии с European Waste Catalogue 080410 (выделяющиеся остатки полиуретановой смолы).

! Внимание: Перед тем как брать в руки или утилизировать конденсаторы со сработавшим предохранителем-прерывателем, пожалуйста, помните о том, что даже по истечении нескольких недель после использования конденсаторы могут быть всё ещё заряжены! Никогда не вскрывайте конденсаторы.

Соблюдайте Ваши региональные правила и ограничения при отключении и утилизации.

БЕЗОПАСНОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ

Защита от перенапряжений и коротких замыканий: самовосстанавливающийся диэлектрик

Во всех силовых конденсаторах используются самовосстанавливающиеся диэлектрики. В момент короткого замыкания (электрического пробоя) на месте пробоя в течение нескольких микросекунд испаряется металлический слой и удаляется из центра пробоя. В результате образуется свободная от металла изолированная зона. Конденсатор остается во время пробоя и после него полностью работоспособным.



Защита от прикосновений

Проводятся 100%-ые испытания всех конденсаторов на контрольное напряжение обкладка/обкладка: $U_{BG} \geq 2 \times U_N + 2000V$ (по крайней мере 3000В) в соответствии с требованиями VDE 0560. Независимо от этого, все конденсаторы заземляются крепежным болтом либо дополнительной заземляющей скобой. Подключающие элементы констр. К, L и M имеет степень защиты IP20, что значит, все токопроводящие части недоступны для прикосновения рукой.

Разрядные группы (см. стр. 35) также соответствуют этой степени защиты. Неиспользуемые контактные элементы констр. М можно защитить предназначенной для этого крышкой (см. гл. "Аксессуары").

В конденсаторах констр. А защита от прикосновения не предусмотрена. При желании предлагаются дополнительные исполнения с защитной крышкой (см. гл. "Аксессуары").

Стандартные MSD-конденсаторы не оснащены защитой от прикосновений. На верхней части корпуса находятся монтажные скобы, позволяющие закрепить защитную крышку.

Защита от перегрузки и выхода из строя в конце срока службы

При перегрузке по напряжению или в конце срока службы в конденсаторе из-за большого количества самовосстанавливающихся пробоев может возникнуть избыточное давление. Чтобы корпус не взорвался, в конденсаторах предусмотрен предохранитель-прерыватель избыточного давления. Им является один из конденсаторных проводов, с технологически подготовленным местом надлома. При возникновении избыточного давления длина корпуса конденсатора в результате расширения изгибается в корпусе или возникновения выпуклости в крышке удлиняется и при этом провод в месте надлома разрывается. Токовая связь в конденсаторе прерывается. Следует помнить, что данный механизм будет корректно работать только в рамках допустимых нагрузок.

В MSD-конденсаторах предусмотрен переключатель, срабатывающий при превышении внутреннего давления. Данный механизм позволяет обеспечивать внешний контроль и, если необходимо, отключение конденсаторов внешними устройствами.

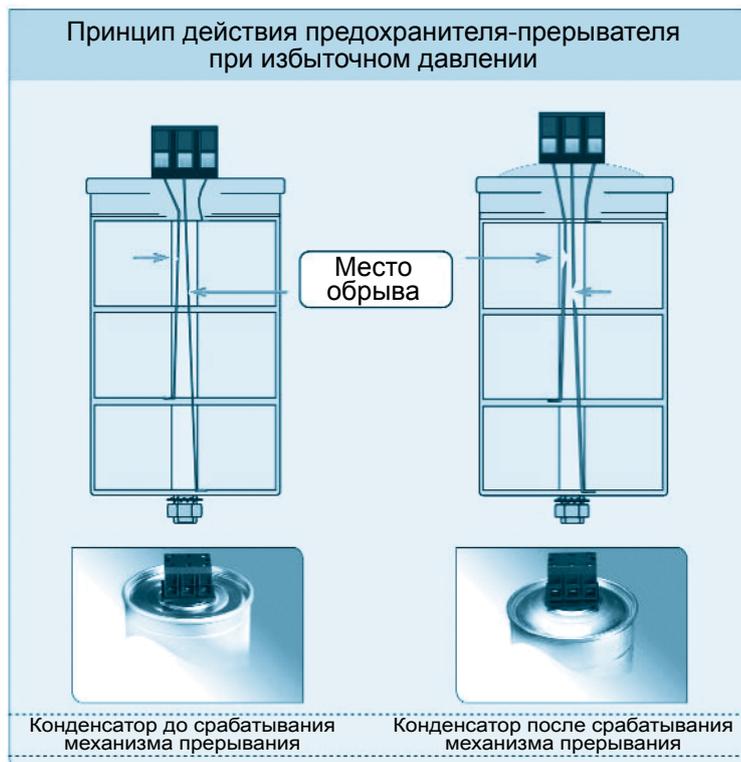
! ПОМНИТЕ О РИСКЕ ВЗРЫВА И ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

Конденсаторы, в значительной степени, состоящие из полипропилена (до 90%) имеют значительный энергетический запас. Они могут взрываться и воспламеняться вследствие внутренних сбоев или внешних перегрузок (таких как перегрев, перенапряжение, влияние высших гармоник). Поэтому важными являются меры по предотвращению возможности загрязнения окружающей среды даже в случае, если не сработал механизм прерывания.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ГОРЕНИЯ

(теплотворная способность): 40 МДж/кг

ТУШЕНИЕ: сухое тушение (CO_2), пена.



ВНУТРЕННЯЯ КОНСТРУКЦИЯ

Диэлектрик

Конденсаторы по МКР/МКРg-технологии изготавливаются из полипропиленового диэлектрика с малыми собственными потерями. Тонкая самовосстанавливающаяся смесь из цинка и алюминия под вакуумом напыляется на одну из сторон полипропиленовой пленки. Наш многолетний опыт, а также проведённые многочисленные исследования по улучшению данной технологии создания конденсаторов позволили добиться превосходных самовосстанавливающихся характеристик диэлектрика и увеличения продолжительности функционирования конденсаторов. Намотка в цилиндр полипропиленовой плёнки осуществляется на самом современном автоматизированном оборудовании. Обе торцевые стороны секции металлизуются методом напыления и гарантируют высокую токовую нагрузку и низкоиндуктивный контакт между выводами и секцией.



Наполнители

Применение пропиточных материалов и/или наполнителей необходимо для защиты конденсаторных электродов от кислот, влажности и других опасных влияний внешней среды. Без такой изоляции произойдет коррозия металлических обкладок и возрастание числа отдельных частичных разрядов. Последствием этого может послужить возрастание электрических потерь и сокращение срока службы.

Сложная процедура вакуумной сушки начинается сразу после помещения элементов конденсатора в алюминиевый корпус. После сушки корпус конденсатора заполняется изолирующим газом (МКРg 275) либо биологически разлагающимся маслом (МКР 276). Таким образом, создаётся защита от влияний окружающей среды, увеличивается продолжительность жизни и обеспечивается стабильность ёмкости конденсаторов.

МКРg – НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СУХИХ КОНДЕНСАТОРОВ, БЕЗОПАСНЫХ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Газ, которым заполняется новый конденсатор, полностью нейтральный. Исходя из этого, при уничтожении старых конденсаторов не возникает проблема утечки вредных жидкостей или газов. При соблюдении нормального обслуживания конденсаторов утечка газа практически невозможна. Данные конденсаторы могут устанавливаться в любом монтажном положении. Даже при наличии утечки, газ, попадающий в атмосферу, не может послужить причиной загрязнения окружающей среды. Утечка газа в продолжительный период времени может вести к снижению значения ёмкости. Наши исследования показали, что этот процесс растягивается на многие годы, в продолжении которых конденсатор остается работоспособным.

Используя в качестве наполнителя инертный газ, вес наших МКРg-конденсаторов уменьшается в среднем на 15...20 %. Это обеспечивает не только преимущества при транспортировке и обслуживании, но и большую надежность при работе в любом монтажном положении конденсаторов.

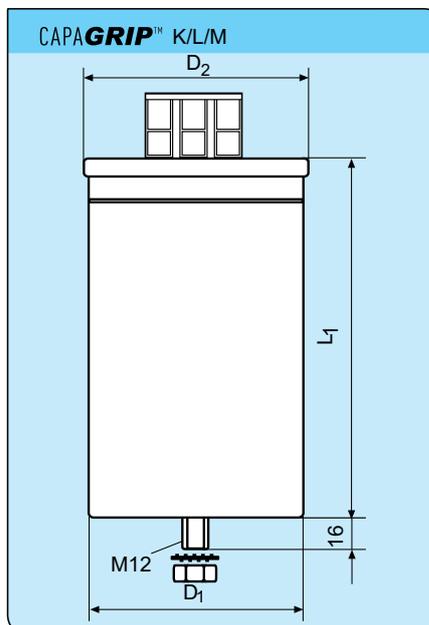
ИСПОЛНЕНИЯ ВЫВОДОВ

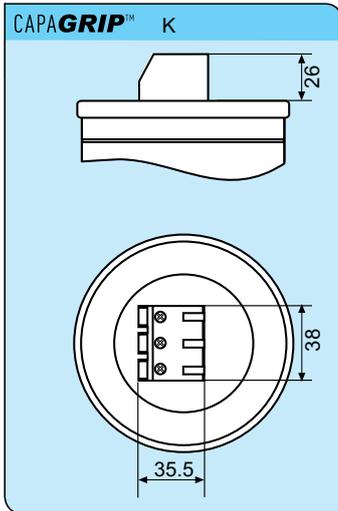
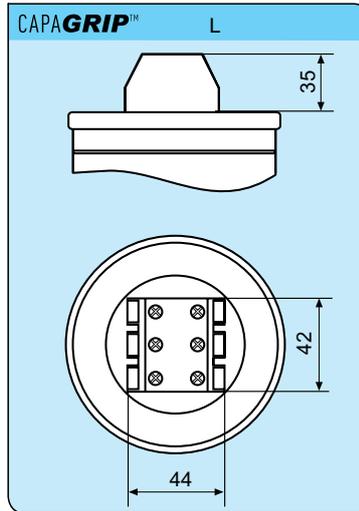
КОНСТРУКТИВНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ К, L, М: простота сборки и высокий уровень защиты

Конструктивные исполнения К, L, М гарантируют оптимальную герметичность конденсаторов и удобное подключение кабелем диаметром до 50мм². Специальная пружинная система обеспечивает надёжную и длительную работу зажимов. Конструктивное исполнение L и М также позволяет прямое подключение разрядных сопротивлений и разрядных модулей также как и параллельное подключение дополнительных конденсаторов. У однофазного исполнения центральный винт не имеет контакта.

Серии	МКРg 275, МКР 276.1/276.3/276.5
Защита	IP20
Класс влажности	C
Путь тока утечки	16мм
Воздушный зазор	16мм

Диаметр, мм	
D1	D2
75	79
85	89
95	100
100	105
116	122
136	142



К**L**

Конденсаторы с диаметром 60...85 мм

Корпус: прессованный алюминий с крепёжной шпилькой (M12) и герметичной алюминиевой крышкой с закаткой

Блок выводов:
максимальная площадь сечения кабеля: 1 x 10 мм²
каждый контакт (с гильзовым наконечником 6 мм²)

Максимальный ток: до 30 А/фаза
разрядные резисторы: встроенные (устанавливаются для разряда <50В за 60с)

Конденсаторы с диаметром 85...116 мм

Корпус: прессованный алюминий с крепёжной шпилькой (M12) и герметичной алюминиевой крышкой с закаткой

Блок выводов:
максимальная площадь сечения кабеля: 2 x 25 мм²
каждый контакт (с гильзовым наконечником)

Максимальный ток: до 43А/фаза
разрядные резисторы: доступны по запросу как отдельный элемент (см. стр. 35)

А

Констр. А: Выгодная альтернатива

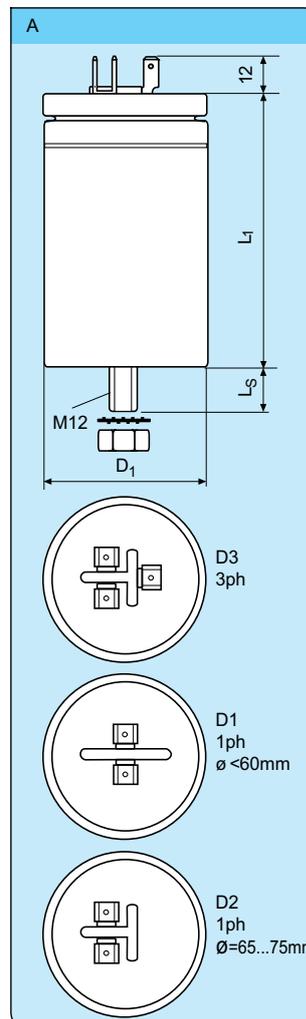
Выгодная альтернатива конструктивного исполнения для однофазных и трёхфазных конденсаторов с номинальным значением тока до 16А/фаза и диаметром до 75мм. Дополнительно могут оснащаться защитной крышкой и разрядным модулем (см. гл. "Аксессуары").

Серии	МКР 276.0
Защита	IP00
Класс влажности	F
Путь тока утечки	10 мм
Воздушный зазор	8 мм

Конструктивное исполнение А

КОНДЕНСАТОРЫ С ДИАМЕТРОМ 40....75мм. Корпус прессованный алюминий с крепёжной шпилькой (M12) и герметичной пластиковой крышкой с резиновым уплотнением.

Выводы: двойной штекер 6,3 x 0,8мм
макс. ток: до 16 А/фаза
Разрядные резисторы: доступны по запросу как отдельный элемент (см. гл. "Аксессуары")



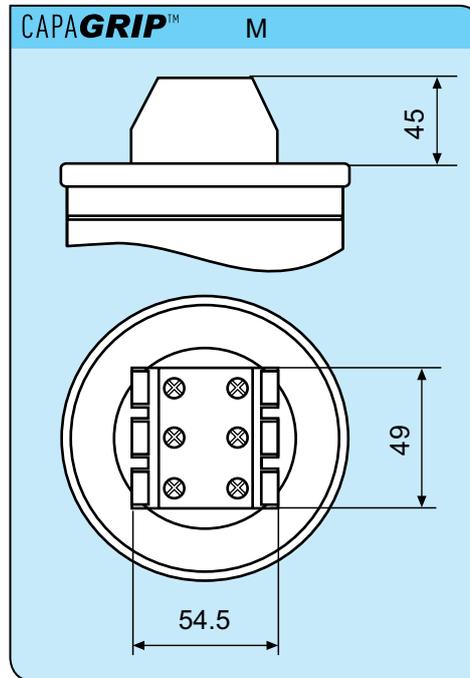
М

Конденсаторы с диаметром 116...136 мм

Корпус:
прессованный алюминий с крепёжной шпилькой (M12)
и герметичной алюминиевой крышкой с закаткой

Блок выводов:
максимальная площадь сечения кабеля:
2x50 мм² каждый контакт
(с гильзовым наконечником 2 x 35 мм²)
2 x 50 мм² каждый контакт
(без наконечника)
максимальный ток: до 80 А/фаза

Разрядные резисторы:
доступны по запросу как отдельный элемент
(см. стр. 35)



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

конструкция	штампованный алюминиевый стакан с крепёжным болтом M12 × 16, алюминиевая крышка
внутреннее включение	треугольник
допуск по ёмкости	- 5 ... + 10%
электрическое подключение	CAPAGRIP® трёхфазные клеммные колодки, IP20
защитное устройство	ВАМ™ (встроенный разъединитель при избыточном давлении)
диэлектрик	сухая полипропиленовая плёнка с низкими потерями
наполнитель МКРg 275 МКР 276	инертный газ N2 (азот) смесь, основанная на растительном масле
монтажное	положение произвольное
допустимое превышение приложенного напряжения	$U_N + 10\%$ 8 час./день $U_N + 15\%$ 30 мин./день $U_N + 20\%$ 5 мин./день $U_N + 30\%$ 1 мин./день $U_N \times 3.05$ макс. допустимое значение
испытательное напряжение между выводами	$2.15 \times U_N$ AC/2сек.
испытательное напряжение выводы/корпус	$> 2 \times U_N + 1000V$ AC/2сек, обычно 3600 или 4500V
макс. допустимый ток	$1.5 \dots 1.9 I_N$ детально смотри в технической документации; более высокие значения по запросу
макс. пусковой ток	$300 \times I_N$
потери	около 0.25ватт/квар
макс. относительная влажность воздуха	95%
окружающая температура	- 40°/D (max. 55°C, средняя за 24 часа: 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)

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....250В
 8ч/д.....260В
 30мин/д.....270В
 5мин (200х).....280В
 1мин (200х).....300В
 макс. пиковое напряжение..... 800В

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.....-40°C/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....<0,2 Вт/квар
 Конденсатор.....0,25...0,4 Вт/квар

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$U_{ВВ}$495В AC/2сек
 $U_{ВГ}$3600В AC/2сек

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный классD.....>100,000ч
 Температурный классC.....>130,000ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКР 276 230В 50Гц, 1ф										
1	61,5	4,5	6	50 x 148	0,3	A	276.036-506210	21	FB0	275.111-10301 (35)
1,33	83	6	8	60 x 148	0,5	A	276.056-508310	18	FB0	275.111-10301 (47)
1,67	100	7,3	9	60 x 148	0,5	A	276.056-410010	18	FB0	275.111-10301(56)
3,3	200	14,3	20	65 x 148	0,6	A	276.066-320010	10	FB0	275.111-10181 (67)
Серия МКР 276 230В 50Гц, 3ф										
0,83	3 x 17	3 x 2,1	3 x 4	50 x 151	0,3	A	276.036-601700	21	FB0	275.110-10301 (29)
1,67	3 x 34	3 x 4,2	3 x 8	75 x 155	0,7	A	276.076-503400	8	FB7	275.110-10301 (57)
2,5	3 x 50	3 x 6,3	3 x 12	75 x 155	0,7	A	276.076-405000	8	FB7	275.110-10201 (56)
3,3	3 x 68	3 x 8,3	3 x 13,3	75 x 215	1	A	276.078-506800	8	FB8	275.110-10121 (44)

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКРg 275 230В 50Гц										
2	3 x 40	3 x 5,3	3 x 14,4	60 x 164	0,7	K	275.525-304000	10	FB7	встроен (30)
4,17	3 x 84	3 x 10,5	3 x 19	85 x 164	1	K	275.555-308400	5	FB8	встроен (47)
5	3 x 104	3 x 12,6	3 x 24	75 x 230	1	K	275.546-310403	5	FB9	встроен (41)
6,25	3 x 125	3 x 16	3 x 28,5	75 x 230	1	K	275.546-312503	5	FB9	встроен (49)
8,3	3 x 167	3 x 21	3 x 37,5	85 x 230	1,3	L	275.156-316700	5	FB9	275.100-10180 (60)
10	3 x 209	3 x 26	3 x 46,5	95 x 230	1,5	L	275.166-320903	3	FB9	275.100-10120 (50)
12,5	3 x 251	3 x 31	3 x 56	100 x 230	2,3	L	275.176-325103	3	FB9	275.100-10120 (60)
16,7	3 x 333	3 x 42	3 x 75	116 x 230	2,3	M	275.386-333303	3	FB9	275.100-10082 (55)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	440В
8ч/д.....	480В
30мин/д.....	505В
5мин(200х).....	530В
1мин (200х).....	570В
макс. пиковое напряжение.....	1200В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

U _{ВВ}	950В AC/2сек
U _{ВГ}	3600В AC/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.....-40°C/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	<0,2 Вт/квар
Конденсатор.....	0,25...0,4 Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный классD.....	>100,000ч
Температурный классC.....	>130,000ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКР 276 400В 50Гц, 1ф										
1,67	33	4,2	5,5	40 x 143	0,2	A	276.016-503310	36	FB0	275.111-10301 (24)
3,3	66	8,3	11	55 x 148	0,4	A	276.046-506610	18	FB0	275.111-10301 (48)
4,17	83	10,4	13,5	60 x 148	0,5	A	276.056-508310	18	FB0	275.111-10301 (62)
Серия МКР 276 400В 50Гц, 3ф										
1,25	3 x 8,3	3 x 1,8	3 x 3	50 x 151	0,3	A	276.036-798300	21	FB0	275.110-10301 (18)
1,5	3 x 9,6	3 x 2,1	3 x 3,7	50 x 151	0,3	A	276.036-799600	21	FB0	275.110-10301 (21)
2,5	3 x 17	3 x 3,6	3 x 7,2	50 x 151	0,3	A	276.036-501700	21	FB0	275.110-10301 (37)
5	3 x 34	3 x 7,2	3 x 14,4	75 x 155	0,7	A	276.076-503400	8	FB7	275.110-10201 (49)
6,25	3 x 42	3 x 9	3 x 14,4	75 x 155	0,7	A	276.076-504200	8	FB7	275.110-10181 (55)
7,5	3 x 50	3 x 10,8	3 x 17,3	75 x 155	0,7	A	276.076-405000	8	FB7	275.110-10121 (44)
10	3 x 68	3 x 14,4	3 x 20	75 x 215	1	A	276.078-506800	10	FB8	275.110-10121 (59)

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКРg 275 400В 50Гц										
2,5	3 x 17	3 x 3,6	3 x 7,2	60 x 164	0,4	K	275.525-601700	10	FB7	встроен (36)
5	3 x 33	3 x 7,2	3 x 16	75 x 164	0,7	K	275.545-503300	5	FB8	встроен (48)
6,25	3 x 40	3 x 9	3 x 14,4	75 x 164	0,7	K	275.545-504000	5	FB8	встроен (33)
7,5	3 x 51	3 x 11	3 x 17,6	85 x 164	0,9	K	275.555-505100	5	FB8	встроен (38)
8,3	3 x 57	3 x 12	3 x 26,3	95 x 164	1,3	K	275.565-505700	3	FB8	встроен (40)
10	3 x 68	3 x 15	3 x 30	75 x 230	1	K	275.546-506800	5	FB9	встроен (51)
12,5	3 x 82	3 x 18	3 x 33	85 x 230	1,3	K	275.556-508200	5	FB9	встроен (43)
15	3 x 100	3 x 22	3 x 33	95 x 230	1,5	L	275.166-510000	3	FB9	275.100-10180 (45)
16,6	3 x 111	3 x 24	3 x 49,5	95 x 230	1,5	L	275.166-511100	3	FB9	275.100-10180 (50)
20	3 x 137	3 x 29	3 x 56	100 x 230	1,7	L	275.176-513700	3	FB9	275.100-10180 (60)
25	3 x 166	3 x 36	3 x 56	116 x 230	2,3	L	275.186-516600	3	FB9	275.100-10120 (50)
30	3 x 199	3 x 43	3 x 56	116 x 280	2,6	L	275.189-519900	3	FB10	275.100-10120 (60)
33,3	3 x 221	3 x 48,1	3 x 76	116 x 280	2,6	M	275.389-522100	3	FB10	275.100-10082 (44)
40	3 x 265	3 x 58	3 x 76	136 x 280	3,7	M	275.399-526500	2	FB10	275.100-10082 (53)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	440В
8ч/д.....	480В
30мин/д.....	505В
5мин(200х).....	530В
1мин (200х).....	570В
макс. пиковое напряжение.....	1200В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

U _{ВВ}	950В AC/2сек
U _{ВГ}	3600В AC/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.....-40°C/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	<0,2 Вт/квар
Конденсатор.....	0,25...0,4 Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный классD.....	>100,000ч
Температурный классC.....	>130,000ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКР 276 415В 50Гц, 1ф										
1,67	30,9	4	5,2	40 x 143	0,2	A	276.016-503110	36	FB0	275.111-10301 (23)
3,33	61,5	8	10,4	50 x 148	0,3	A	276.036-506210	21	FB0	275.111-10301 (45)
4,17	77,1	10	13	55 x 148	0,4	A	276.046-507710	18	FB0	275.111-10301 (57)
Серия МКР 276 415В 50Гц, 3ф										
1,5	3 x 9,6	3 x 2,1	3 x 3,7	50 x 151	0,3	A	276.036-799600	21	FB0	275.110-10301 (21)
2,5	3 x 15,4	3 x 3,5	3 x 6	50 x 151	0,3	A	276.036-501500	21	FB0	275.110-10301 (34)
3	3 x 19,2	3 x 4,2	3 x 7,4	65 x 155	0,5	A	276.066-701900	10	FB7	275.110-10201 (43)
5	3 x 31	3 x 7	3 x 12	65 x 155	0,5	A	276.066-503100	10	FB7	275.110-10201 (46)
6,25	3 x 39	3 x 8,7	3 x 15,2	75 x 215	1	A	276.078-703900	10	FB8	275.110-10201 (58)
10	3 x 62	3 x 13,9	3 x 20	75 x 215	1	A	276.078-506200	10	FB8	275.110-10121 (55)

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКРg 275 415В 50Гц										
5,4	3 x 33	3 x 7	3 x 16	75 x 164	0,7	K	275.545-503300	5	FB8	встроен (50)
7,5	3 x 46	3 x 10,4	3 x 21	85 x 164	0,9	K	275.555-504600	5	FB8	встроен (35)
8,3	3 x 51	3 x 11,5	3 x 20	85 x 164	0,9	K	275.555-505100	5	FB8	встроен (39)
10	3 x 62	3 x 14	3 x 27	75 x 230	1	K	275.546-506200	5	FB9	встроен (47)
12,5	3 x 77	3 x 17,4	3 x 33	85 x 230	1,3	K	275.556-507700	5	FB9	встроен (41)
13,3	3 x 82	3 x 18,5	3 x 33	85 x 230	1,3	K	275.556-508200	5	FB9	встроен (43)
15	3 x 92	3 x 21	3 x 36	85 x 230	1,3	K	275.556-509200	5	FB9	встроен (49)
16,6	3 x 100	3 x 23	3 x 39	95 x 230	1,5	L	275.166-510000	3	FB9	275.100-10180 (45)
20	3 x 123	3 x 28	3 x 45	95 x 230	1,5	L	275.166-512300	3	FB9	275.100-10180 (55)
25	3 x 154	3 x 35	3 x 56	116 x 230	2,3	L	275.186-515400	3	FB9	275.100-10120 (50)
30	3 x 185	3 x 41,7	3 x 68	116 x 280	2,6	M	275.389-518500	3	FB10	275.100-10120 (55)
40	3 x 246	3 x 56	3 x 80	136 x 245	3,1	M	275.398-524600	2	FB12	275.100-10082 (50)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....440В
 8ч/д.....480В
 30мин/д.....505В
 5мин (200х).....530В
 1мин(200х).....570В
 макс. пиковое напряжение.....1200В

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.....40°C/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....<0,2 Вт/квар
 Конденсатор..... 0,25...0,4 Вт/квар

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$U_{ВВ}$950В AC/2сек
 $U_{ВГ}$3600В AC/2сек

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный классD.....>100,000ч
 Температурный классC.....>130,000ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКР 276 440В 50Гц, 1ф										
1,9	31	4,3	5,6	40 x 143	0,2	A	276.016-503110	36	FB0	275.111-10301 (23)
2	33	4,5	6	40 x 143	0,2	A	276.016-503310	36	FB0	275.111-10301 (25)
3	48,2	8,7	11,3	55 x 148	0,5	A	276.046-704810	18	FB0	275.111-10301 (36)
3,3	57	9,5	13,3	50 x 148	0,3	A	276.036-505710	21	FB0	275.111-10301 (43)
3,75	620	8,5	11	50 x 148	0,3	A	276.036-506210	21	FB0	275.111-10301 (47)
4	66	9	12	55 x 148	0,4	A	276.046-506610	18	FB0	275.111-10301 (50)
4,7	77	10,7	14	55 x 148	0,4	A	276.046-507710	18	FB0	275.111-10301 (58)
5	83	11,4	15	60 x 148	0,5	A	276.056-508310	18	FB0	275.111-10301 (63)
Серия МКР 276 440В 50Гц, 3ф										
1,75	3 x 9,6	3 x 2,3	3 x 3,7	50 x 151	0,3	A	276.036-799600	21	FB0	275.110-10301 (22)
2,5	3 x 14	3 x 3,3	3 x 5,2	50 x 151	0,3	A	276.036-501400	21	FB0	275.110-10301 (32)
2,8	3 x 15,4	3 x 3,7	3 x 6	50 x 151	0,3	A	276.036-501500	21	FB0	275.110-10301 (35)
3,12	3 x 17	3 x 4,1	3 x 6,6	50 x 151	0,3	A	276.036-501700	21	FB0	275.110-10301 (39)
3,5	3 x 19,2	3 x 4,6	3 x 9	65 x 155	0,5	A	276.066-701900	10	FB7	275.110-10301 (44)
5	3 x 28	3 x 6,6	3 x 10,6	65 x 155	0,5	A	276.066-502800	10	FB7	275.110-10201 (42)
5,6	3 x 31	3 x 7,3	3 x 14	65 x 155	0,5	A	276.066-503100	10	FB7	275.110-10201 (47)
6,25	3 x 34	3 x 8,2	3 x 16	75 x 155	0,7	A	276.076-503400	8	FB7	275.110-10201 (51)
7	3 x 39	3 x 9,2	3 x 17,6	75 x 215	1	A	276.078-703900	10	FB8	275.110-10201 (59)
10	3 x 55	3 x 13,1	3 x 20	65 x 215	0,8	A	276.068-505500	10	FB8	275.110-10121 (50)
11,2	3 x 62	3 x 14,7	3 x 20	75 x 215	1	A	276.078-506200	10	FB8	275.110-1012 (56)
12,5	3 x 68	3 x 16,4	3 x 20	75 x 215	1	A	276.078-506800	10	FB8	275.110-10121 (62)

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКРg 275 440В 50Гц										
5	3 x 28	3 x 6,6	3 x 13	60 x 230	0,5	K	275.526-502800	10	FB9	встроен (42)
6,25	3 x 33	3 x 8	3 x 16	75 x 164	0,7	K	275.545-503300	5	FB8	встроен (50)
7,5	3 x 40	3 x 10	3 x 16	75 x 164	0,7	K	275.545-504000	5	FB8	встроен (30)
8,3	3 x 46	3 x 11	3 x 21	85 x 164	0,9	K	275.555-504600	5	FB8	встроен (35)
10	3 x 57	3 x 14	3 x 26,3	95 x 164	1,3	K	275.565-505700	3	FB8	встроен (43)
11,2	3 x 62	3 x 15	3 x 27	75 x 230	1	K	275.546-506200	5	FB9	встроен (47)
12,5	3 x 68	3 x 16,4	3 x 30	75 x 230	1	K	275.546-506800	5	FB9	встроен (51)
14,1	3 x 77	3 x 18,5	3 x 33	85 x 230	1,3	K	275.556-507700	5	FB9	встроен (41)
15	3 x 82	3 x 20	3 x 33	85 x 230	1,3	K	275.556-508200	5	FB9	встроен (45)
16,6	3 x 92	3 x 22	3 x 36	85 x 230	1,3	K	275.556-509200	5	FB9	встроен (49)
20	3 x 111	3 x 27	3 x 49,5	95 x 230	1,5	L	275.166-511100	3	FB9	275.100-10180 (55)
22,5	3 x 123	3 x 30	3 x 45	95 x 230	1,5	L	275.166-512300	3	FB9	275.100-10180 (60)
25	3 x 137	3 x 33	3 x 56	100 x 230	1,7	L	275.176-513700	3	FB9	275.100-10120 (45)
28,2	3 x 154	3 x 37	3 x 56	116 x 230	2,3	L	275.186-515400	3	FB9	275.100-10120 (50)
30	3 x 166	3 x 40	3 x 56	116 x 230	2,3	L	275.186-516600	3	FB9	275.100-10120 (55)
33,3	3 x 185	3 x 44,4	3 x 68	116 x 280	2,6	M	275.389-518500	3	FB10	275.100-10120 (56)
40	3 x 221	3 x 53	3 x 68	116 x 280	2,6	M	275.389-522100	3	FB10	275.105-10100 (55)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	480В
8ч/д.....	530В
30мин/д.....	555В
5мин (200х).....	580В
1мин (200х).....	625В
макс. пиковое напряжение.....	1450В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$U_{ВВ}$	1030В AC/2сек
$U_{ВГ}$	3600В AC/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС

< 20 kvar.....	-40°C/60
> 20 kvar.....	-40°C/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	<0,2 Вт/квар
Конденсатор.....	0,25...0,4 Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный класс.....	>150,000ч
--------------------------	-----------

Q_C (квар)	C_N (мкФ)	I_N (А)	I_{max} (А)	$D_1 \times H$ (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
480В 50Гц										
12,5	3 × 58	3 × 15	3 × 23	85 × 230	1,3	К	275.556-705800	5	FB9	встроен (48)
14,7	3 × 68	3 × 18	3 × 27	85 × 230	1,3	К	275.556-606800	5	FB9	встроен(56)
15,4	3 × 71	3 × 19	3 × 28	95 × 230	1,5	L	275.166-707100	3	FB9	275.100-10300 (56)
16,7	3 × 77	3 × 20	3 × 36	95 × 230	1,5	L	275.166-607700	3	FB9	275.100-10300 (60)
18	3 × 83	3 × 22	3 × 36	95 × 230	1,5	L	275.166-608300	3	FB9	275.100-10180 (40)
25	3 × 115	3 × 30	3 × 54	116 × 230	2,3	L	275.186-611500	3	FB9	275.100-10180 (54)
26,7	3 × 123	3 × 32	3 × 48	116 × 230	2,3	L	275.186-612300	3	FB9	275.100-10180 (58)
31	3 × 143	3 × 37	3 × 56	116 × 230	2,3	L	275.186-614300	3	FB9	275.100-10120(45)
33,3	3 × 154	3 × 40	3 × 56	116 × 245	2,5	L	275.188-615400	3	FB12	275.100-10120(48)
36	3 × 166	3 × 43	3 × 56	136 × 230	3,0	L	275.196-616601	2	FB9	275.100-10120(52)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	525В
8ч/д.....	580В
30мин/д.....	600В
5мин (200х).....	630В
1мин (200х).....	680В
макс. пиковое напряжение.....	1600В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

U _{ВВ}	1130В АС/2сек
U _{ВГ}	4500В АС/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.....≤20 квар-40°С/60
 >20 квар-40°С/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	<0,2 Вт/квар
Конденсатор.....	0,25...0,4 Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный классD.....	>100,000ч
Температурный классC.....	>130,000ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКР 276 525В 50Гц, 1ф										
2,89	33	5,5	8	50 x 148	0,3	A	276.036-703310	21	FB0	275.111-10301 (27)
3,3	38,1	6,3	9	50 x 148	0,3	A	276.036-703810	21	FB0	275.111-10301 (31)
4,17	48,2	7,9	11	55 x 148	0,4	A	276.046-704810	18	FB0	275.111-10301 (39)
5,76	66	10,9	15	65 x 148	0,5	A	276.066-706610	10	FB0	275.111-10301 (53)
7,21	83	13,9	20	65 x 188	0,6	A	276.067-708310	10	FB8	275.111-10181 (40)
Серия МКР 276 525В 50Гц, 3ф										
2,5	3 x 9,6	3 x 2,7	3 x 5	50 x 151	0,3	A	276.036-799600	21	FB0	275.110-10301 (23)
5	3 x 19,2	3 x 5,5	3 x 10	65 x 155	0,5	A	276.066-701900	10	FB7	275.110-10301 (47)
10	3 x 39	3 x 12	3 x 19,2	75 x 215	1	A	276.078-703900	10	FB8	275.110-10181 (57)

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (А)	I _{max} (А)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКРg 275 525В 50Гц										
2,5	3 x 10	3 x 2,7	3 x 5	60 x 164	0,5	K	275.525-401000	10	FB7	встроен (24)
5	3 x 19	3 x 5,5	3 x 10	60 x 230	0,7	K	275.526-801900	10	FB9	встроен (46)
7,5	3 x 29	3 x 8,2	3 x 14,4	85 x 164	0,9	K	275.555-702900	5	FB8	встроен (47)
10	3 x 38	3 x 11	3 x 18	75 x 230	1	K	275.546-703803	5	FB9	встроен (31)
12,5	3 x 48	3 x 14	3 x 22,5	85 x 230	1,3	K	275.556-704803	5	FB9	встроен (39)
15	3 x 58	3 x 17	3 x 27	85 x 230	1,3	K	275.556-705800	5	FB9	встроен (47)
18,5	3 x 71	3 x 20	3 x 30	116 x 230	2,1	L	275.186-807103	3	FB9	275.100-10300 (60)
20	3 x 77	3 x 22	3 x 36	100 x 230	1,7	L	275.176-707700	3	FB9	275.100-10180 (40)
22	3 x 84	3 x 24	3 x 36	116 x 230	2,3	L	275.186-808401	3	FB9	275.100-10180 (45)
25	3 x 96	3 x 28	3 x 45	116 x 230	2,3	L	275.186-809600	3	FB9	275.100-10180 (50)
30	3 x 115	3 x 33	3 x 54	116 x 280	2,6	L	275.189-811503	3	FB10	275.100-10180 (60)
37	3 x 143	3 x 41	3 x 56	116 x 280	2,6	L	275.189-714301	3	FB10	275.100-10120 (45)
40	3 x 154	3 x 44	3 x 72	136 x 245	3,7	M	275.398-715401	2	FB12	275.100-10120 (50)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	690В
8ч/д.....	760В
30мин/д.....	790В
5мин (200х).....	830В
1мин (200х).....	900В
макс. пиковое напряжение.....	2100В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

U _{ВВ}	1485В AC/2сек
U _{ВГ}	4500В AC/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС.....-40°C/D

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	<0,2 Вт/квар
Конденсатор.....	0,25...0,4 Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение <3%)

Температурный классD.....	>100,000ч
Температурный классC.....	>130,000ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (A)	I _{max} (A)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль (<50В за **с)
Серия МКРg 275 690В 50Гц										
5	3 x 11	3 x 4,2	3 x 6,7	60 x 230	0,7	K	275.526-401100	10	FB9	встроен (29)
7,5	3 x 16	3 x 6,3	3 x 10	75 x 230	1	K	275.546-401600	5	FB9	встроен (37)
8,3	3 x 19	3 x 7	3 x 11,5	75 x 230	1	K	275.546-401900	5	FB9	встроен (51)
10	3 x 23	3 x 8,4	3 x 12,6	85 x 230	1,3	K	275.556-402300	5	FB9	встроен (43)
11,2	3 x 25	3 x 9,4	3 x 14	85 x 230	1,3	K	275.556-402500	5	FB9	встроен (46)
12,5	3 x 27,6	3 x 10,5	3 x 16,5	116 x 164	2,1	L	275.185-402800	3	FB8	275.100-10300 (25)
13,3	3 x 31	3 x 11	3 x 18	95 x 230	1,5	L	275.166-403100	3	FB9	275.100-10300 (30)
16,6	3 x 37	3 x 14	3 x 21,6	116 x 230	2,3	L	275.186-503700	3	FB9	275.100-10300 (35)
20	3 x 46	3 x 17	3 x 27	116 x 230	2,3	L	275.186-404600	3	FB9	275.100-10300 (45)
25	3 x 56	3 x 21	3 x 33	116 x 230	2,3	L	275.186-405600	3	FB9	275.100-10300 (50)
33	3 x 74	3 x 28	3 x 43,5	116 x 280	2,6	L	275.189-407400	3	FB10	275.100-10180 (40)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

Однофазные конденсаторы доступны по запросу в таком же конструктивном исполнении

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	760В
8ч/д.....	840В
30мин/д.....	875В
5мин (200х).....	915В
1мин (200х).....	990В
макс. пиковое напряжение.....	2300В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$U_{ВВ}$	1635В AC/2сек
$U_{ВГ}$	4500В AC/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС..... ≤ 20 квар $-40^{\circ}\text{C}/60$
 > 20 квар $-40^{\circ}\text{C}/D$

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	$< 0,2$ Вт/квар
Конденсатор.....	$0,25 \dots 0,4$ Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение $< 3\%$)

Температурный классD.....	$> 100,000$ ч
Температурный классC.....	$> 130,000$ ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (A)	I _{max} (A)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль ($< 50\text{В}$ за **с)
Серия МКРg 275 760В 50Гц										
6	3 x 12	3 x 4,9	3 x 8	75 x 230	1	K	275.546-501200	5	FB9	встроен (34)
13	3 x 23	3 x 9,5	3 x 14	85 x 230	1,3	K	275.556-402300	5	FB9	встроен (43)
15	3 x 28	3 x 11	3 x 19	116 x 164	1,6	L	275.185-402800	3	FB8	275.106-10300 (25)
20	3 x 37	3 x 15	3 x 24	116 x 230	2,3	L	275.186-503700	3	FB9	275.106-10300 (34)
25	3 x 46	3 x 19	3 x 28	116 x 230	2,3	L	275.186-404600	3	FB9	275.106-10300 (42)

ДОПУСТИМОЕ РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ

24ч.....	800В
8ч/д.....	880В
30мин/д.....	920В
5мин (200х).....	960В
1мин (200х).....	1040В
макс. пиковое напряжение.....	2400В

ТЕСТОВЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

$U_{ВВ}$	1720В AC/2сек
$U_{ВГ}$	4500В AC/2сек

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС..... $-40^{\circ}\text{C}/D$

МОЩНОСТЬ ПОТЕРЬ

Диэлектрик.....	$< 0,2$ Вт/квар
Конденсатор.....	$0,25 \dots 0,4$ Вт/квар

РЕСУРС(допустимое отклонение $< 3\%$)

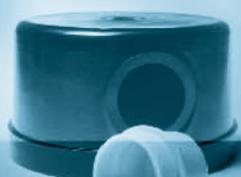
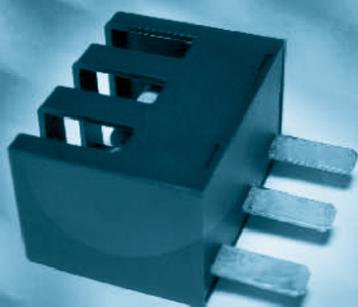
Температурный классD.....	$> 100,000$ ч
Температурный классC.....	$> 130,000$ ч

QC (квар)	CN (мкФ)	IN (A)	I _{max} (A)	D1 x H (мм)	m (кг)	исп.	номер заказа	шт/кор	кор	резист. модуль ($< 50\text{В}$ за **с)
Серия МКРg 275 800В 50Гц										
6,7	3 x 11,1	3 x 4,8	3 x 7,7	85 x 164	1,3	K	275.555-501100	5	FB8	встроен (35)
10	3 x 16,6	3 x 7,2	3 x 11,5	85 x 230	1,3	K	275.556-501700	5	FB9	встроен (47)
13,3	3 x 22	3 x 9,6	3 x 15,4	95 x 230	1,5	K	275.566-502200	3	FB9	встроен (49)
16,7	3 x 27,7	3 x 12,1	3 x 18,5	95 x 230	1,5	L	275.166-502800	3	FB9	275.100-10300 (30)
20	3 x 33,2	3 x 14,4	3 x 21,6	116 x 230	2,3	L	275.186-503300	3	FB9	275.100-10300 (35)
26,7	3 x 44,3	3 x 19,3	3 x 29	136 x 230	2,9	L	275.196-504400	2	FB12	275.100-10300 (45)
28,9	3 x 47,9	3 x 21	3 x 31,5	136 x 230	2,9	L	275.196-504800	2	FB12	275.100-10300 (45)
31,2	3 x 51,7	3 x 22,5	3 x 34	136 x 230	2,9	L	275.196-505200	2	FB12	275.100-10300 (50)
33,3	3 x 55,2	3 x 24	3 x 36	136 x 230	2,9	L	275.196-505500	2	FB12	275.100-10300 (55)

Помните о монтажных и рабочих инструкциях на стр. 20

Однофазные конденсаторы доступны по запросу в таком же конструктивном исполнении

АКСЕССУАРЫ



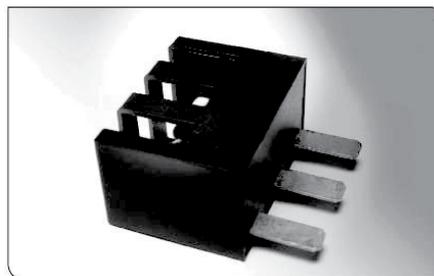
РАЗРЯДНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Разрядные модули

Конденсаторы с конструктивным исполнением К укомплектовываются внутренними разрядными модулями, рассчитанными на разряд до 50В менее чем за 60с. Для конденсаторов с исполнением выводов А, L и М серий поставляются отдельные резисторные модули. Конкретные значения подключаемых модулей могут быть взяты из таблицы. Рекомендованные значения рассчитаны на следующие разрядные циклы:

исполнение L, М: 50В за <60с

исполнение А: 50В за <70с



В качестве альтернативы, резисторы могут быть рассчитаны по следующим формулам:

1. трёхфазные конденсаторы

$$R = \frac{t}{C_T \times I_n \frac{U_B \times \sqrt{2}}{U_E}}$$

2. однофазные конденсаторы

$$R = \frac{t \times 1,5}{C_{\text{общ}} \times I_n \frac{U_B \times \sqrt{2}}{U_E}}$$

t	период разряда
C_T	емкость фазы
$C_{\text{общ}}$	полная емкость
U_B	рабочее напряжение
U_E	максимально допустимое напряжение за период t
R	сопротивление разрядного модуля

Во всех случаях может применяться следующее меньшее значение.

ВНИМАНИЕ:

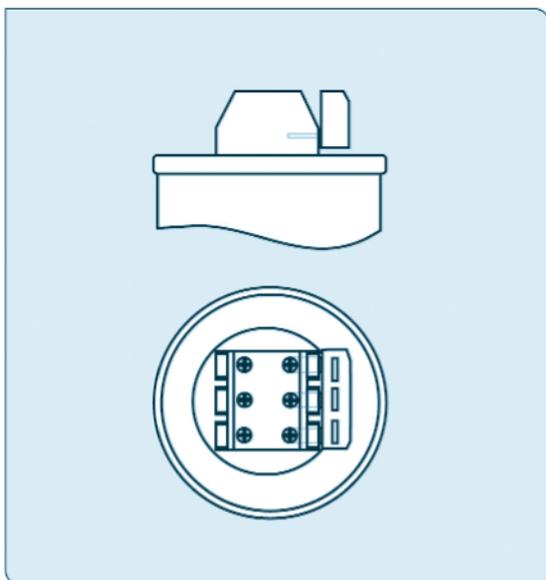
! Разрядные резисторы могут значительно нагреваться (до 200°C) в течении продолжительной работы.

! Только для исполнений L/M:

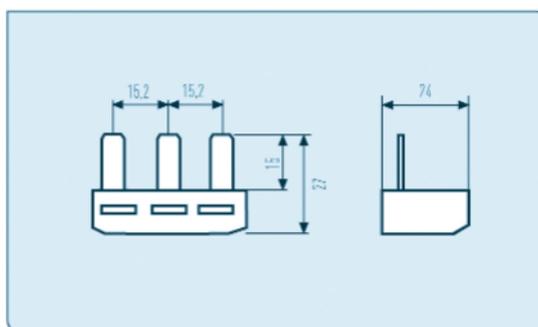
Удалите крышку разрядного модуля при использовании специальных защитных крышек на конденсаторе.

МОДУЛИ РАЗРЯДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ для конденсаторов констр. L/M

Разрядный резистор для констр.исполнений конденсаторов L/M (Класс защиты: IP20)



сопротивление (кОм)	U_{max} (В)	ном. №	шт./коробка
3 × 82	400	275.100-10082	10
3 × 120	480	275.100-10120	10
3 × 180	600	275.100-10180	10
3 × 300	760	275.100-10300	10

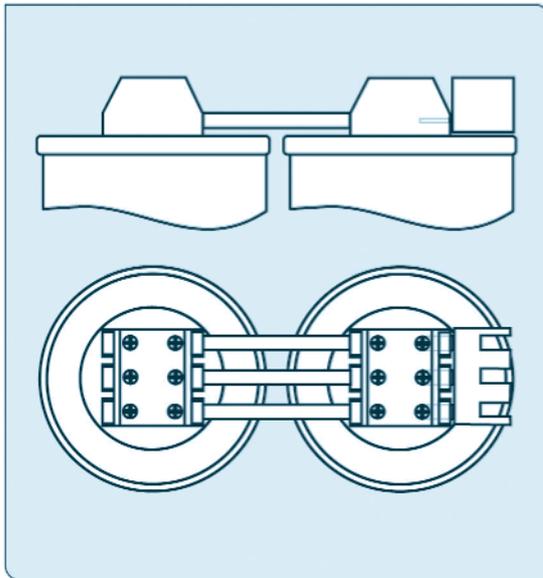


Следующие разрядные модули разработаны для использования с конденсаторами, соединенными параллельно (общая мощность >40квар). В качестве альтернативы, они могут быть использованы для быстрого разряда обычных конденсаторов.

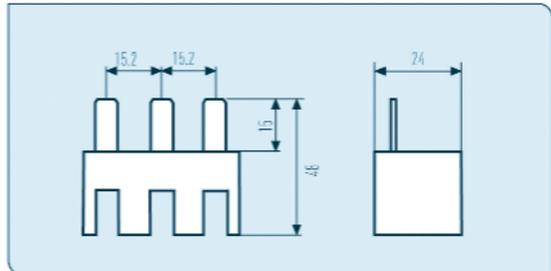
Пример:

Разряд < 50В

25квар 400В 50Гц (275.186-516600)	3x166мкФ	275.100-10120: 50с
		275.105-10082: 33с
2 x 25квар 400В 50Гц (2 x 275.186-516600)	3 x 332мкФ	275.105-10068: 55с



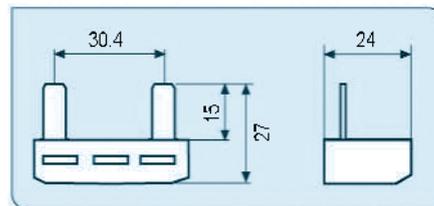
сопротивление (кОм)	U_{max} (В)	ном. №	шт./коробка
3 × 68	440	275.105-10068	10
3 × 82	480	275.105-10082	10
3 × 100	530	275.105-10100	10
3 × 120	600	275.105-10120	10
3 × 180	720	275.105-10180	10



МОДУЛИ РАЗРЯДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ для конденсаторов констр. М

Тип выводов М подразумевает использование 50мм кабеля. Одна сторона блока выводов не используется, что соответствует IP20.

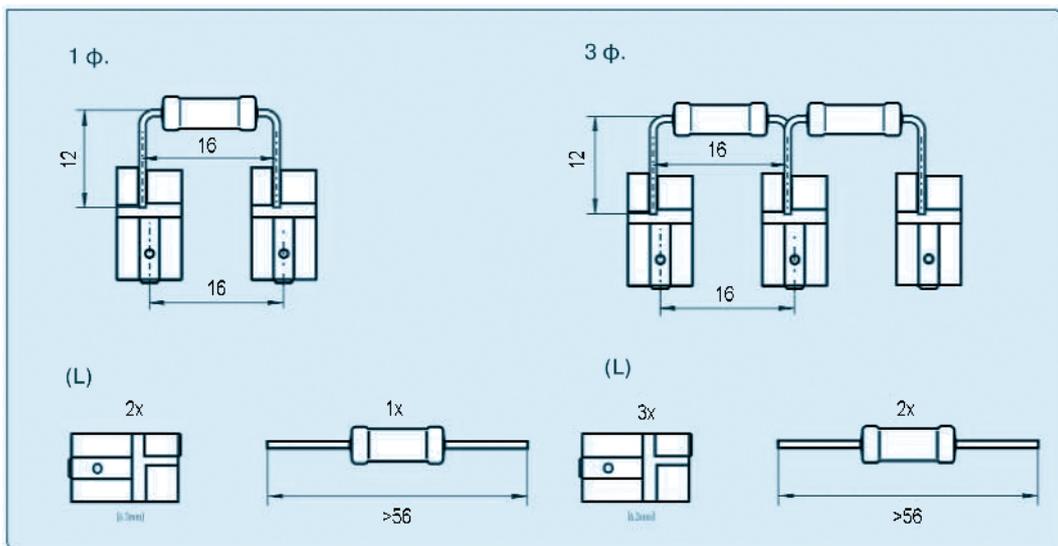
Заказ №: 275.100-10000 (10штук)



МОДУЛИ РАЗРЯДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ для конденсаторов констр. А

Тип выводов М подразумевает использование 50мм кабеля. Одна сторона блока выводов не используется, что соответствует IP20.

Заказ №: 275.100-10000 (10штук)



Разрядные модули EL-DR



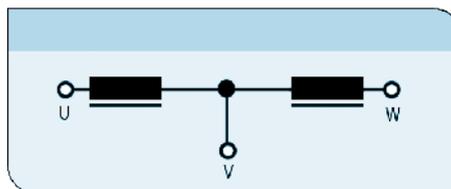
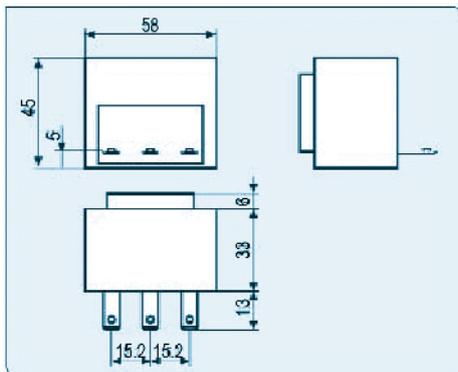
Всёвозрастающие требования на короткое время разряда не выполнимы обычными традиционными разрядными сопротивлениями. Монтаж дополнительных быстро разряжающих сопротивлений ведёт к значительному увеличению материальных и монтажных затрат. Наши разрядные дроссели заменяют постоянные и дополнительные быстроразряжающие сопротивления и одновременно значительно уменьшают потери энергии конденсаторных установок. Кроме того, избегается нагрев конденсаторных выводов, возникающий при применении разрядных сопротивлений.

Непосредственный монтаж на конденсаторе

Технические параметры

Конструкция	двойной дроссель с железным ядром в пластиковом корпусе
DC сопротивление каждой катушки	7600 Ом
Рабочий цикл	длительный режим
Номинальное напряжение	230...600В 3ф, 50Гц
Для разрядки конденсаторов мощностью	5...50квар
Подключение	прямой монтаж на выводы конденсаторов L/M
Вибрационные нагрузки	недопустимы
Мощность рассеивания	< 1Вт
Температура окружающей среды	max. 40°C
Класс защиты	IP20
Габаритные размеры W x H x D	58 x 49 x 39 мм
Вес	290г
Класс изоляции (VDE 0532)	B
Стандарты:	IEC 61558-2-20
CE Соответствие	Low-Voltage Directive
73/23/EWG	Directive for amendment of directive 73/23/EWG
93/68/EWG	CE-Conformity Mar

Номер заказа 40E.003-60002



Ток нагрузки в мА				
	230В	400В	525В	600В
U	1.0	1.9	2.9	4.0
V	18	3.2	4.9	6.8
W	1.0	1.9	2.9	4.0

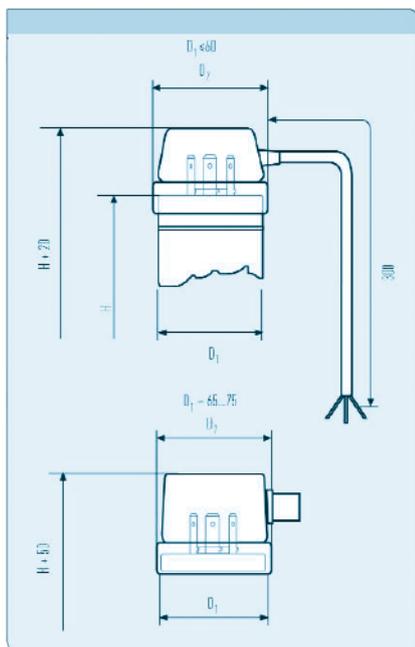
реактивная мощность Q (квар)	число допустимых разрядов в минуту при 40°C		время разряда (сек)						
	400...525В	230/600В	230В	400В	440В	480В	525В	600В	
12.5	5	4	12	5	4	4	4	2,6	
25	4	3	24	10	9	8	7	5	
30	3	2	-	12	10	9	8	6	
50	2	1	-	20	17	15	14	10,5	

Защитные крышки

ЗАЩИТНЫЕ КРЫШКИ (конструкция А)

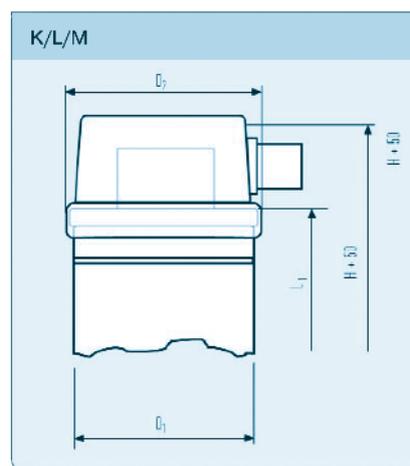
Пластиковые защитные крышки предназначаются для защиты контактов конденсатора от непредвиденного прикосновения или влияния окружающей среды. Предлагаются следующие стандартные крышки:

- До номинального диаметра $D_1=60\text{мм}$ поставляются конденсаторы с монтированной защитной крышкой, припаяным кабелем и встроенным сопротивлением. Этим гарантируется степень защиты IP55.
- Для конденсаторов с диаметром 65 и 75мм крышки поставляются отдельно. Обратите внимание на то, что эти крышки не соответствуют классу защиты IP.



Для конденсаторов с исполнением К, L, М

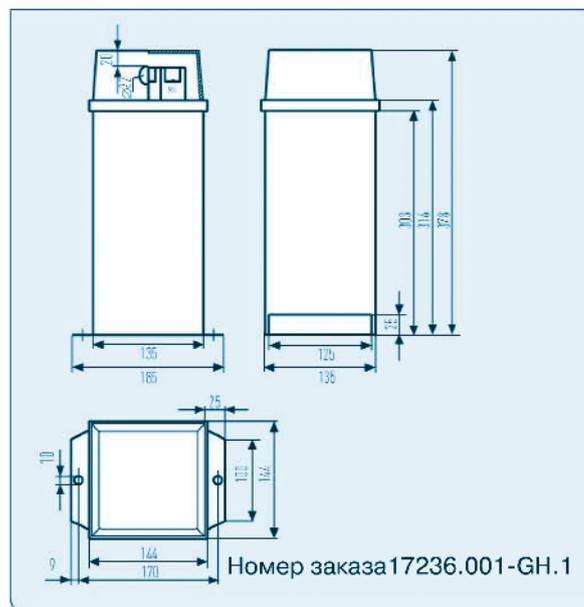
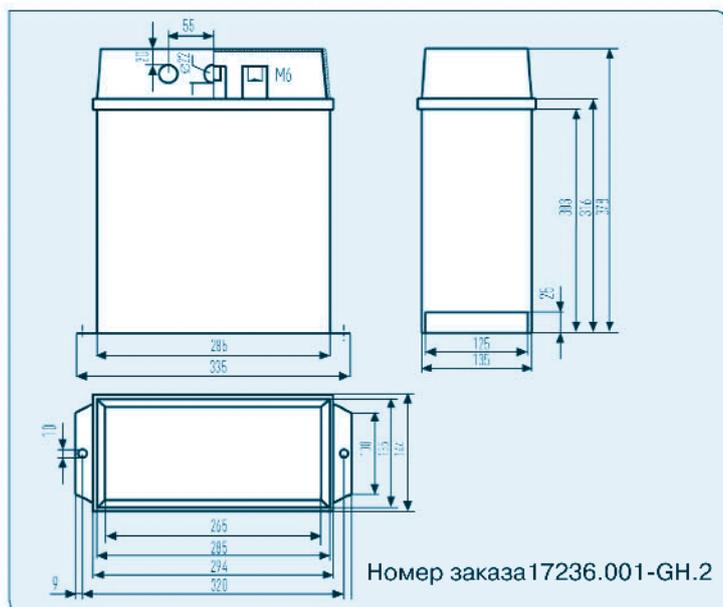
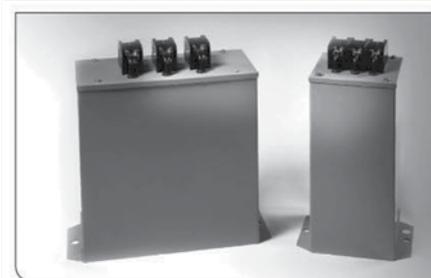
Конденсаторы с диаметром 75, 85, 95 и 116мм по запросу поставляются без крышек. Стоит отметить, что данные крышки полностью не соответствуют IP классификации.



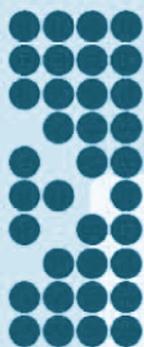
D_1 (мм)	D_2 (мм)	код заказа	класс защиты
40	43	в среднем блоке цифр заказа вместо „0“ стоит „К“	IP54
45	48		
50	53	276.Кхх-уууууу	
55	58		
60	63		
65	69.2	275.137-10010	-
75	80.5	275.147-10010	-

ЗАЩИТНЫЕ КОРПУСА ДЛЯ НАРУЖНОГО МОНТАЖА IP44

Стальной корпус для двух цилиндрических конденсаторов с диаметром до 116мм, включая защитное пластиковое покрытие для силовых выводов.



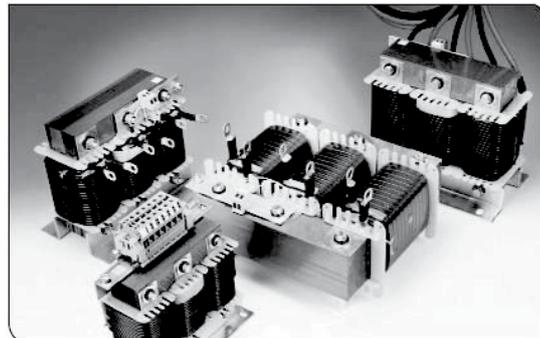
ДРОССЕЛИ



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 плоских или круглых 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.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КРИТЕРИИ ВЫБОРА

Номинальная индуктивность L_N

Номинальная индуктивность дросселя, определяемая номинальным током I_N , в мГн. Среднее значение из трёх фаз.

Напряжение конденсатора U_C

Требуемая прочность к перегрузкам по напряжению конденсатора. Последовательное соединение конденсатора и дросселя приводит к росту напряжения на выводах конденсатора, который описывается следующей формулой. Его необходимо учитывать при подборе конденсатора для каждого конкретного применения.

Коэффициент фильтрации (дросселирования)

Отношение между реактивностью дросселя X_L и соответствующего конденсатора X_C (в %):

$$p = 100\% \cdot \frac{X_L}{X_C}$$

Коэффициент фильтрации определяет значение частоты последовательного резонанса между дросселем и конденсатором, которая, в свою очередь, определяет блокирующий и фильтрующий эффект.

Номинальная реактивная мощность Q_{LC}

Следует, во избежание непонимания, уделить дополнительное внимание при определении реактивной мощности. Как правило, номинальная мощность дросселя не описывает его реальную реактивность, но определяет реактивную мощность соответствующего конденсатора или полную выходную мощность исходной LC-цепи при номинальном напряжении U_N .

Два основных подхода:

1. НЕСОГЛАСОВАННОЕ ПО МОЩНОСТИ ИСПОЛНЕНИЕ:

Несогласованные дроссели предназначены для использования вместе с силовыми конденсаторами при номинальном напряжении. Это позволяет использовать конденсаторы со стандартными значениями параметров, однако, при увеличении реактивной мощности за счёт роста напряжения внутри резонансной цепи, требует большей устанавливаемой выходной мощности, чем требуется заказчику (в примере внизу: 26,9 вместо 25квар). В данном случае номинальная мощность конденсатора используется для определения номинала дросселя.

Номинальное напряжение U_N

Среднеквадратическое значение допустимого АС-напряжения в длительном режиме. Номинальное напряжение дросселя указывается в листах данных, а допустимые перегрузки по напряжению, определены в IEC 831 и DIN EN 50160 и не могут превышать даже в случаях сбоя.

$$U_N = 400V \\ p = 7\% \\ U_C = \frac{U_N}{1 - \frac{p}{100\%}} = 430,1V$$

Выбранный конденсатор должен быть рассчитан на напряжение 430В.

Частота последовательного резонанса f_r

$$f_r = f_N \cdot \sqrt{\frac{100\%}{p}}$$

f_N - номинальная частота

Дроссели из этого каталога разработаны для типичных коэффициентов фильтрации и резонансных частот, как показано ниже:

Коэффициент фильтрации	Резонансная частота f_r	
	$f_N = 50\text{Гц}$	$f_N = 60\text{Гц}$
p		
5,67%	210 Гц	227 Гц
7%	189 Гц	252 Гц
14%	134 Гц	-

ВНИМАНИЕ:

! Стоит принять во внимание, что рассогласованные конденсаторы не защищены от перегрузок по напряжению; чрезмерная нагрузка по напряжению может привести к сокращению срока эксплуатации или даже к поломке и выходу из строя конденсатора.

! Проверьте ёмкость и состояние конденсатора перед установкой фильтрующего дросселя в существующую систему, т.к. она может быть уже повреждена за предыдущий период эксплуатации без дроссельной защиты!

25 квар 400В 50Гц 3 x 166мкФ (498мкФ)..... 275. 186-516600
фильтрация на частоте 189Гц (p=7%)

Выбор дросселя:

1. Реактивность конденсатора

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} = 6.39 \text{ Ом}$$

2. Требуемая реактивность дросселя

$$X_L = X_C \cdot p = 6.39 \text{ Ом} \cdot 0.07 = 0.45 \text{ Ом}$$

3. Требуемая индуктивность

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = 1.432 \text{ мГн}$$

> 444.125-40D2A

25 квар 400В 50Гц 7%

Несогласованное использование

4. Результирующий компенсационный ток

$$X_{\text{общ}} = X_C - X_L = 5.94 \text{ Ом} \quad I = \frac{U}{X_{\text{общ}}} = \frac{400 \text{ В}}{5.94 \text{ Ом}} = 67.34 \text{ А}$$

5. Результирующая компенсируемая мощность

$$Q_{LC} = U \cdot I = 26.9 \text{ квар}$$

2. Согласованное по мощности исполнение:

Согласованные дроссели рассчитаны таким образом, что в группе со специально подобранным конденсатором они создают требуемую покупателем компенсационную мощность ступени, учитывая рост напряжения внутри резонансной цепи.

Преимущества: Устанавливаемая мощность соответствует значению, требуемому заказчиком при этом уменьшается износ переключающих устройств. Обратите внимание, что важно точно выбрать размер конденсатора.

25 квар 400В 50Гц
фильтрация на частоте 189Гц (p=7%)

Расчет конденсатора:

1. Ток при компенсации
25квар 400В 50 Гц

$$I = \frac{P}{U} = 62.5 \text{ А}$$

2. Результирующее напряжение
на конденсаторе

$$U_C = \frac{U}{1-p} = 430 \text{ В}$$

3. Корректировка ёмкости

$$C = \frac{I}{U_C \cdot 2\pi \cdot f} = 462 \text{ мкФ} = 3 \times 154 \text{ мкФ}$$

> 275.186-515400

28.2квар 440В 50Гц

Расчет дросселя:

4. Реактивность конденсатора

$$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C} = 6.88 \text{ Ом}$$

5. Требуемая реактивность дросселя

$$X_L = X_C \cdot p = 6.88 \text{ Ом} \cdot 0.07 = 430 \text{ В}$$

6. Требуемая индуктивность

$$L = \frac{X_L}{2\pi f} = 1.53 \text{ мГн}$$

> 444.125-4032A

25 квар 400В 50Гц 7%

согласованное использование

Рассеиваемая мощность P_{eff}

Сумма всех потерь материалов, из которых изготовлен дроссель (железо, медь и т.д.) при максимальном указанном перенапряжении и содержании гармоник. В зависимости от коэффициента фильтрации эффективные потери мощности дросселя находятся в диапазоне 4...6 Вт/квар.

Номинальный ток (также: ток основной частоты) I_N

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

Среднеквадратический ток I_{eff}

Токовая нагрузка на дроссель в длительном режиме, обусловленная током основной частоты, а также гармоническими составляющими, присутствующими в системе. Все данные, приведённые в этом каталоге, подразумевают 10% рост тока основной частоты, за счёт допуска напряжения в рамках DIN EN 50160:

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

Максимальный номинальный ток I_{lin} и токовая линейность

Максимальный ток, до которого индуктивность дросселя остается "линейной", то есть не уменьшается более чем на 5% ниже его номинальной индуктивности. Этот максимальный ток определен в таблицах данных как коэффициент К тока основной частоты:

$$I_{\text{lin}} = K \cdot I_N \quad (I_{\text{lin}} \geq 0.95 I_N!)$$

K- коэффициент токовой перегрузки

! Превышение I_{eff} или I_{lin} приводит к значительному росту температуры в дросселе и может вызвать его тепловое разрушение. Тепловой контроль дросселей посредством интегрированного температурного выключателя, или использования переключающих устройств с реле максимального тока в цепи конденсатора рекомендуется защитить от перегрузок.

Окружающие условия эксплуатации

Допустимые окружающие условия для безопасности работы дросселя. Для дросселей ELECTRONICON, установлена климатическая категория T40:

Т климатические зоны согласно DIN EN 50019	40°C температура окружающей среды согласно DIN EN 60934/IEC 439-1
„Приемлемые условия“	$-5 < Q_{\text{ambient}} \leq 40^\circ\text{C}$, $\varnothing 24\text{ч} \leq 35^\circ\text{C}$

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 В (+135°C), как минимум.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Стандарты применения

IEC 96/104/CD, VDE 0570-2

В соответствии с CE

Все дроссели в этом каталоге соответствуют следующим европейским директивам:

EN 61558-2-20-2000

Безопасность силовых преобразователей, единиц электропитания и аналогичных устройств. Специфические требования для дросселей небольшой мощности.

Диапазон номинальных напряжений

230...700В

Частота

50Гц

Допуск по индуктивности

±3%

Линейность

$I_{\text{lin}} = 1.6 \dots 2.2 I_N$

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

В

Класс защиты

IP00 внешнего монтажа

Влажность

95%

Охлаждение естественное охлаждение

Высота над уровнем моря

4000м

Конструктивное исполнение

3 фазы, железное ядро, двойной воздушный зазор

Материал обмотки

медь

Пропитка

сложный полиэфир, класс F

Выводы

блоки выводов, боковые выводы или гибкие теплостойкие провода

Температурный выключатель

Все дроссели поставляются вместе с отдельным специальным зажимным контактом (NO) для температурного выключателя, который находится в центральной катушке

Температура срабатывания

125°C

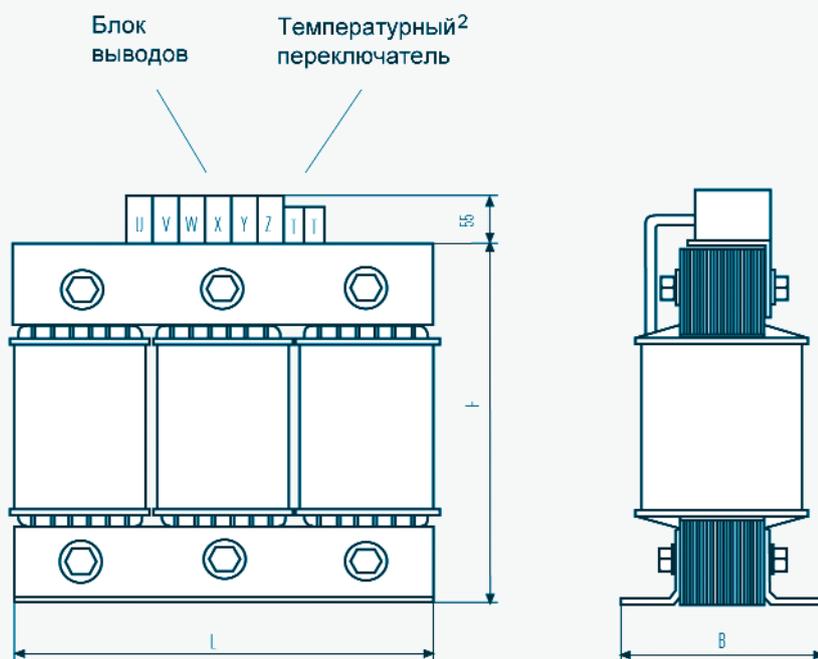
Напряжение

250Vac (<6.3A) ... 500Vac (<2A)

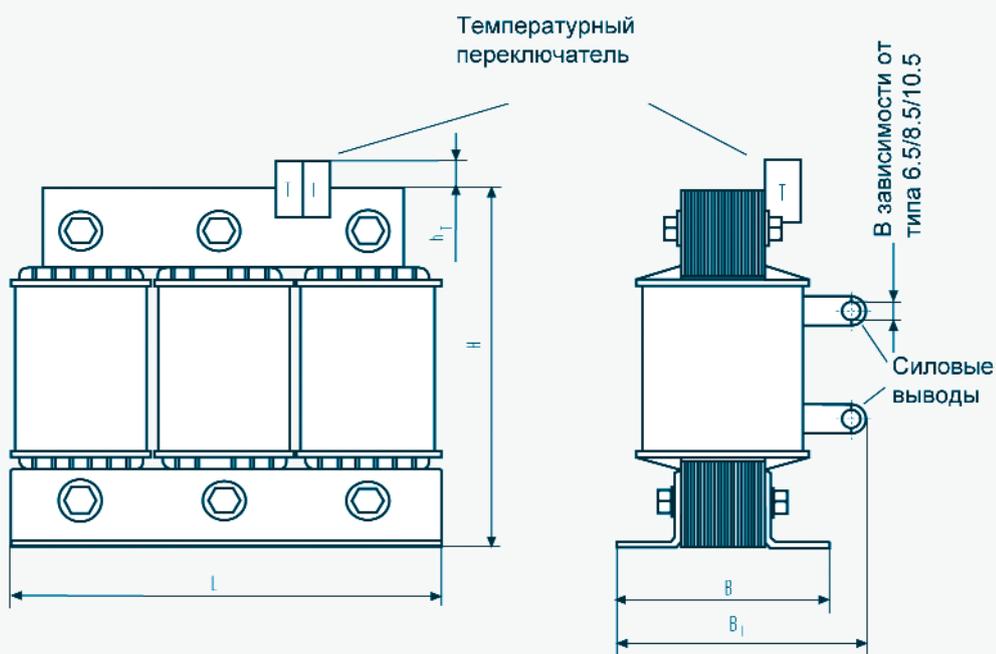
Погрешность

± 5K

Подключение 1 **Блок боковых выводов**

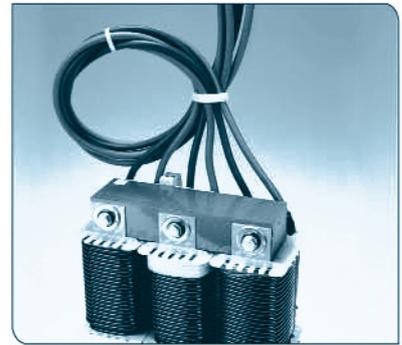
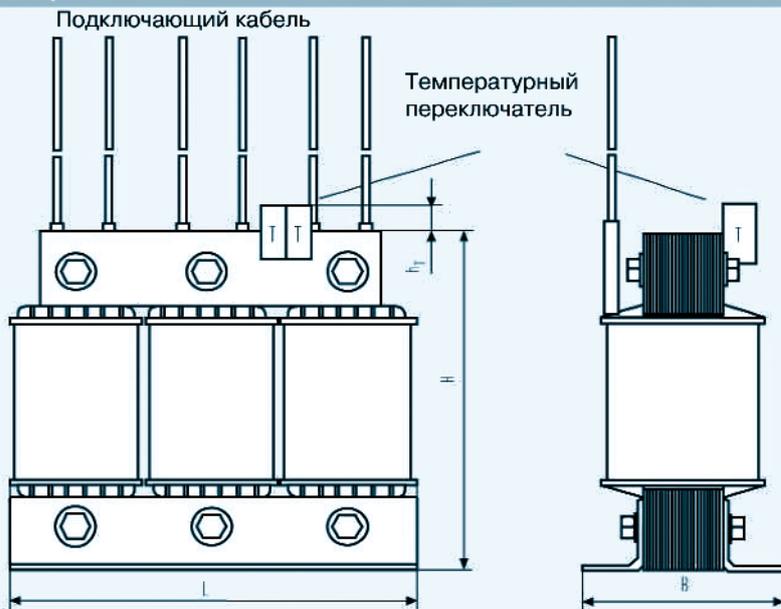


Подключение 2 **Клеммные наконечники**



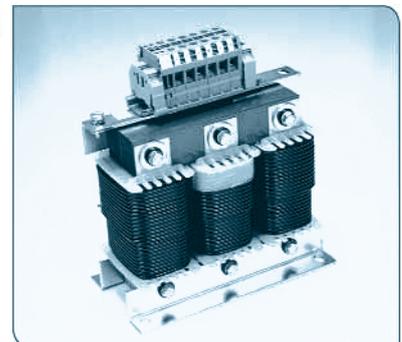
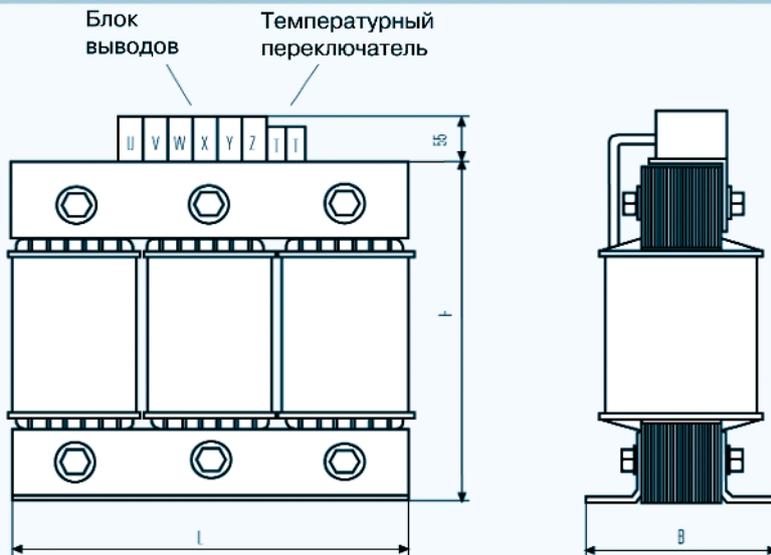
Подключение 3

Гибкие теплостойкие (до 140°C) провода
Длинна: 500/800мм



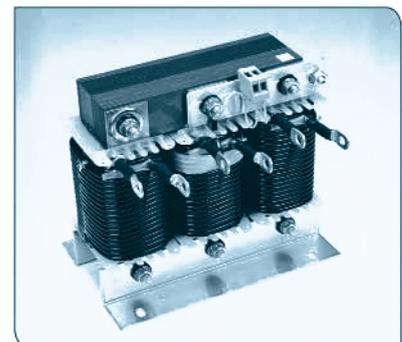
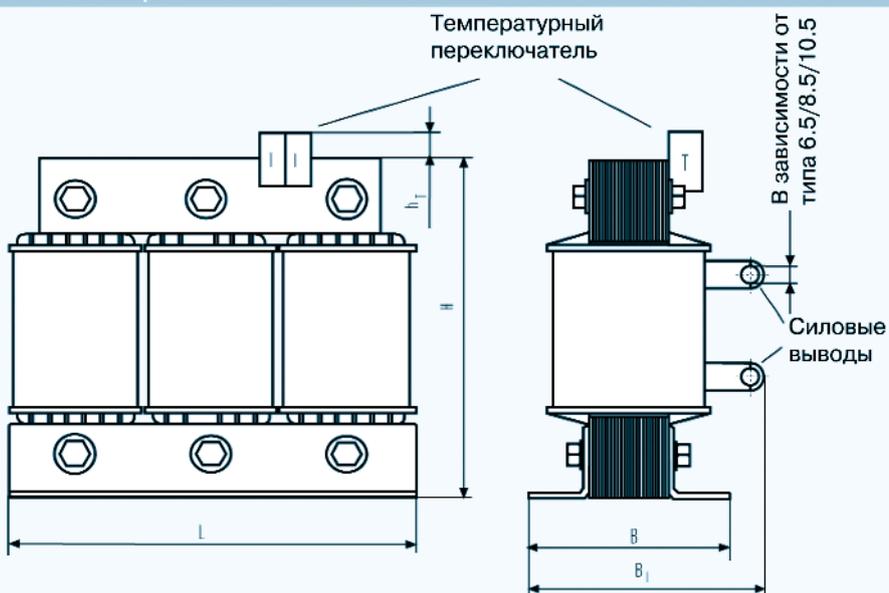
Подключение А

Типовая версия с вмонтированными скобами



Подключение В

4 винтовые гильзы (внутренняя резьба М6 и М8)



ПОДКЛЮЧЕНИЕ 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".

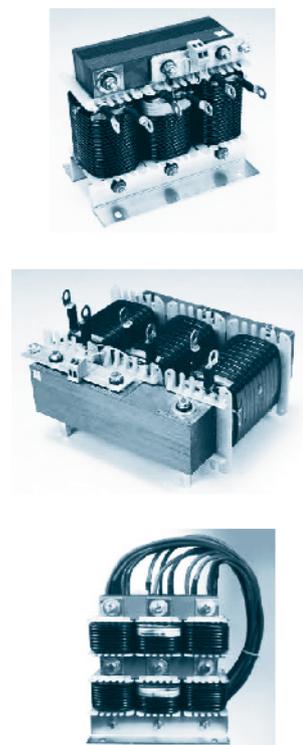
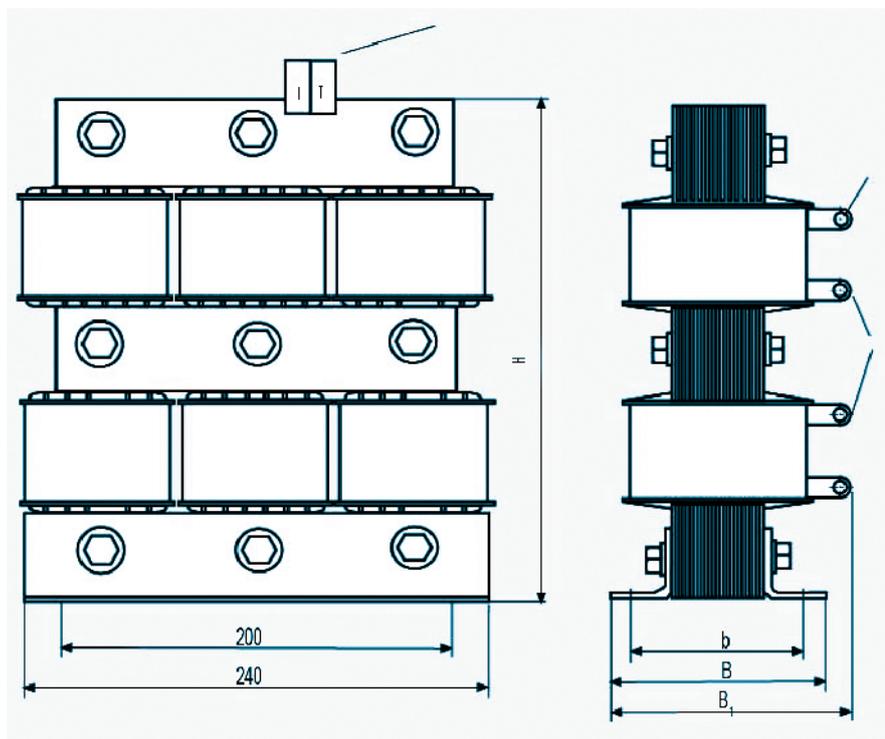


Таблица размеров

Код	L	H	B	B _L	hT	Исполнение А			Исполнение В				шт/ пал.	НР (паллета)
						b	l	d	h _B	l _B	B _{BL}	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

	U_N (В)	Q_{LC} (440В) (квар)	Конденсатор		Дроссель							подкл./испол.				
			Q_C (440В) (квар)	С (мкФ)	Тип	L_N (мГн)	I_{eff} (А)	P_{eff} (Вт)	Размер (см.стр 46)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	А	В
7% 189Гц $1.8I_N$	400В $U_C \geq$ 430В!	6,25	7	3 x 38	FK-Dr 6.25/400/50/7/D1a	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/D1a	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/D1a	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/D1a	3 x 1.92	33,8	90	C1	14	440.124-4032A		•	•	•	•
		25	28,2	3 x 154	FK-Dr 25/400/50/7/D1a	3 x 1.53	42,2	100	C2	17	444.125-4032A		•	•	•	•
		40	45	3 x 246	FK-Dr 40/400/50/7/D1a	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/D1a	3 x 0.77	84,4	140	F4	29	458.258-4032A		•	•	•	•
5.67% 210Гц $2.2I_N$	400В $U_C \geq$ 430В!	6,25	7	3 x 38	FK-Dr 6.25/400/50/5.67/D1a	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/D1a	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/D1a	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/D1a	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/D1a	3 x 1.23	47,1	110	C2	170	444.125-40120		•	•	•	•
		40	45	3 x 246	FK-Dr 40/400/50/5.67/D1a	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/D1a	3 x 0.61	94,2	180	D3	36	458.157-40120		•	•	•	•
		75	84.6	3 x 462	FK-Dr75/400/50/5.67/D1a	3 x 0.41	141,3	210	D4	43,5	468.159-40120		•		•	•

	U_N (В)	Q_{LC} (440В) (квар)	Конденсатор		Дроссель							подкл./испол.				
			Q_C (440В) (квар)	С (мкФ)	Тип	L_N (мГн)	I_{eff} (А)	Размер (см.стр 46)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	А	В	
14% 134Гц $1.6I_N$	400В $U_C \geq$ 465В!	6.25	9,3	3 x 36	FK-Dr 6.25/400/50/14/D1a	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/D1a	3 x 6.67	20,0	C1	13,0	428.124-4052L	•	•	•	•	•	
		25	37	3 x 143	FK-Dr 25/400/50/14/D1a	3 x 3.32	40,0	C4	23,0	444.127-4052L		•	•	•	•	
		50	74	2x3 x 143	FK-Dr 50/400/50/14/D1a	3 x 1.66	80,0	D3	43,0	458.157-4052L		•	•	•	•	

2 в 1

	U_N (В)	Q_{LC} (440В) (квар)	Конденсатор		Дроссель							подкл./испол.				
			Q_C (440В) (квар)	С (мкФ)	Тип	L_N (мГн)	I_{eff} (А)	Размер (см.стр 46)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	А	В	
7% 189Гц $1.8I_N$	400В $U_C >$ 430В!	2x12.5	2x14.1	2x3 x 77	FK-Dr 2/12.5/400/50/7/D1a	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/D1a	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

	U _N (В)	Конденсатор			Дроссель								подкл./испол.				
		Q _C (U _N) (квар)	C (мкФ)	Q _{L,C} (квар)	Тип	L _N (мГн)	I _{eff} (А)	P _{eff} (Вт)	Размер (см.стр 46)	Вес (кг)	Номер заказа (Стандартная версия)	1	2	3	A	B	
7% 189Гц 1.8I _N	400В U _C ≥ 430В!	медь															
		2,5	3x17	2,69	FK-Dr 2,5/400/50/7/D	3x 13,91	4			4	403.072-40D1A5		•		•		
		5	3x33	5,35	FK-Dr 5/400/50/7/D	3 x 7,13					407.074-40D1A		•		•		
		10	3x68	11	FK-Dr 10/400/50/7/D	3x3.565	18,15			7,70	425.094-40D1A		•		•		
		12,5	3x82	13,4	FK-Dr 12.5/400/50/7/D	3 x 2.85	22,7	70	B2	9	428.094-40D2A		•		•		
		15	3x100	16,2	FK-Dr 15/400/50/7/D	3 x 2.38	27,2			20,27	433.096-40D2A0		•		•		
		20	3x137	22	FK-Dr 20/400/50/7/D	3x1.78	35,1		C1		440.225-40D2A0		•		•		
		25	3x166	26,9	FK-Dr 25/400/50/7/D	3 x 1.43	45,4	105	C2	17,5	444.125-40D2A		•		•		
		30	3x199	32,4	FK-Dr 30/400/50/7/D	3x1,19	54,61			20	450.326-40D2A		•		•		
		40	3x265	44,4	FK-Dr 40/400/50/7/D	3x0,891	72,9		D1		454.127-40D2A		•		•		
		50	3x333	53,8	FK-Dr 50/400/50/7/D	3 x 0,71	91,1		D3	30,46	458.259-40D2A		•		•		
		60	3x398	66,6	FK-Dr 60/400/50/7/D	3x0.58	112,7				462.157-40D2A		•		•		
		75	3x498	80,77	FK-Dr 75/400/50/7/D	3 x 0.48	136,73		D4		468.159-40D2A		•		•		
		алюминий															
		20	3x137	22,2	FK-Dr 20/400/50/7/D	3x1.783	36,43			16,66	440.126+40D3A		•		•		
		25	3x166	26,9	FK-Dr 25/400/50/7/D	3 x 1.426	45,5			18,6	444.326+40D3A		•		•		
		30	3x199	32,4	FK-Dr 30/400/50/7/D	3 x 1.19	54,5			18,60	450.326+40D3A0		•		•		
		40	3x265	44,4	FK-Dr 40/400/50/7/D	3x0.891	72,9			27,9	454.259+40D3A		•		•		
		50	3x333	53,8	FK-Dr 50/400/50/7/D	3 x 0.71	91,1			31	458.260+40D3A		•		•		
		60	3x398	66,6	FK-Dr 60/400/50/7/D	3x0.58	112,7			32,4	462.157+40D3A0		•		•		
75	3x498	80,77	FK-Dr 75/400/50/7/D	3 x 0.48	136,73			40,75	468.160+40D3A0		•		•				
5.67% 210Гц 2.2 I _N	400В U _C ≥ 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 _C ≥ 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		•	•	•		
		75	3x462	80,7	FK-Dr 75/415/50/7/D	3 x 0.51	131,2	205	D4	44,5	468.159-42D2A		•		•		
5.67% 210Гц 2.2 I _N	415В U _C ≥ 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		•	•	•		
		75	3x462	80	FK-Dr 75/415/50/5.67/D	3 x 0.41	144,4	210	D4	47,0	468.159-42B20		•		•		
7% 189Гц 1.8I _N	525В U _C ≥ 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 2.2 I _N	525В U _C ≥ 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 _C ≥ 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 2.2 I _N	690В U _C ≥ 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		•		•		

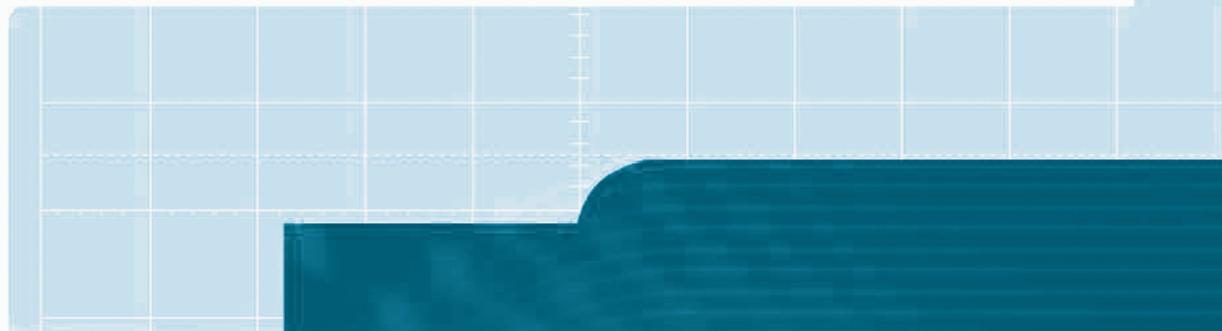
• стандартное исполнение

• другие возможные варианты

Другие номинальные значения, линейность и коэффициент фильтрации доступны по запросу



MSD- КОНДЕНСАТОРЫ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ



MSD самовосстанавливающиеся конденсаторы среднего напряжения, изготовленные по сухой технологии

Понимание безопасности, обусловленное увеличением ответственности за качество выпускаемой продукции, неудовлетворительная ситуация с плавкими предохранителями и высокой стоимостью защиты от асимметрии или сравнительной защиты фаз мотивировало Electronicon к поиску безопасного, простого и экономически приемлемого решения: MSD - экологически безопасный, самовосстанавливающийся конденсатор среднего напряжения.



Дизайн и характеристики

MSD-технология базируется на развитии технологии самовосстановления низковольтных силовых конденсаторов. Данная технология позволяет сделать экономичным выпуск конденсаторов среднего вольтажа без применения воспламеняемых и экологически небезопасных газов. Активный элемент конденсатора состоит из большого числа высококачественных самовосстанавливающихся МКР-элементов, которые смонтированы друг с другом и установлены в изолированный металлический корпус.

MSD-конденсаторы компании, в отличие от конденсаторов среднего напряжения, выполненных по АF-технологии, заполнены твёрдыми сухими материалами, вместо воспламеняющейся жидкости.

Используя специально разработанную технологию, достигается высококачественная изоляция между активной частью конденсатора и его корпусом, рассчитываемая и испытываемая в соответствии с требованиями на номинальное напряжение изоляции. Эта специальная изоляция является важнейшим фактором для надежного функционирования контроля внутреннего давления в конденсаторе: несмотря на тот фактор, что самовосстанавливающиеся конденсаторы (пока ещё) не включены в действующий в настоящее время стандарт для конденсаторов среднего напряжения, как IEC 871, конденсаторы серии MSD выполняют все требования этого стандарта по надёжности и электрическим параметрам. При этом нельзя забывать, что у таких конденсаторов, как и у всех самовосстанавливающихся, в случае их отказа не происходит короткое замыкание и использование плавких предохранителей с целью отключения от сети невозможно. Данная задача решается с помощью встроенного автоматического выключателя, срабатывающего при повышении давления, что представлено в нормах для конденсаторов силовой электроники и для индуктивного нагрева (VDE-EN 61071 и VDE-EN 61010).

Рентабельность

Чистые конденсаторные производственные затраты - немного выше чем на обычные конденсаторы по технологии All Film, за счёт использования особенно высококачественных материалов и специального процесса производства. Если полные затраты системы, включая электрические системы защиты, типа асимметричной защиты, противопожарной защиты и мер защиты окружающей среды также рассматриваются, то существенные выгоды стоимости могут быть достигнуты уже на нижнем уровне среднего диапазона мощности. Новая технология предлагает решающие преимущества в диапазоне от 50 до 6000квар. При использовании большей мощности также обеспечивается описанное преимущество в диапазоне напряжения до 12kV. Заполненные маслом конденсаторы не разрешены к применению в местоположениях со специальной пожароопасностью, например в шахтах, в защищенных водных бассейнах рек или на насосных станциях питьевой воды, так, что другие альтернативы часто недоступны.

Преимущества MSD- технологии

- В случае отказа не происходит короткое замыкание из-за высокоомных характеристик самовосстанавливающегося диэлектрика. Не требуются специальные токовые предохранители короткого замыкания.
- Небольшие расходы на схему контроля. Достаточно регулировать функцию отключения контактора с помощью размыкающего контакта, встроенного в конденсатор выключателя сверхдавления.
- Каждый конденсатор контролируется отдельно. Любое количество отдельных конденсаторов может быть объединено в цепях защиты.
- Риск возникновения асимметрии практически исключен. Отпадает необходимость контроля нулевой точки и таким образом, снижаются монтажные затраты.
- Благодаря технологии сухого изготовления нет необходимости в защитном маслосборнике: нет риска потери масла, которое могло бы привести вред окружающей среде.
- Надёжность при использовании в установках компенсации реактивной мощности с дросселями (согласованными и несогласованными), а также в двойных фильтрах из-за:
 - Высокой стабильности по времени
 - Значительно меньшей температурной чувствительностью емкости, около $- 2.5 \times 10^{-4}$, что на 60% лучше, чем у диэлектрика по all film –технологии
 - Очень узкой допуск по емкости, до $+ 2,5 \%$

Применение

Фиксированная компенсация двигателей и трансформаторов, автоматические конденсаторные батареи, расстроенные и настроенные цепи фильтра, в двойных фильтрах, в соединениях, работающих на звуковых частотах, и другие применения в критических областях в диапазоне от 1.9 до 12кВ.

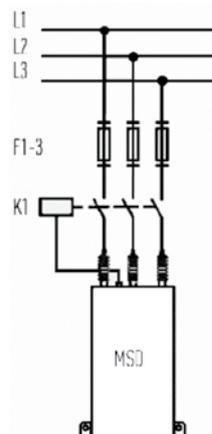


Схема подключения

Общие технические данные

Внутренняя схема	Y
Испытательное напряжение	$2,15 \times U_N$
Пусковой ток	Макс. $100 \times I_N$
Разрядное сопротивление	Встроено ($<75 \text{ В} / <10 \text{ мин.}$)
Мощность потерь	$<0,25 \text{ В} / \text{ квар}$
Температурный класс (см. таблицу данных)	$-40 \text{ }^\circ\text{C} / \text{ В, С, D}$
Выкл. пов. давления размык. контакт	5A/250 В
Высота н.у.м.	2000 м
Путь тока утечки	290 мм

Воздушный зазор

В x L = 125 x 340 мм 90 мм

В x L = 150 x 415 мм 120 мм

Допустимое рабочее напряжение

24ч..... U_N

12ч/д..... $1,1 \times U_N$

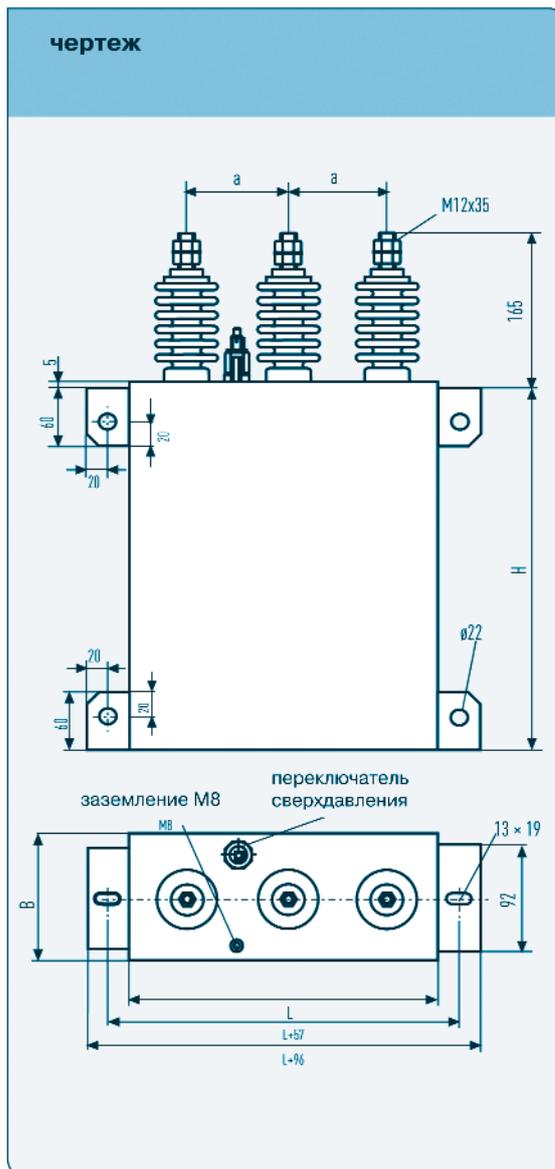
30мин/д..... $1,15 \times U_N$

5мин(200х)..... $1,2 \times U_N$

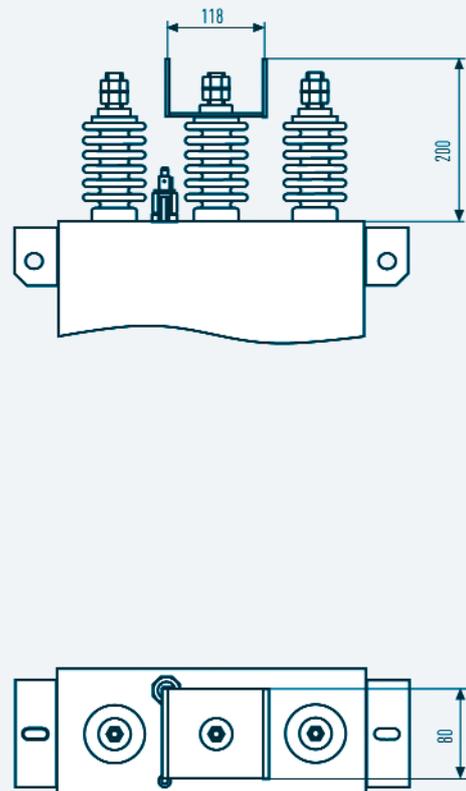
1мин(200х)..... $1,3 \times U_N$

максимальный пиковый номинал... $3 \times U_N$

Срок службы >100000 ч. при темп. классе см. табл.



для работы при напряжениях > 7кВ или для применения с увеличенными требованиями к воздушному зазору и пути токоутечки



QC(квар)	CN(мкФ)	I _N (А)	Темпер. класс	LxВxH	a(мм)	m(кг)	Номенклатурный №
U _N 3150В 50Гц							
50	3 x 16,0	3 x 9,2	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-163300
100	3 x 32,1	3 x 18,3	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-323300
150	3 x 48,1	3 x 27,5	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-483300
200	3 x 64,2	3 x 36,7		415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-643300
250	3 x 80,2	3 x 45,8		415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-803300
300	3 x 96,2	3 x 55,0		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-963300
U _N 3300В 50Гц							
50	3 x 14,6	3 x 8,7	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-153300
100	3 x 29,2	3 x 17,5	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-293300
150	3 x 43,8	3 x 26,2	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-443300
200	3 x 58,5	3 x 35,0		415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-593300
250	3 x 73,1	3 x 43,7		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-733300
300	3 x 87,7	3 x 52,5		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-883300
U _N 3600В 50Гц							
50	3 x 12,3	3 x 8,0	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-123300
100	3 x 24,6	3 x 16,0	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-253300
150	3 x 36,8	3 x 24,1	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-373300
200	3 x 49,1	3 x 32,1		415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-493300
250	3 x 61,4	3 x 40,1		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-613300
300	3 x 73,7	3 x 48,1		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-743300
U _N 6300В50Гц							
50	3 x 4,0	3 x 4,6	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-402300
100	3 x 8,0	3 x 9,2	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-802300
150	3 x 12,0	3 x 13,7	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-123300
200	3 x 16,0	3 x 18,3		415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-163300
250	3 x 20,0	3 x 22,9		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-203300
300	3 x 24,1	3 x 27,5		415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-243300

QC(квар)	CN(мкФ)	I _N (A)	Темпер. класс	LxBxH	a(мм)	m(кг)	Номенклатурный №
U _N 6600В 50Гц							
50	3 x 3,7	3 x 4,4	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-372300
100	3 x 7,3	3 x 8,7	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-732300
150	3 x 11,0	3 x 13,1	D	415 x 150 x 455	150	40	E90.G45-113300
200	3 x 14,6	3 x 17,5	D	415 x 150 x 455	150	40	E90.G45-153300
250	3 x 18,3	3 x 21,9	C	415 x 150 x 585	150	43	E90.G58-183300
300	3 x 21,9	3 x 26,2	C	415 x 150 x 585	150	43	E90.G58-223300
U _N 7100В 50Гц							
50	3 x 3,2	3 x 4,1	D	340 x 125 x 315	129	18	E90.C31-322300
100	3 x 6,3	3 x 8,1	D	340 x 125 x 425	129	23	E90.C42-632300
150	3 x 9,5	3 x 12,2	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-952300
200	3 x 12,6	3 x 16,3	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-133300
250	3 x 15,8	3 x 20,3	C	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-163300
300	3 x 18,9	3 x 24,4	C	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-193300
U _N 10500В 50Гц							
150	3 x 4,3	3 x 8,2	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-432300
200	3 x 5,8	3 x 11,0	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-582300
250	3 x 7,2	3 x 13,7	D	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-722300
300	3 x 8,7	3 x 16,5	D	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-872300
400	3 x 11,5	3 x 22,0	C	415 x 150 x 715	158	53	E90.G71-123300
U _N 10900V 50Гц							
150	3 x 4,0	3 x 7,9	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-402300
200	3 x 5,4	3 x 10,6	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-542300
250	3 x 6,7	3 x 13,2	D	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-672300
300	3 x 8,0	3 x 15,9	D	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-802300
400	3 x 10,7	3 x 21,2	C	415 x 150 x 715	158	53	E90.G71-113300
U _N 11800В 50Гц							
150	3 x 3,4	3 x 7,3	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-342300
200	3 x 4,6	3 x 9,8	D	415 x 150 x 455	158	40	E90.G45-462300
250	3 x 5,7	3 x 12,2	D	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-572300
300	3 x 6,9	3 x 14,7	C	415 x 150 x 585	158	43	E90.G58-692300
400	3 x 9,1	3 x 19,6		415 x 150 x 715	158	53	E90.G71-912300


Описание

Конденсаторы среднего напряжения CHV сконструированы из элементов разной емкости. Данные стандартные элементы соединены в серию и параллельно с целью получения мощности при необходимом напряжении. Все элементы защищены внутренним предохранителем, который в случае ошибки отключит секцию, изолируя поврежденные стандартные элементы. Защита внутренними предохранителями увеличивает безопасность сети и непрерывность обслуживания.

Применение

Конденсаторы CHV-M используют встроенные фиксированные и автоматические конденсаторы СН. В зависимости от мощности и требуемого напряжения, можно изменить количество конденсаторов подключением параллельно и/или последовательно.

Корпус из нержавеющей стали обеспечивает использование конденсаторов CHV как внутри помещения, так и снаружи.

Характеристики

Напряжение	1...20 кВ
Номинальная мощность	25...600 кВар
Частота	50 или 60 Гц
Потери диэлектрика	≤0,2 Вт/кВар
Погрешность емкости	-5...+10%
Расположение	внутреннее / наружное
Защита	внутренние предохранители
Разрядное сопротивление	(в соответствии с IEC 60871-1)
Время разрядки	≤10 минут
Остаточное напряжение	≤75V
Изоляторы	
Материал	фарфор
Уровень загрязнения	16 мм/кВ
Степень изоляции	12-17,5-24-36 кВ
Перегрузки	
По току	1,3 I _n
По напряжению	1,1 U _n 12 в 24 часах
	1,15 U _n 30 мин в 24 часах
	1,2 U _n 5 мин в 24 часах
	1,30 U _n 1 мин в 24 часах
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	Категория С (IEC 60871-1)
Максимальная температура	50°C
Максимальная средняя температура 24 часа	40°C
Максимальная средняя температура 1 год	30°C
Внутренние характеристики	
Диэлектрик	полипропиленовая пленка
Электрод	алюминиевая пленка
Пропиточное масло	SAS-40E или M/DBT (PCB)
Габаритные размеры (мм)	в зависимости от типа
Вес	в зависимости от типа
Корпус	окрашенная нержавеющая сталь RAL7035.
Расположение	горизонтальное или вертикальное
Стандарты	IEC 60871-1, IEC 60871-4

Вил: 28/75 кВ - 6.6кВ (сеть 11кВ). 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	17	350x420x160	CHV-M 50/6.6(*)	R80193
75	20	350x520x160	CHV-M 75/6.6(*)	R80195
100	22	350x520x160	CHV-M 100/6.6	R80196
133	25	350x570x160	CHV-M 133/6.6	R80197
150	28	350x630x160	CHV-M 150/6.6	R80198
167	30	350x690x160	CHV-M 167/6.6	R80199
200	34	350x690x160	CHV-M 200/6.6	R8019A
250	40	350x800x160	CHV-M 250/6.6	R8019B
300	46	350x890x160	CHV-M 300/6.6	R8019C
400	57	350x1090x160	CHV-M 400/6.6	R8019F
500	68	350x1000x160	CHV-M 500/6.6	R8019G
600	79	350x1140x160	CHV-M 600/6.6	R8019H

Вил: 38/95 кВ - 8кВ (сеть 13,2кВ). 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	19	350x461x160	CHV-M 50/8(*)	R801B3
75	23	350x561x160	CHV-M 75/8(*)	R801B5
100	25	350x561x160	CHV-M 100/8	R801B6
133	28	350x671x160	CHV-M 133/8	R801B7
150	31	350x671x160	CHV-M 150/8	R801B8
167	33	350x731x160	CHV-M 167/8	R801B9
200	38	350x841x160	CHV-M 200/8	R801BA
250	43	350x931x160	CHV-M 250/8	R801BB
300	49	350x931x160	CHV-M 300/8	R801BC
400	61	350x1211x160	CHV-M 400/8	R801BF
500	70	350x1041x160	CHV-M 500/8	R801BG
600	81	350x1181x160	CHV-M 600/8	R801BH

Вил: 38/95 кВ - 9.1кВ (сеть 15кВ). 50 Гц

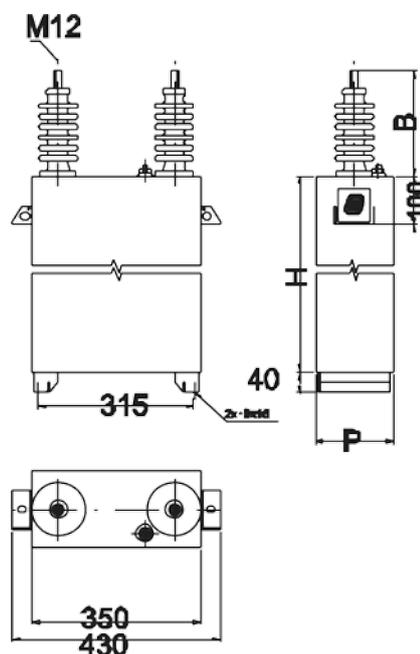
квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	19	350x420x160	CHV-M 50/9,1(*)	R801D3
75	23	350x520x160	CHV-M 75/9,1(*)	R801D5
100	25	350x520x160	CHV-M 100/9,1	R801D6
133	28	350x570x160	CHV-M 133/9,1	R801D7
150	31	350x630x160	CHV-M 150/9,1	R801D8
167	33	350x690x160	CHV-M 167/9,1	R801D9
200	38	350x690x160	CHV-M 200/9,1	R801DA
250	43	350x800x160	CHV-M 250/9,1	R801DB
300	49	350x890x160	CHV-M 300/9,1	R801DC
400	61	350x1090x160	CHV-M 400/9,1	R801DF
500	70	350x1000x160	CHV-M 500/9,1	R801DG
600	81	350x1140x160	CHV-M 600/9,1	R801DH

Вил: 50/125 кВ - 12.1кВ (сеть 20кВ). 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	19	350x595x160	CHV-M 50/12,1(*)	R801F3
75	23	350x595x160	CHV-M 75/12,1(*)	R801F5
100	25	350x645x160	CHV-M 100/12,1	R801F6
133	28	350x705x160	CHV-M 133/12,1	R801F7
150	31	350x765x160	CHV-M 150/12,1	R801F8
167	33	350x765x160	CHV-M 167/12,1	R801F9
200	38	350x875x160	CHV-M 200/12,1	R801FA
250	43	350x965x160	CHV-M 250/12,1	R801FB
300	49	350x1035x160	CHV-M 300/12,1	R801FC
400	61	350x1245x160	CHV-M 400/12,1	R801FF
500	70	350x1075x160	CHV-M 500/12,1	R801FG
600	81	350x1215x160	CHV-M 600/12,1	R801FH

Вил: 70/170 кВ - 15.2кВ (сеть 25кВ). 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	19	350x510x160	CHV-M 50/15,2(*)	R801H3
75	23	350x590x160	CHV-M 75/15,2(*)	R801H5
100	25	350x590x160	CHV-M 100/15,2	R801H6
133	28	350x670x160	CHV-M 133/15,2	R801H7
150	31	350x670x160	CHV-M 150/15,2	R801H8
167	33	350x760x160	CHV-M 167/15,2	R801H9
200	38	350x760x160	CHV-M 200/15,2	R801HA
250	43	350x860x160	CHV-M 250/15,2	R801HB
300	49	350x940x160	CHV-M 300/15,2	R801HC
400	61	350x980x160	CHV-M 400/15,2	R801HF
500	70	350x1120x160	CHV-M 500/15,2	R801HG
600	81	350x1260x160	CHV-M 600/15,2	R801HN



*- без внутреннего предохранителя

CHV-T



Описание

Конденсаторы среднего напряжения CHV сконпированы из элементов разной емкости. Данные стандартные элементы соединены в серию и параллельно с целью получения мощности при необходимом напряжении.

Все элементы защищены внутренним предохранителем, который в случае ошибки отключит секцию, изолируя поврежденные стандартные элементы. Защита внутренними предохранителями увеличивает безопасность сети и непрерывность обслуживания.

Применение

Конденсаторы CHV-T используют встроенные фиксированные и автоматические конденсаторы СН до 12кВ. Корпус из нержавеющей стали обеспечивает использование конденсаторов CHV-T как внутри помещения, так и снаружи.

Характеристики

Напряжение	1...12 кВ
Номинальная мощность	25...500 кВар
Частота	50 или 60 Гц
Потери диэлектрика	≤0,2 Вт/кВар
Погрешность емкости	-5...+10%
Расположение	внутреннее / наружное
Степень защиты	внутренний предохранитель
Разрядное сопротивление (в соответствие с IEC 60871-1)	
Расположение	внутреннее
Время разрядки	≤10 минут
Остаточное напряжение	≤75V
Изоляторы	
Материал	фарфор
Уровень загрязнения	16 мм/кВ
Степень изоляции	12-17,5-24-36 кВ
Перегрузки	
По току	1,3 In
По напряжению	1,1 Un 12 в 24часах 1,15 Un 30мин в 24часах 1,2 Un 5мин в 24часах 1,30 Un 1мин в 24 часах
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	Категория С (IEC 60871-1)
Максимальная температура	50°C
Максимальная средняя температура 24 часа	40°C
Максимальная средняя температура 1 год	30°C
Внутренние характеристики	
Диэлектрик	полипропиленовая пленка
Электрод	алюминиевая пленка
Пропиточное масло	SAS-40E или M/DBT (PCB)
Габаритные размеры (мм)	в зависимости от типа
Вес	в зависимости от типа
Корпус	окрашенная нержавеющая сталь RAL7035.
Расположение	горизонтально или вертикальное
Стандарты	IEC 60871-1, IEC 60871-4

Вил: 20/60 кВ - 3.3кВ. 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	17	350x420x160	CHV-T 50/3.3	R80223
75	20	350x520x160	CHV-T 75/3.3	R80225
100	22	350x520x160	CHV-T 100/3.3	R80226
150	28	350x630x160	CHV-T 150/3.3	R80228
200	34	350x800x160	CHV-T 200/3.3	R8022A
250	40	350x800x160	CHV-T 250/3.3	R8022B
300	46	350x890x160	CHV-T 300/3.3	R8022C
400	57	350x1090x160	CHV-T 400/3.3	R8022F
500	68	350x1030x160	CHV-T 500/3.3	R8022G

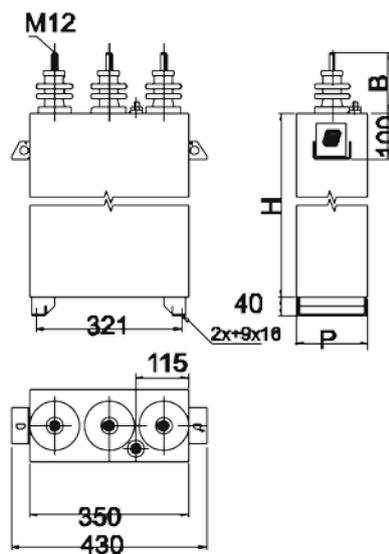
Вил: 20/60 кВ - 6.6кВ. 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	17	350x420x160	CHV-T 50/6.6	R80283
75	20	350x520x160	CHV-T 75/6.6	R80285
100	22	350x520x160	CHV-T 100/6.6	R80286
150	28	350x630x160	CHV-T 150/6.6	R80288
200	34	350x800x160	CHV-T 200/6.6	R8028A
250	40	350x800x160	CHV-T 250/6.6	R8028B
300	46	350x890x160	CHV-T 300/6.6	R8028C
350	53	350x890x160	CHV-T 350/6.6	R8028D
400	57	350x1090x160	CHV-T 400/6.6	R8028F
500	68	350x1030x160	CHV-T 500/6.6	R8028G

Вил: 20/60 кВ - 11 кВ. 50 Гц

квар	Вес, кг	Габариты, мм	Тип	Код
50	17	350x420x160	CHV-T 50/11	R802B3
75	20	350x520x160	CHV-T 75/11	R802B5
100	22	350x520x160	CHV-T 100/11	R802B6
150	28	350x630x160	CHV-T 150/11	R802B8
200	34	350x800x160	CHV-T 200/11	R802BA
250	40	350x800x160	CHV-T 250/11	R802BB
300	46	350x890x160	CHV-T 300/11	R802BC
350	53	350x890x160	CHV-T 350/11	R802BD
400	57	350x1090x160	CHV-T 400/11	R802BF
500	68	350x1030x160	CHV-T 500/11	R802BG

Габаритные размеры



RMV



Описание

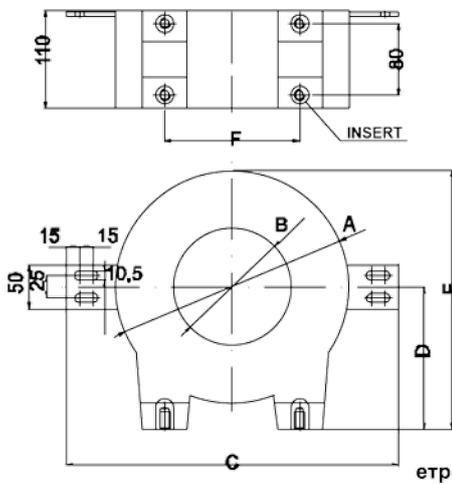
Пусковой реактор требуется для ограничения кратковременного тока вызванного при подключении конденсаторов. Компоненты RMV Circutor заключены в эпоксидную смолу, которая гарантирует требуемую степень изоляции.

Применение

Подключение конденсаторов приводит к кратковременному повышению напряжения и очень высокого тока. Стандарт IEC-60871-1 определяет максимальное пиковое значение тока при подключении, которое может выдержать конденсатор. Данное значение в 100 раз больше номинального тока. Если данное значение выходит за предел, то требуется установить токоограничивающий реактор. Он ограничит кратковременный ток до допустимого значения для конденсатора. Индуктивное значение переменное, зависит от условий монтажа и, в основном, от следующих параметров:

- мощность короткого замыкания установки
- наличие большего количества конденсаторов
- отключающая мощность автоматического выключателя.

Пиковое значение тока остаточного подключения должно также быть ниже, чем отключающая мощность выключателя после реактора.



Тип	A Ø mm	B Ø mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Диам 16
RMV-260	260	130	370	160	290	150	M12
RMV-330	330	150	470	190	355	210	M12/M

Характеристики

кратковременный номинальный ток	43 In / 1сек
динамический ток	2,5 It
уровень изоляции	12 кВ (28/75)
Условия окружающей среды	
рабочая температура	Категория В
средняя температура	40°C
внутренние характеристики	
Тип	залит в смоле с воздушным сердечником
Крепеж	M12/M16
Габариты	в зависимости от типа
Вес	в зависимости от типа
Цвет	RAL 8016
Стандарты	IEC 60289

Параметры RMV для выбора реактора:

Параметры RMV для выбора реактора:

- Максимальный рабочий ток (1.43 раза In)
- Требуемая индуктивность в μH
- Изолирующее напряжение кВ

Изолирующее напряжение 12 кВ (28/75). Другие напряжения по запросу.

Термический ток 43 In/1 сек. Другие параметры, по запросу.

RMV-260

I(A)	L (μH)	Вес, кг	Тип	Код
50	350	13	RMV-260-50-350	R80628
60	250	14	RMV-260-60-250	R80637
100	100	16	RMV-260-100-100	R80664
125	50	14	RMV-260-125-50	R80672
175	30	14	RMV-260-175-30	R80691

RMV-330

I(A)	L (μH)	Вес, кг	Тип	Код
60	450	20	RMV-330-60-450	R80739
75	350	21	RMV-330-75-350	R80748
90	250	26	RMV-330-90-250	R80757
125	100	22	RMV-330-125-100	R80774
200	50	22	RMV-330-200-50	R807A2
250	30	23	RMV-330-250-30	R807B1

Конструкция компонентов УКРМ

- Номинальный ток для компонентов определен в соответствии с критериями, заявленными в стандарте IEC 60831. Рекомендован номинальный ток между 1,4 и 1,5 раз номинального тока конденсатора.
- Номинальный ток предохранителя или защитного устройства равен 1,6 раз номинального тока.
- Провод конденсатора должен быть постоянно выдерживать ток 1,43 раза от номинального тока как минимум
- Провод должен рассчитываться для рабочей температуры 40°C. Возможные кабельные группировки не учитываются. Поэтому с точки зрения сборки и фактических эксплуатационных режимов, рекомендован для применения диаметр провода по экспресс расчету.

Конструкция УКРМ для конденсаторных ступеней												
Мощность кВАр	Сеть 230 В – 60 Гц			Сеть 400 В – 50 Гц			Сеть 460 В – 60 Гц			Сеть 480 В – 60 Гц		
	I_n	Диаметр	Предохр.									
	А	мм ²	А									
1,25	-	-	-	1,8	2,5	3	-	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	3,6	2,5	6	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	7,2	4	12	-	-	-	-	-	-
7,5	18,8	6	35	10,8	6	20	9,4	6	20	9,0	6	20
10	25,1	10	50	14,5	6	25	12,6	6	25	12,0	6	20
12,5	31,4	10	63	18,1	6	35	15,7	6	25	15,1	6	25
15	37,7	10	63	21,7	6	50	18,8	6	35	18,1	6	35
20	50,3	25	100	28,9	10	50	25,1	10	50	24,1	10	50
25	62,8	25	125	36,1	10	63	31,4	10	50	30,1	10	50
30	75,4	35	125	43,4	16	80	37,7	10	63	36,1	10	63
35	88,0	50	160	50,6	25	100	44,0	16	80	42,1	16	80
37,5	94,2	50	160	54,2	25	100	47,1	16	80	45,2	16	80
40	100,5	50	160	57,8	25	100	50,3	25	100	48,2	25	80
50	125,7	70	200	72,3	35	125	62,8	25	100	60,2	25	100
60	-	-	250	86,7	50	160	75,4	35	125	72,3	35	125
70	-	-	-	101,16	50	160	88,0	50	160	84,3	50	160
80	-	-	-	115,61	70	160	100,5	50	160	96,3	50	160

Конструкция УКРМ для конденсаторных ступеней с фильтрующими дросселями												
Мощность кВАр	Сеть 230 В – 60 Гц			Сеть 400 В – 50 Гц			Сеть 460 В – 60 Гц			Сеть 480 В – 60 Гц		
	I_n	Диаметр	Предохр.									
	А	мм ²	А									
7,5	18,8	10	35	10,8	6	20	9,4	6	20	9,0	6	20
10	25,1	10	50	14,5	6	25	12,6	6	25	12,0	6	20
12,5	31,4	16	63	18,1	10	35	15,7	6	25	15,1	6	25
15	37,7	16	63	21,7	10	50	18,8	10	35	18,1	6	35
20	50,3	25	100	28,9	10	50	25,1	10	50	24,1	10	50
25	62,8	35	125	36,1	16	63	31,4	16	50	30,1	10	50
30	75,4	50	125	43,4	25	80	37,7	16	63	36,1	16	63
35	88,0	70	160	50,6	35	100	44,0	25	80	42,1	25	80
37,5	94,2	70	160	54,2	35	100	47,1	35	80	45,2	25	80
40	100,5	70	160	57,8	35	100	50,3	35	100	48,2	35	80
50	125,7	95	200	72,3	35	125	62,8	35	100	60,2	35	100
60	-	-	-	86,7	50	160	75,4	50	125	72,3	35	125
70	-	-	-	101,16	70	160	88,0	50	160	84,3	50	160
80	-	-	-	115,61	95	160	100,5	70	160	96,3	70	160