

# Компенсация реактивной мощности

Автор: Коваль Юрий, СЭА Электроникс

## Что такое компенсация реактивной мощности

Для эффективного использования электроэнергии требуется обеспечить экономичные способы ее генерации, передачи и распределения с минимальными потерями. Для этого необходимо исключить из электрических сетей все факторы, приводящие к возникновению потерь. Одним из таких факторов является запаздывание фазы протекающего тока от фазы напряжения при наличии индуктивной нагрузки, поскольку нагрузки в промышленных и бытовых электросетях в виде электродвигателей, насосов и индукционных печей носят обычно активно-индуктивный характер.

Назначение систем коррекции коэффициента мощности состоит в компенсации суммарного фазового сдвига путем внесения опережения по фазе тока относительно фазы напряжения в некоторых узлах сети. Это приводит к уменьшению протекающего по сетям тока и соответственно к снижению паразитных активных потерь в проводниках и распределительном оборудовании. Необходимое опережение по фазе создается за счет подключения параллельно питающей сети специальных корректирующих конденсаторов. Для максимальной эффективности цепи коррекции она должна подключаться как можно ближе к индуктивной нагрузке. Системы коррекции коэффициента мощности уменьшают реактивную составляющую тока, протекающего по сетям питания. При изменении характера нагрузки необходимо соответствующим образом перенастроить и цепи коррекции. Для этого обычно используются системы автоматической коррекции, которые осуществляют ступенчатое подключение или отключение отдельных корректирующих конденсаторов, тем самым уменьшая или увеличивая суммарную компенсирующую емкость. Оборудование для компенсации реактивной мощности обычно окупается в течение 6...24 месяцев, за счет снижения стоимости потребляемой электроэнергии, а именно ее реактивной составляющей, которая бесполезно рассеивается в виде тепла на соединительных кабелях.

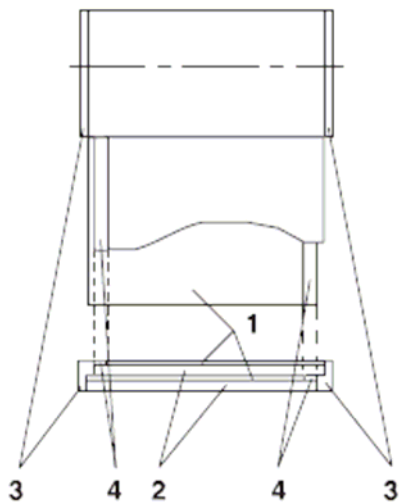
## Компоненты и модули для компенсации реактивной мощности

Конденсаторы коррекции коэффициента мощности создают необходимое опережение по фазе протекающего тока, которое компенсирует отставание по фазе в цепях с индуктивной нагрузкой. Конденсаторы для цепей коррекции коэффициента мощности должны выдерживать большие пусковые токи ( $> 100 \cdot IR$ ), возникающие при коммутации конденсаторов. При параллельном подключении конденсаторов в батарее пусковые токи становятся еще выше ( $> 150 \cdot IR$ ), поскольку пусковой ток протекает не только от цепей питания, но и от подключенных параллельно конденсаторов.

Для низковольтных систем компенсации реактивной мощности, как показала практика, наиболее пригодны и рентабельны конденсаторы типа МКР (см. рис. 1), изготавливаемые на основе металлизированного полипропилена. Толщина полипропиленовой пленки варьируется в зависимости от номинального напряжения конденсатора.

## Конденсатор типа МКР

(на основе металлизированной полипропиленовой пленки)

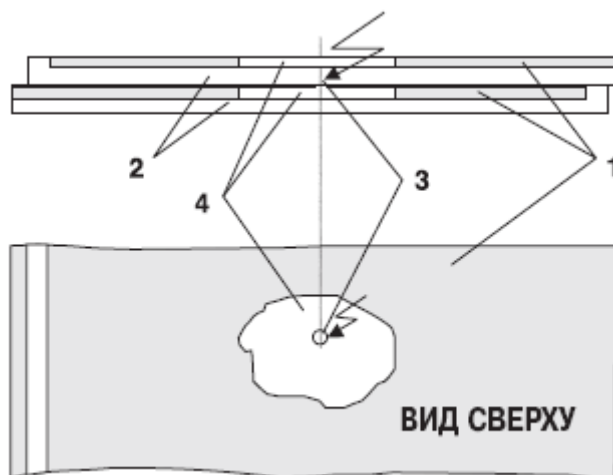


**Рис. 1 Конструкция конденсатора типа МКР**

- 1 Электроды (металлизированные)
- 2 Полипропиленовая пленка
- 3 Электрический контакт (шоопированный)
- 4 Неметаллизированная кромка

### Самовосстановление

В конце срока службы конденсатора либо вследствие недопустимой электрической или температурной перегрузки может произойти пробой изоляции (см. рис. 2). Из-за пробоя возникает небольшой дуговой разряд, испаряющий слой металла вокруг точки пробоя и повторно формирующий изоляцию в месте перфорации. После электрического пробоя конденсатор по-прежнему может использоваться. Снижение емкости в процессе самовосстановления конденсатора составляет менее 100 мкФ. Процесс самовосстановления длится всего несколько микросекунд, и затрачиваемая на него энергия может быть измерена только прецизионными приборами.



**Рис. 2 Самовосстанавливающийся пробой**

- 1 Электроды (металлизированные)
- 2 Полипропиленовая пленка
- 3 Точка пробоя
- 4 Непроводящая зона изоляции

Для самовосстанавливающегося диэлектрика пропитка, в сущности, не требуется. Тем не менее, наши конденсаторы типа МКР подвергаются пропитке для предотвращения негативных воздействий окружающей среды и обеспечения надежной длительной эксплуатации. Вакуумная пропитка удаляет воздух и влагу, улучшает самовосстановление и уменьшает термическое сопротивление. Конденсаторы ESTArpor® типа МКР пропитываются специально обработанным маслом. Это исключительно огнестойкое масло растительного происхождения (температура вспышки 285°C, температура воспламенения 315°C) полностью биоразложимо и абсолютно нетоксично. Его уничтожение не регламентируется никакими правовыми нормами, поэтому его можно сливать вместе с обычными отходами без вреда для окружающей среды.

После длительного периода сушки пропитка ESTArpor® (заполнение корпуса конденсатора маслом) выполняется с сильным разрежением для удаления влаги. После этого конденсатор подвергается герметизации. Этот процесс обеспечивает превосходную теплоотдачу и постоянную емкость в течение всего срока службы.

Конденсаторы ESTAdry® типа МКР являются «сухими». Это означает, что после длительной сушки и перед герметизацией корпуса вместо натурального масла используется не жидкий наполнитель.

Конденсаторы с трубчатыми корпусами заполняются безвредным для окружающей среды инертным газом для предотвращения коррозии элементов обмотки и внутренних электрических контактов. В более крупных сухих конденсаторах, например, типа D или DW и фильтрующих, в качестве наполнителя применяется смола. Маленькая буква «g» в обозначении типа указывает на разницу между исполнением с масляной пропиткой (PhМКР) и сухим исполнением (PhМКРg).

Оба исполнения соответствуют самому высокому классу нагревостойкости D, определенному стандартами. Исполнение с масляной пропиткой в силу своей конструкции имеет более высокий запас надежности.

В конденсаторах ESTArpor® и ESTAdry® типа МКР применяются металлизированные электроды. Элемент обмотки состоит из двух смещенных по отношению друг к другу полипропиленовых пленок, намотанных вместе.

Передняя поверхность элемента обмотки выполняется путем металлизации распылением. Этот процесс называется шоопированием (см. рис. 3). Вследствие смещения двух полипропиленовых пленок только одна из них имеет электрический контакт с одной стороны элемента. К напыленной металлической поверхности можно припаять контактные выводы.



Рис. 3 Элемент обмотки с шоопированным контактом и припаянными токопроводящими дорожками

В конце срока службы конденсатора в результате недопустимой электрической или температурной перегрузки формируется избыточное давление, вызывающее расширение корпуса (см. рис. 4). Расширение сверх определенного предела вызывает разрыв внутренних плавких вставок, при котором активные элементы конденсатора отсекаются от источника питания (см. рис. 5). Давление внутри корпуса инициирует разрыв настолько быстро, что опасный дуговой разряд не успевает возникнуть.

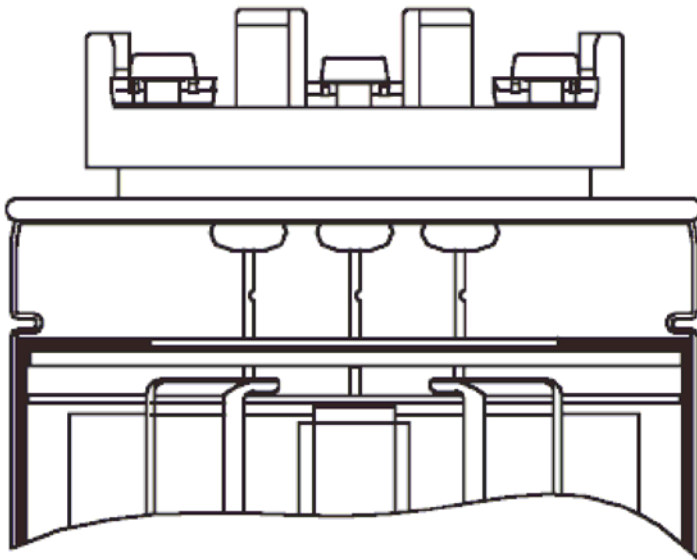


Рис. 4 Рабочее состояние

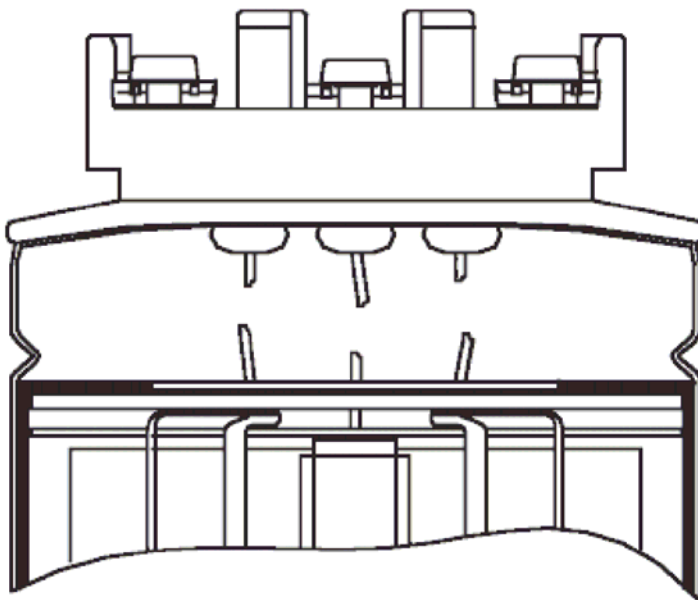


Рис. 5 СОСТОЯНИЕ РАЗРЫВА



Низковольтные конденсаторы ESTAprop® и ESTAdry® соответствуют положениям следующих директив Европейского Союза:

89/336/EWG Электромагнитная совместимость

92/31/EWG Электромагнитная совместимость

93/68/EWG Директива об изменении директивы 89/336/EWG

Все низковольтные конденсаторы для коррекции коэффициента мощности ESTAprop® и ESTAdry® имеют маркировку CE, указывающую на соответствие продукции требованиям европейских регламентов.

### Цилиндрические низковольтные силовые конденсаторы для компенсации реактивной мощности серии PhMKP

#### Особенности:

- номинальная рабочая частота: 50/60Гц (см. табл.1-2);
- высочайший срок службы, более 150000 часов эксплуатации;
- компактные размеры (рис. 6);
- высокие пусковые токи, более 300In;
- на основе металлизированной полипропиленовой пленки со свойствами самовосстановления;

- три элемента намотки заключены в одну алюминиевую оболочку и подключены по 3-фазной схеме;
- 3-фазные и 1-фазные исполнения
- предохранитель-прерыватель избыточного давления предотвращает разрыв цилиндрического корпуса конденсатора вследствие эксплуатационного износа либо недопустимой электрической или температурной перегрузки;
- изделие в сборе пропитано (заполнено) натуральным маслом (температура воспламенения  $> 300^{\circ}\text{C}$ ) с разрежением и герметизировано. Такая технология сборки обеспечивает превосходную теплоотдачу и постоянную емкость в течение длительного времени;
- диапазон рабочих температур  $40^{\circ}\text{C} \dots +65^{\circ}\text{C}$ ;
- конденсаторы поставляются в комплекте с разрядными резисторами и крепежом для установки и подключения;
- конденсаторы соответствуют классу защиты IP00. Для всех типов предусмотрены пластиковые кожухи для обеспечения более высокой степени защиты;
- пропиточное средство по умолчанию - натуральное масло, без ПХБ (технология ESTAprop), либо в специальном сухом исполнении – газ наполнитель (технология ESTAdry);

**Применение:** конденсаторы серии PhМКР могут использоваться в Рис. 6 Внешний вид конденсатора коррекции коэффициента мощности, отдельных стационарных устройств для коррекции коэффициента мощности (электродвигателях, трансформаторах, осветительных приборах), групповых стационарных системах для коррекции коэффициента мощности, а также настроенных и расстроенных конденсаторных батареях и фильтрах гармонических составляющих (ИБП, частотно\_регулируемых электроприводах, преобразователях).

### Габаритный чертеж

Рисунок 10

30

3-фазное исполнение (диам. 64мм)  
(диам. 64мм)

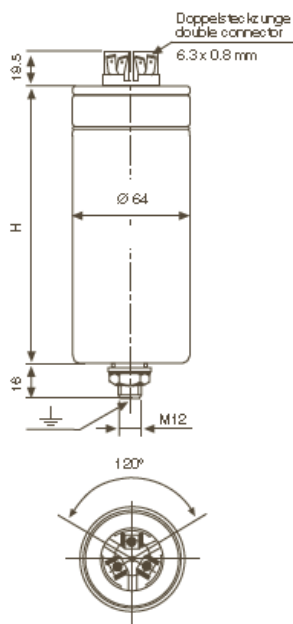
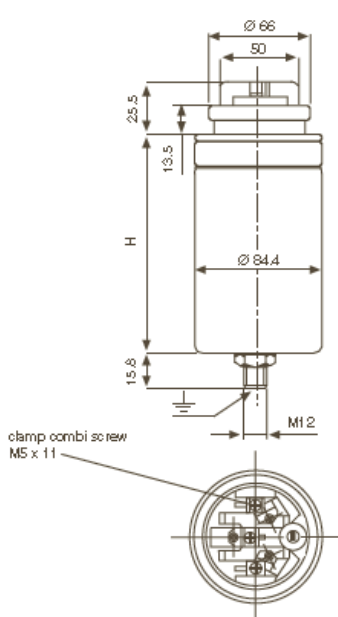


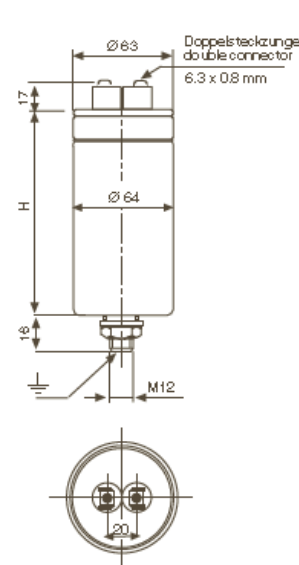
Рисунок 20

1/3-фазное исполнение (диам. 84,4мм)



Рисунок

1-фазное исполнение



**Таблица максимальных значений основных параметров конденсаторов серии PhMKP (Табл.1)**

<b>Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц, 3-фазы, соединение треугольником</b>							
<b>Тип</b>	<b>Код для заказа</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр</b>	<b>Емкость мкФ</b>	<b>Ток А</b>	<b>Размеры О х Н (мм)</b>	<b>Вес кг</b>	<b>Номер рисунка</b>
PhMKP230.3.02,5	5341-44322-xx	2.5	3 * 50.1	6.3	64 x 190	0.8	10
PhMKP230.3.05	5341-44316-xx	5	3 * 100.3	12.6	64 x 265	1.1	10
PhMKP230.3.10	5341-44606-xx	10	3 * 200.6	25.1	84.4 x 265	1.9	20
PhMKP230.3.12,5	5341-44628-xx	12.5	3 * 250.7	31.4	84.4 x 340	2.4	20
PhMKP230.3.15	5341-44629-xx	15	3 * 300.9	37.7	84.4 x 340	2.4	20
<b>Номинальное напряжение 400 В, 50 Гц, 3-фазы, соединение треугольником</b>							
<b>Тип</b>	<b>Код для заказа</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр</b>	<b>Емкость мкФ</b>	<b>Ток А</b>	<b>Размеры О х Н (мм)</b>	<b>Вес кг</b>	<b>Номер рисунка</b>
PhMKP400.3.02,5	5341-44319-xx	2.5	3 * 16.6	3.6	64 x 190	0.8	10
PhMKP400.3.05	5341-44309-xx	5	3 * 33.2	7.2	64 x 190	0.8	10
PhMKP400.3.06,67	5341-44321-xx	6.67	3 * 44.2	9.6	64 x 190	0.8	10
PhMKP400.3.07,50	5341-44362-xx	7.5	3 * 49.5	10.8	64 x 190	0.8	10
PhMKP400.3.08,33	5341-44363-xx	8.33	3 * 55.2	12	64 x 190	0.8	10
• PhMKP400.3.10	5341-44313-xx	10	3 * 66.3	14.4	64 x 265	1.1	10
• PhMKP400.3.12,5	5341-44359-xx	12.5	3 * 82.9	18	64 x 265	1.1	10
PhMKP401.3.10	5341-44630-xx	10	3 * 66.3	14.4	84.4 x 190	1.4	20
• PhMKP401.3.12,5	5341-44631-xx	12.5	3 * 82.9	18	84.4 x 190	1.4	20
PhMKP400.3.15	5341-44675-xx	15	3 * 99.5	21.6	84.4 x 190	1.4	20
PhMKP400.3.16,7	5341-44633-xx	16.7	3 * 110.7	24.1	84.4 x 265	1.9	20
• PhMKP400.3.20	5341-44607-xx	20	3 * 132.6	28.8	84.4 x 265	1.9	20
• PhMKP400.3.25	5341-44646-xx	25	3 * 165.8	36.1	84.4 x 265	1.9	20

• - позиции, которые поддерживаются на складах поставщиков

**Номинальное напряжение 525 В, 50 Гц, 3-фазы, соединение треугольником может использоваться только для 480В**

Тип	Код для заказа	Выходная мощность кВАр 525 В	Выходная мощность кВАр 480 В	Емкость мкФ	Ток А 480/525 В	Размеры О х Н (мм)	Вес кг	Номер рисунка
PhМКР525.3.03	5341-44314-xx	3	2.5	3 * 11.5	3.0/3.3	64 x 190	0.8	10
PhМКР525.3.05	5341-44326-xx	5	4.2	3 * 19.2	5.0/5.5	64 x 190	0.8	10
PhМКР525.3.8,33	5341-44327-xx	8.33	7	3 * 32.1	8.4/9.2	64 x 190	0.8	10
PhМКР525.3.10	5341-44328-xx	10	8.33	3 * 38.5	10.1/11.0	64 x 265	1.1	10
PhМКР525.3.10	5341-44611-xx	10	8.33	3 * 38.5	10.1/11.0	84.4 x 190	1.4	20
PhМКР525.3.12,5	5341-44612-xx	12.5	10.4	3 * 48.1	12.6/13.7	84.4 x 190	1.4	20
PhМКР525.3.13,8	5341-44643-xx	13.8	11.5	3 * 53.1	13.8/15.2	84.4 x 190	1.4	20
• PhМКР525.3.15	5341-44613-xx	15	12.5	3 * 57.7	15.0/16.5	84.4 x 190	1.4	20
• PhМКР525.3.20	5341-44614-xx	20	16.7	3 * 77.0	20.1/22.0	84.4 x 265	1.9	20
• PhМКР525.3.25	5341-44671-xx	25	20	3 * 96.2	24.6/27.5	84.4 x 265	1.9	20

**Номинальное напряжение 660 В, 50 Гц, 3-фазы, соединение треугольником**

Тип	Код для заказа	Выходная мощность кВАр	Емкость мкФ	Ток А	Размеры О х Н (мм)	Вес кг	Номер рисунка
PhМКР660.3.05	5341-44351-xx	5	3 * 12.2	4.4	64 x 190	0.8	10
PhМКР660.3.08,33	5341-44352-xx	8.33	3 * 20.3	7.3	64 x 265	1.4	10
PhМКР660.3.08,33	5341-44653-xx	8.33	3 * 20.3	7.3	84.4 x 190	1.4	20
PhМКР660.3.10	5341-44654-xx	10	3 * 24.4	8.7	84.4 x 190	1.9	20
PhМКР660.3.12,5	5341-44655-xx	12.5	3 * 30.4	10.9	84.4 x 265	1.9	20
PhМКР660.3.15	5341-44656-xx	15	3 * 36.5	13.1	84.4 x 265	2.0	20
PhМКР660.3.16,7	5341-44657-xx	16.7	3 * 40.7	14.6	84.4 x 265	2.4	20
• PhМКР660.3.20	5341-44658-xx	20	3 * 48.7	17.5	84.4 x 340	2.4	20
• PhМКР660.3.22,9	5341-44642-xx	22.9	3 * 55.8	20.0	84.4 x 340	2.5	20

• - позиции, которые поддерживаются на складах поставщиков

<b>Номинальное напряжение 230 В, 50 Гц, 1-фаза</b>							
<b>Тип</b>	<b>Код для заказа</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр</b>	<b>Емкость мкФ</b>	<b>Ток А</b>	<b>Размеры О х Н (мм)</b>	<b>Вес кг</b>	<b>Номер рисунка</b>
PhМКР230.1.02,5	5341-44339-xx	2.5	150.0	10.9	64 x 140	0.6	30
• PhМКР230.1.03,3	5341-44310-xx	3.33	200.4	14.5	64 x 190	0.7	30
PhМКР230.1.04,17	5341-44330-xx	4.17	251.0	18.1	64 x 190	0.8	30
PhМКР230.1.05	5341-44621-xx	5	300.0	21.7	84.4 x 140	0.9	20
<b>Номинальное напряжение 400 В, 50 Гц, 1-фаза</b>							
<b>Тип</b>	<b>Код для заказа</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр</b>	<b>Емкость мкФ</b>	<b>Ток А</b>	<b>Размеры О х Н (мм)</b>	<b>Вес кг</b>	<b>Номер рисунка</b>
PhМКР400.1.02,50	5341-44365-xx	2.50	49.7	6.3	64 x 82	0.3	30
• PhМКР400.1.03,3	5341-44357-xx	3.33	66.2	8.3	64 x 109	0.4	30
• PhМКР400.1.05	5341-44334-xx	5	99.5	12.5	64 x 140	0.5	30
PhМКР400.1.06,67	5341-44335-xx	6.67	132.7	16.7	64 x 190	0.7	30
• PhМКР400.1.08,3	5341-44366-xx	8.33	165.7	20.8	64 x 190	0.8	30
• PhМКР400.1.10	5341-44367-xx	10	198.9	25.0	64 x 240	0.9	30
• PhМКР400.1.08,3	5341-44622-xx	8.33	165.7	20.8	84.4 x 140	0.9	20
PhМКР400.1.10	5341-44674-xx	10	198.9	25.0	84.4 x 140	1.0	20
PhМКР400.1.16,7	5341-44624-xx	16.7	332.2	41.7	84.4 x 240	1.7	20



<b>Номинальное напряжение 440 В, 50 Гц, 3-фазы, соединение треугольником может использоваться только для 415В</b>								
<b>Тип</b>	<b>Код для заказа</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр 440В</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр 415В</b>	<b>Емкост ь мкФ</b>	<b>Ток А 415/440 В</b>	<b>Размеры О х Н (мм)</b>	<b>Вес кг</b>	<b>Номер рисунка</b>
PhМКР440.3.02,50	5341-44340-xx	2.5	-	-	-	64 x 190	0.8	10
PhМКР440.3.05	5341-44317-xx	5	4.4	3 * 27.4	6.1/6.6	64 x 190	0.8	10
РМКР440.3.08,33	5341-44364-xx	8.33	7.4	3 * 45.7	10.3/10.9	64 x 190	0.8	10
PhМКР440.3.10	5341-44348-xx	10	8.9	3 * 54.8	12.4/13.1	64 x 265	1.1	10
PhМКР440.3.11,2	5341-44324-xx	11.2	10	3 * 61.4	13.9/14.7	64 x 265	1.1	10
PhМКР440.3.12,5	5341-44360-xx	12.5	11.1	3 * 68.5	15.4/16.4	64 x 265	1.1	10
PhМКР440.3.14,0	5341-44361-xx	14.05	12.5	3 * 76.7	17.4/18.4	64 x 265	1.1	10
PhМКР440.3.12,5	5341-44635-xx	12.5	11.1	3 * 68.5	15.4/16.4	84.4 x 190	1.4	20
PhМКР440.3.14,0	5341-44636-xx	14.05	12.5	3 * 76.7	17.4/18.4	84.4 x 190	1.4	20
PhМКР440.3.15	5341-44673-xx	15	13.3	3 * 82.2	18.5/19.7	84.4 x 190	1.4	20
PhМКР440.3.16,9	5341-44659-xx	16.9	15	3 * 92.6	20.9/22.2	84.4 x 190	1.5	20
PhМКР440.3.18,8	5341-44638-xx	18.8	16.67	3 * 103.0	23.2/24.7	84.4 x 265	1.9	20
• PhМКР440.3.20	5341-44634-xx	20	17.8	3 * 109.6	24.8/26.2	84.4 x 265	1.9	20
• PhМКР440.3.22,5	5341-44668-xx	22.5	20	3 * 123.3	27.8/29.5	84.4 x 265	1.9	20
• PhМКР440.3.25	5341-44669-xx	25	22.2	3 * 137.0	30.9/32.8	84.4 x 265	1.9	20
• PhМКР440.3.28,1	5341-44670-xx	28.1	25	3 * 154	34.7/36.9	84.4 x 265	1.9	20
PhМКР440.3.30	5341-44640-xx	30	26.7	3 * 164.4	37.1/39.4	84.4 x 340	2.3	20

<b>Номинальное напряжение 525 В, 50 Гц, 1-фаза</b>								
<b>Тип</b>	<b>Код для заказа</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр 525В</b>	<b>Выход-ная мощность кВАр 480В</b>	<b>Емкост ь мкФ</b>	<b>Ток А 480/525 В</b>	<b>Размеры О х Н (мм)</b>	<b>Вес кг</b>	<b>Номер рисунка</b>
PhМКР525.1.05	5341-44336-xx	5	4.2	57.7	8.8/9.5	64 x 140	0.5	30
• PhМКР525.1.08,33	5341-44337-xx	8.33	7.0	96.2	14.6/15.9	64 x 190	0.7	30
• PhМКР525.1.10	5341-44338-xx	10	8.4	115.5	17.5/19.0	64 x 240	0.9	30
PhМКР525.1.16,7	5341-44625-xx	16.7	14.0	192.9	29.2/31.6	84.4 x 240	1.7	20
PhМКР525.1.20	5341-44626-xx	20	16.7	231.0	34.8/38.0	84.4 x 240	2.4	20

Помимо вышеперечисленных низковольтных конденсаторов (230...1000В, 50/60 Гц), Vishay ESTA производит еще и конденсаторы для компенсации реактивной мощности на средние (до 3 кВ (9600 кВАр), частоты от 50 до 100 000 Гц для печей индукционного нагрева) и высокие напряжения (до 24 кВ (800 кВАр) или конденсаторные батареи напряжением до 500 кВ (любой мощности) для статической компенсации).

**Пленочные силовые конденсаторы серии Phawo...k.... среднего напряжения для компенсации реактивной мощности в печах индукционного нагрева**

**Особенности:**

- частотный рабочий диапазон: 150...5000Гц (см. табл.1-2);
- пленочный слой конденсатора заключен в латунный сварной корпус;
- проводящий корпус может заземляться;
- снаружи корпус покрыт лаком RAL 7033;
- конденсаторы предназначены для установки внутри помещений;
- диапазон рабочих температур +1°C...+50°C;
- максимальная температура исходящего потока охлаждающей воды, более +40°C;
- два канала водяного охлаждения подводятся через резьбовые соединения M20;
- система водяного охлаждения имеет проводящий трубопровод;
- возможность либо вертикального, либо горизонтального монтажа конденсатора (см. рис.1);
- по запросу, возможна комплектация с дополнительным температурным датчиком, или датчиком давления.



HE

**Применение:** конденсаторы реактивной мощности для печей индукционного нагрева, силовые тиристорно-конденсаторные компенсирующие цепи (например для снижения пусковых токов энергопотребления цеха контактной электросварки), мощные преобразователи напряжения для транспорта, высоковольтные фильтрующие каскады и др.

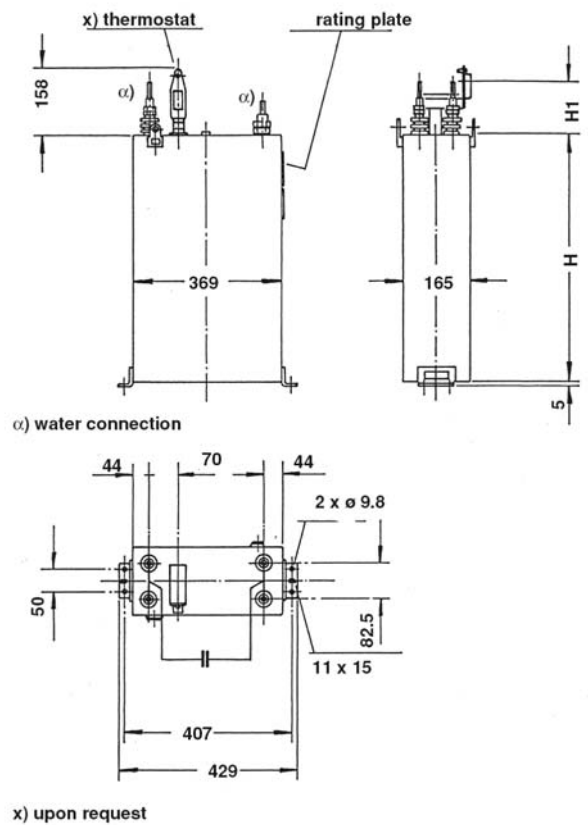
**Пример формирования кода для заказа:**

398 мкФ Ph a w o s 1000 / 2500 / 1k - . . .

398 мкФ	Ph	a	w	o	s	1000/	2500	1k-	...
Емкость	Силовой Конденс.	Тип диэлектрика - пленка	С водяным охлаждением	Не для пайки на плату	Корпус под напряжением (s) или заземленный (пробел)	Макс. напряжение (V или kV)	Макс. мощность (kVAr)	Макс. рабочая частота (kHz)	ST-датчик температуры DR- датчик давления, не для всех типов

**Таблица максимальных значений основных параметров (рис.1)**

Частота FN (Hz)	Напряжение UN (V)	Мощность QN (kVA r)	Емкость CN (μF)	Ток IN(A)	Высота H (mm)
150	600	800	2358	1333	1000
	1000	1400	1485	1400	1000
	1500	1800	849	1200	1000
	2000	1720	456	860	1000
	2500	1350	229	540	1000
	3000	2000	236	667	1000
250	600	1120	1981	1867	1000
	1000	2000	1273	2000	1000
	1500	2750	778	1833	1000
	2000	2600	414	1300	1000
	2500	2000	204	800	1000
	3000	3333	236	1111	1000
300	600	1375	2026	2292	1000
	1000	2400	1273	2400	1000
	1500	3000	707	2000	1000
	2000	3150	418	1575	1000
	2500	2350	200	940	1000
	3000	4000	236	1333	1000
500	250	460	2343	1840	1000
	600	1500	1326	2500	800
	1000	2500	796	2500	700
	1500	3750	531	2500	800
	2000	4900	390	2450	1000
	2500	3700	188	1480	1000
	3000	6666	236	2222	1000
600	250	560	2377	2240	1000
	600	1500	1105	2500	700
	1000	2500	663	2500	600
	1500	3750	442	2500	700
	2000	5000	332	2500	900
	2500	4200	178	1680	1000
	3000	8000	236	2667	1000



Габаритный чертеж конденсаторов серии Phawo ...к.. (Табл.1)

### Контроллеры коррекции коэффициента мощности

Современные контроллеры коррекции коэффициента мощности от Vishay ESTA серий PFC6, MH6 (на 6 ступеней коммутации) или PFC12, MH12 (на 12 ступеней коммутации) строятся на основе микропроцессоров, которые анализируют сигнал от трансформатора тока и подают команды на управления батареями конденсаторов, подключая или отключая с помощью коммутирующих устройств в виде (контакторов или тиристоров) отдельные конденсаторы или целые батареи в ручном или автоматическом режиме. Интеллектуальное управление корректирующими конденсаторами позволяет не только обеспечить максимально полную загрузку батарей конденсаторов, но и минимизировать количество операций по коммутации и таким образом оптимизировать срок службы батареи конденсаторов.

На рисунке 7 приведены примеры реализации системы компенсации реактивной мощности на базе продукции Vishay ESTA.

**Продолжение таблицы основных параметров (Табл.2)**

<b>Частота FN (Hz)</b>	<b>Напряжение UN (V)</b>	<b>Мощность QN (kVAr)</b>	<b>Емкость CN (μF)</b>	<b>Ток IN(A)</b>	<b>Высота H (mm)</b>	<b>Частота FN (Hz)</b>	<b>Напряжение UN (V)</b>	<b>Мощность QN (kVAr)</b>	<b>Емкость CN (μF)</b>	<b>Ток IN(A)</b>	<b>Высота H (mm)</b>
1000	250	625	1592	2500	700	3000	750	1875	177	2500	500
	600	1500	663	2500	500		1000	2500	133	2500	500
	750	1875	531	2500	450		1500	3750	88	2500	550
	1000	2500	398	2500	450		2000	5000	66	2500	500
	1500	3750	265	2500	600	4000	250	625	398	2500	550
	2000	5000	199	2500	750		600	1500	166	2500	550
	2500	6250	159	2500	950		750	1875	133	2500	500
2000	250	625	796	2500	500		1000	2500	99	2500	500
	600	1500	332	2500	500		1500	3750	66	2500	550
	750	1875	265	2500	500		2000	5000	50	2500	600
	1000	2500	199	2500	450	5000	250	600	306	2400	550
	1500	3750	133	2500	450		600	1440	127	2400	550
	2000	5000	99	2500	500		750	1800	102	2400	500
	2400	6000	83	2500	600		1000	2400	76	2400	550
3000	250	625	531	2500	500		1500	3600	51	2400	500
	600	1500	221	2500	500		2000	4800	38	2400	550

## Примеры применения

Обыкновенная система коррекции коэффициента мощности

Фильтр гармоник с динамическим корректором

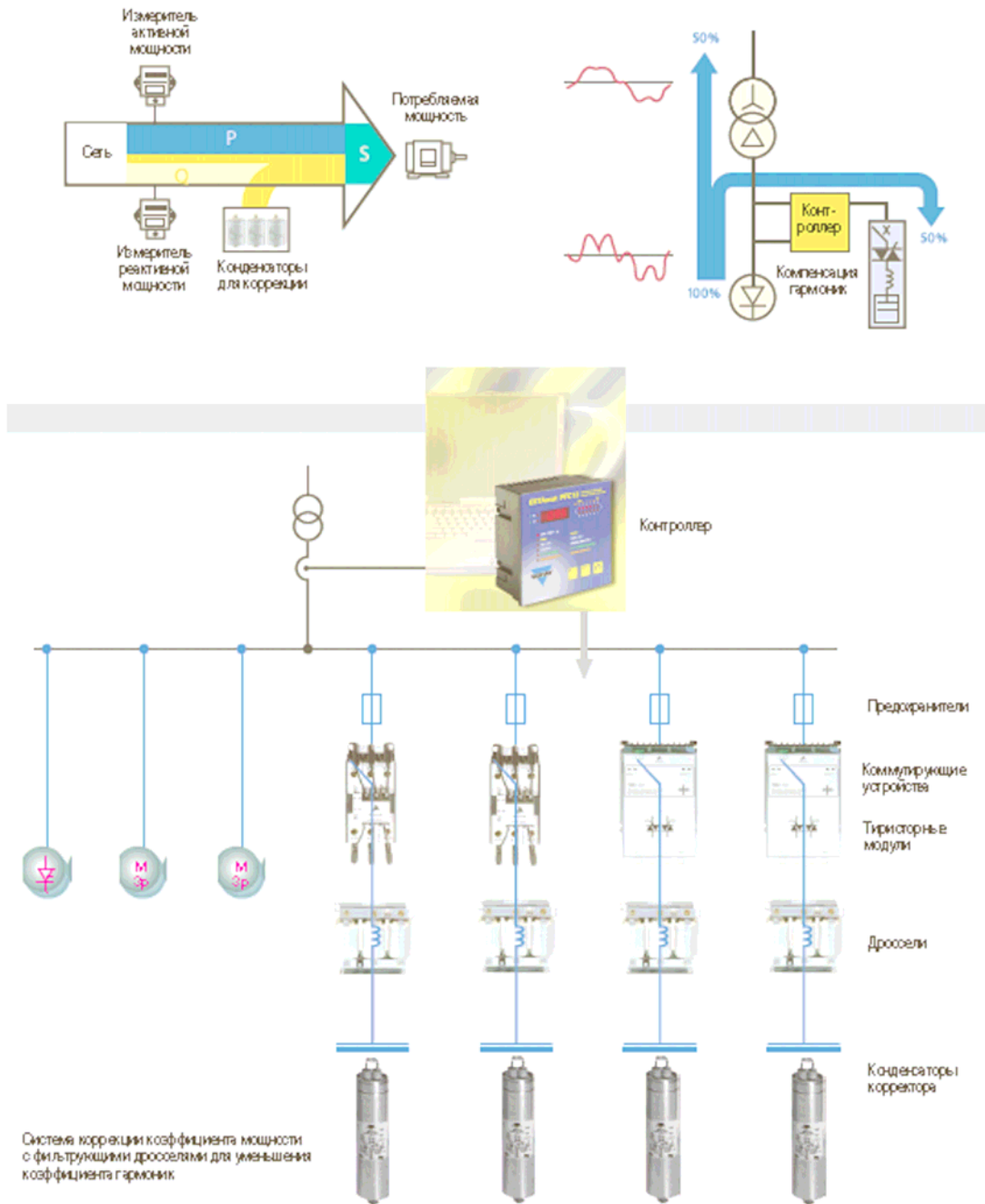


Рис. 7 Примеры реализации системы компенсации реактивной мощности на базе продукции Vishay ESTA

Продукцию Vishay ESTA можно заказать в офисе официального дистрибьютора на территории Украины – ООО СЭА Электроникс, тел 044 296-24-00, e-mail: [info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua).