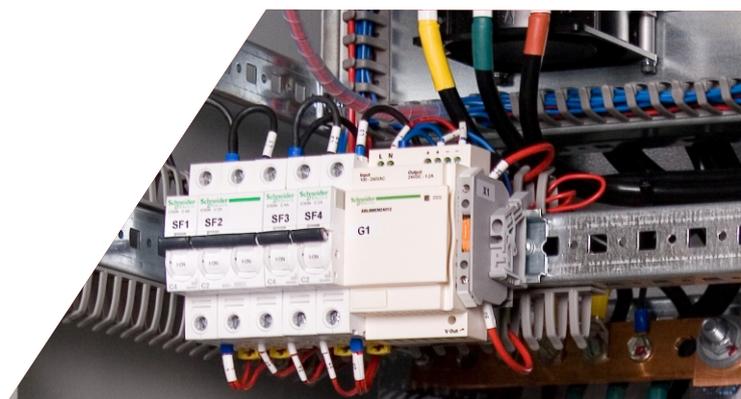




www.rosek.ru



Установки компенсации реактивной мощности



Общие сведения	3
Комплектующие для компенсации реактивной мощности.....	12
Структура условного обозначения.....	16
Технические характеристики.....	17
Линейка продукции.....	19
Преимущества работы с РОСЭК.....	21
Реализованные проекты.....	22



О КОМПАНИИ

Специализация РОСЭК:

- ✓ Поставка электротехнической продукции ведущих мировых и отечественных производителей;
- ✓ Производство НКУ на номинальное напряжения до 1 кВ;
- ✓ Производство КТП на напряжение 6 (10) кВ мощностью до 2500 кВА;
- ✓ Проектирование электроснабжения;
- ✓ Разработка проектной и конструкторской документации разделов АСУ ТП (АК, АТХ, АОВ и т.д.);
- ✓ Разработка и модернизация программного обеспечения для ПЛК (программируемых логических контроллеров), панелей оператора (HMI), SCADA-систем (АРМ оператора);
- ✓ Выполнение электромонтажных и пусконаладочных работ;
- ✓ Выполнение проектов под ключ по передаче и распределению электроэнергии.

Сертификаты и лицензии:



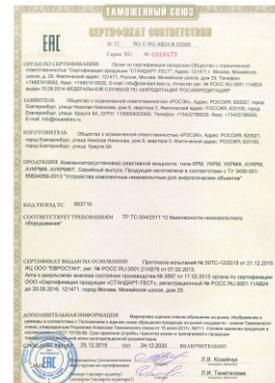
Сертификат ISO 9001



Свидетельство Морского регистра



Лицензия ФСБ на гостайну



Сертификат соответствия TR TS



Свидетельство СРО энергетическое обследование



Свидетельство СРО строительство



Свидетельство СРО проектирование



Свидетельство о регистрации электролаборатории



Компенсация реактивной мощности является одним из основных направлений энергосбережения.

Большинство электроустановок, наряду с активной мощностью, потребляют реактивную. Реактивная мощность и энергия ухудшают показатели работы энергосистемы.

Это приводит к следующим проблемам:

1. Высокие потери мощности в электрических линиях (протекание тока реактивной мощности);

2. Высокие перепады напряжения в электрических линиях (например, 330...370 В, вместо 380 В);

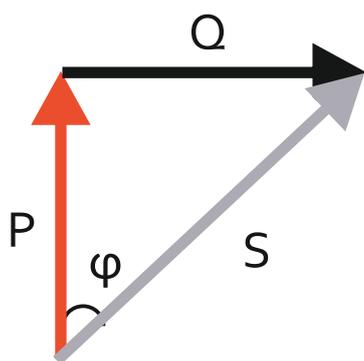
3. Необходимость увеличения габаритной мощности генераторов, сечения кабелей, мощности силовых трансформаторов.

Установка компенсации реактивной мощности (УКРМ) в реальном времени под управлением специального микропроцессорного регулятора (контроллера) реактивной мощности производит ступенчатое регулирование реактивной мощности, улучшая ($\cos \phi$) электросети путем отслеживания изменений величины коэффициента мощности и коррекции его за счёт подключения или отключения необходимого числа батарей (емкостей) конденсаторов.



Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) - это отношение активной мощности (P) к полной мощности (S), потребляемой электрическим приемником из сети.

Активная мощность P (кВт) – это полезная мощность, потребляемая нагрузками, такими как электродвигатели, лампы, нагреватели, компьютеры и т.д. Она полностью переходит в механическую мощность (работу), тепло или свет.



$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$\sin \varphi = \frac{Q}{S}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P}$$

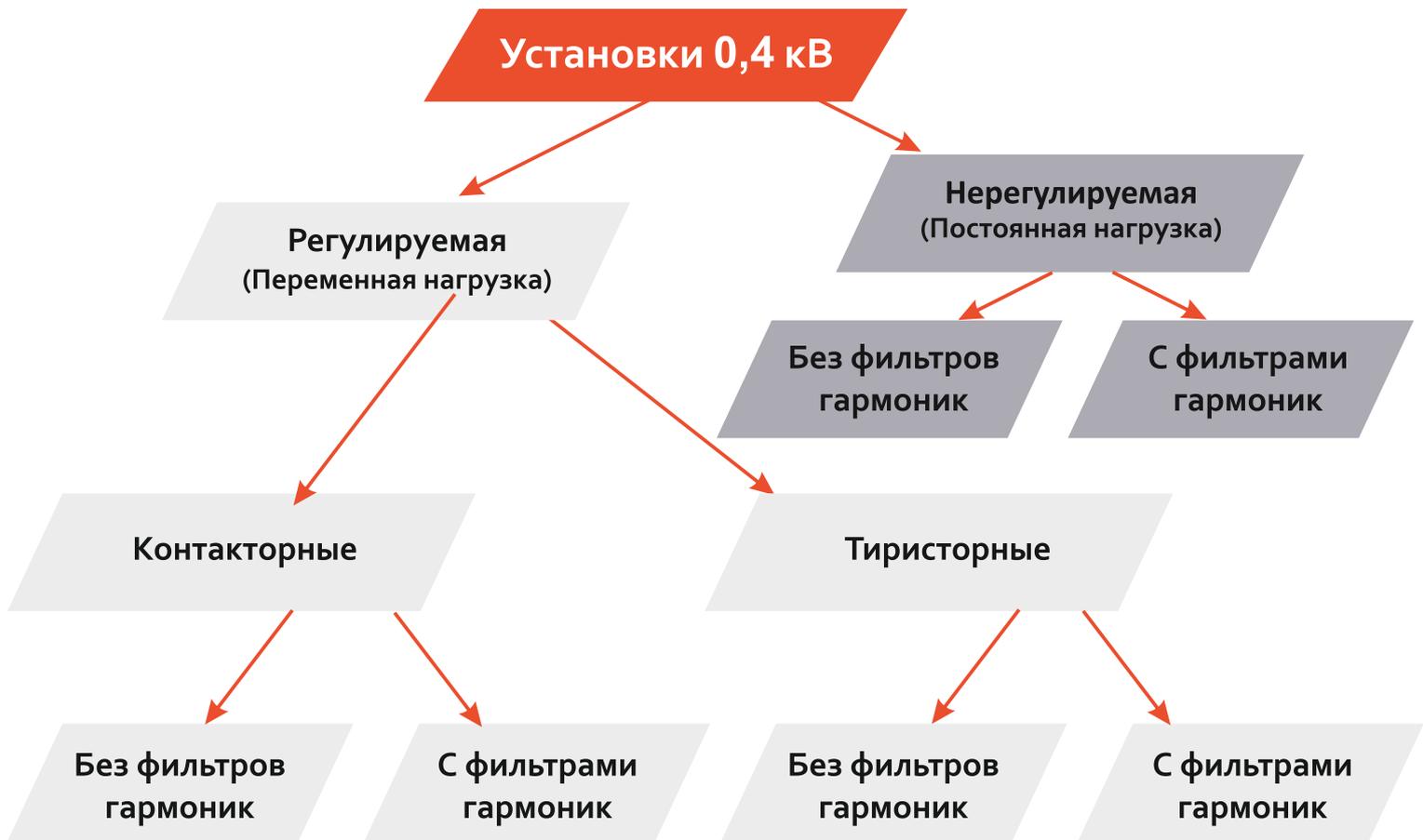
Реактивная мощность Q (кВАр) расходуется только на создание магнитных полей в сердечниках электрических машин, двигателей и трансформаторов.

Полная мощность S (кВА) является векторной суммой активной и реактивной мощности.

Технико-экономическое значение коэффициента мощности $\cos \varphi$ заключается в том, что от него зависит эффективность использования электроустановок, а именно капитальные и эксплуатационные затраты.

УКРМ позволяет:

- ✓ Снизить потребление активной мощности на 3-8 %;
- ✓ Сократить потери электроэнергии до 30 % (оптимизация суммарного энергопотребления технологическими процессами и сокращение выбросов CO₂);
- ✓ Уменьшить нагрузку на трансформаторы;
- ✓ Уменьшить нагрузку на провода и кабели;
- ✓ Подключить дополнительное оборудование за счет уменьшения нагрузки на распределительную сеть;
- ✓ Улучшить качество электроэнергии;
- ✓ Уменьшить нагрузку на коммутационную аппаратуру;
- ✓ Понизить расходы на электроэнергию.



Процесс выбора оборудования УКРМ разбит на четыре шага:

1. Расчет требуемой реактивной мощности;
2. Выбор режима компенсации;
3. Выбор типа компенсации;
4. Учет условий эксплуатации и содержания гармоник в сети.

Расчет требуемой реактивной мощности

При выборе конденсаторной установки требуемая суммарная мощность конденсаторных батарей определяется исходя из формулы:

$$Q = P * (tg(\varphi_1) - tg(\varphi_2))$$

Значение $(tg(\varphi_1) - tg(\varphi_2))$ определяется исходя из значений $\cos(\varphi_1)$ и $\cos(\varphi_2)$.

$\cos(\varphi_1)$ – коэффициент мощности потребителя до установки компенсирующих устройств;

$\cos(\varphi_2)$ – коэффициент мощности после установки компенсирующих устройств;

Таким образом, формулу можно записать в следующем виде:

$$Q = P * k$$

где k – коэффициент, получаемый из таблицы в соответствии со значениями коэффициентов мощности $\cos(\varphi_1)$ и $\cos(\varphi_2)$.

Таблица 1

Исходный коэф. мощности		Коэф. 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	0.392								0.037	0.126	0.329

Пример:

Активная мощность $P = 300$ кВт, действующий $\cos(\varphi_1) = 0,7$, необходимый (желаемый)

$\cos(\varphi_2) = 0,96$. Из таблицы определяем значение коэффициента $k = 0,73$.

Следовательно, требуемая мощность конденсаторной установки:

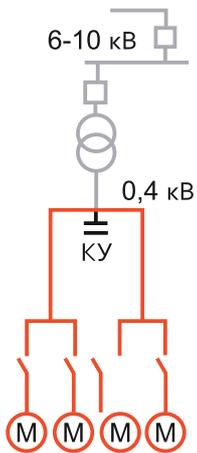
$$Q = 0,73 \cdot 300 = 219 \text{ кВАр.}$$

Следует отметить, что обычно не рекомендуется компенсировать реактивную мощность полностью (до $\cos(\varphi)=1$), так как при этом возможна перекомпенсация (за счет переменной величины активной мощности нагрузки и других случайных факторов). Обычно стараются достигнуть значения $\cos(\varphi) = 0,90 \dots 0,95$.

Выбор режима компенсации

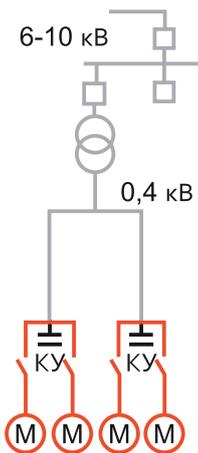
2 шаг

Расположение конденсаторов низкого напряжения в электроустановке определяет режим компенсации, который может быть централизованным (одна конденсаторная батарея на всю установку), посекционным (по батареям на группу нагрузок) или представляет собой комбинацию этих двух способов. Теоретически, идеальной является компенсация, при которой в любой момент времени на требуемый уровень иерархии электроустановки подается требуемое количество реактивной энергии.



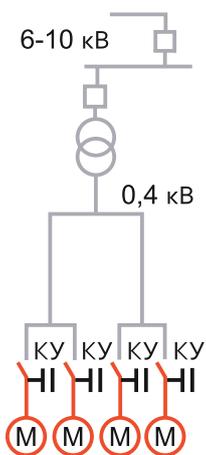
Централизованная компенсация

Конденсаторная батарея подключена на вводе электроустановки и компенсирует реактивную энергию для всей электроустановки. Данная схема удобна для стабильного поддержания заданного коэффициента нагрузки.



Посекционная (групповая) компенсация

Конденсаторная батарея подключена к фидерам, питающим одну определенную секцию, которую следует компенсировать. Данное решение обычно применяется в крупных промышленных электрических сетях, секции которых имеют разные коэффициенты нагрузки.



Индивидуальная компенсация

Конденсаторная батарея подключена непосредственно к вводным зажимам нагрузки (особенно мощных электродвигателей). Данное решение является наиболее дорогостоящим, что обусловлено большим количеством установок. Хорошо подходит для случаев, когда полная мощность нагрузки велика по сравнению с номинальной. Это идеальное техническое решение, поскольку реактивная энергия генерируется в том же месте, где потребляется, и может регулироваться в соответствии с нагрузкой.

— часть сети, загруженная потоками реактивной мощности потребителя.

— часть сети, разгруженная от потоков реактивной мощности потребителя.

Таблица сравнения режимов компенсации

Вид компенсации	Область применения	Основные минусы компенсации	Основные плюсы компенсации
Централизованная (регулируемая)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Системы с большим количеством электропотребителей, имеющих большой разброс коэффициента мощности в течение суток. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Применима только для УКРМ с автоматическим регулированием; ■ Имеет большой габарит; ■ Не уменьшает джоулевы потери ($R I^2$); ■ Нагрузка кабелей. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Наиболее экономичное решение, поскольку компенсация осуществляется в одной точке, путем изменения количества подключенных конденсаторов; ■ Снижение нагрузки трансформатора.
Посекционная (нерегулируемая)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Несколько индуктивных нагрузок, присоединенных к одному распределительному устройству с общей компенсацией конденсаторных устройств. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Раздельная коммутация компенсирующих конденсаторных устройств; ■ Неполная разгрузка распределительных сетей промышленных предприятий от реактивной мощности. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Снижение требуемой полной мощности (кВА), на которой, как правило, основана постоянная плата за электроэнергию; ■ Возможность уменьшения сечения кабелей, питающих локальные распределительные щиты, или использования таких кабелей без уменьшения сечения для обеспечения дополнительной пропускной способности на случай повышения нагрузки; ■ Снижение нагрузки силового трансформатора, который становится способным принять дополнительную нагрузку при необходимости; ■ Снижение потерь в кабелях.
Индивидуальная (нерегулируемая)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Единичное электрооборудование мощностью свыше 20 кВт, постоянно присоединенное к одному распределительному устройству в течение длительного времени. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Компенсирующие конденсаторные устройства, размещаемые непосредственно у электроприемников, коммутируются одновременно с ними, вследствие чего время подключения компенсирующих конденсаторных устройств полностью зависит от времени включения электроприемников; ■ Необходимо согласовывать емкости компенсирующих конденсаторных устройств с индуктивностью компенсируемого электроприемника с целью недопущения резонансных явлений. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Идеальное решение с технической точки зрения, поскольку реактивная энергия генерируется в том же месте, где и потребляется. Таким образом, джоулевы потери ($R I^2$) снижаются во всех линиях ■ Уменьшение сечений всех кабелей; ■ Снижение потерь в кабелях.

Выбор типа компенсации

3 шаг Регулируемая (ступенчатая) автоматическая компенсация

Конденсаторная батарея набирается из отдельных секций с возможностью подключать (обычно автоматически) нужное их количество. Такая батарея устанавливается в голове сети или на участке достаточной мощности и имеет возможность ступенчатого регулирования вырабатываемой реактивной мощности. Включением и выключением секций управляет реле контроля реактивной мощности.

Нерегулируемая (одноступенчатая) компенсация

Конденсаторная батарея работает по принципу «всё или ничего». Включение может быть ручным (рубильник или выключатель) или полуавтоматическим (с помощью контактора, управляющего электродвигателем). Этот тип компенсации используется, если реактивная мощность относительно невелика (< 15% мощности трансформатора), а график нагрузки ровный.

4 шаг Учет условий эксплуатации и содержания гармоник в сети

Гармоники – это синусоидальные волны, суммирующиеся с фундаментальной (основной) частотой 50 Гц (т.е 1-я гармоника = 50 Гц, 5-я гармоника = 250 Гц). Любая комплексная форма синусоиды может быть разложена на составляющие частоты, таким образом комплексная синусоида – есть сумма определенного числа четных или нечетных гармоник с меньшими или большими величинами.



Гармоники – это продолжительные возмущения или искажения в электрической сети, имеющие различные источники и проявления, такие как импульсы, перекосы фаз, броски и провалы, которые могут быть категоризованы как переходные возмущения.

Переходные возмущения обычно решаются путем установки подавляющих или разделяющих (изолирующих) устройств, таких как импульсные конденсаторы, изолирующих (разделяющих) трансформаторов. Эти устройства помогают устранить переходные возмущения, но они не помогают устранить гармоники низких порядков или устранить проблемы резонанса в связи с присутствием гармоник в сети.

Любые приборы и оборудование с нелинейными характеристиками являются источниками гармоник.

В зависимости от гармонического состава напряжений и токов определяется тип установки. Компенсирующие установки возможно применять в сетях, где нелинейные искажения напряжения и тока невелики. Для определения уровня нелинейных искажений применяется так называемый суммарный коэффициент нелинейных искажений напряжения (THD U) и тока (THD I). Допустимыми для применения Компенсирующих установок считаются коэффициенты THD I не более 10%, THD U не более 8%.

Проблемы создаваемые гармониками:

- ✓ Дополнительная вибрация в двигателях переменного тока сокращают срок их эксплуатации;
- ✓ Дополнительный нагрев и выход из строя конденсаторов, трансформаторов, электродвигателей, люминесцентных ламп и т.п.;
- ✓ Ложные срабатывания автоматических выключателей и предохранителей;
- ✓ Гармонический шум (частые переходы через 0) может служить причиной неправильной работы компонентов систем контроля;
- ✓ Повреждение чувствительного электронного оборудования;
- ✓ Появление постоянной составляющей тока или напряжения может вызвать насыщение обмоток и увеличение тока намагничивания.

Перед внедрением установок компенсации реактивной мощности необходим полный и всесторонний анализ электросети предприятия на предмет гармоник. Это необходимо потому, что даже если применить конденсаторы на повышенное напряжение и более стойкие к токам перегрузки может произойти резонанс в сети.

Общий вид УКРМ



Коммутация конденсаторных батарей

Контактор

Специальные контакторы с дополнительными блоками токоограничивающих резисторов позволяют уменьшить броски тока при коммутации батарей конденсаторов.

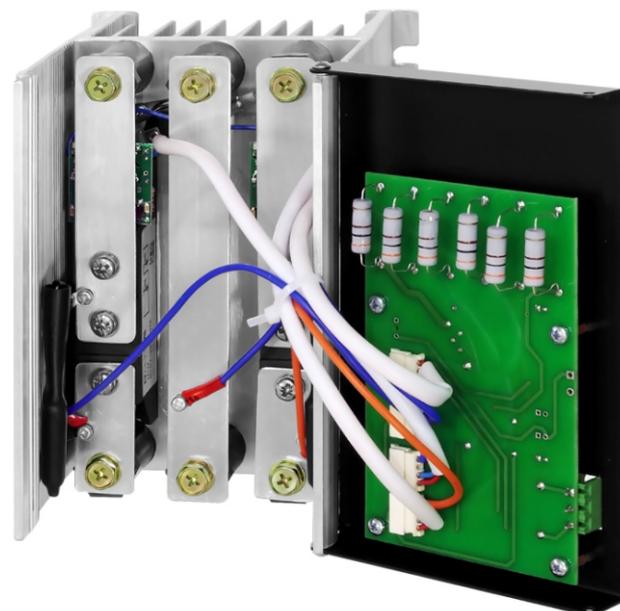
Применение токоограничивающих блоков позволяет продлить срок службы конденсаторов.



Тиристорный коммутатор

Для регулирования реактивной мощности в электросетях, где характер нагрузки изменяется очень быстро.

- ✓ Обеспечивает быструю коммутацию конденсаторных батарей – до 20 раз в секунду;
- ✓ Коммутация происходит практически при нулевом токе в момент равенства напряжений на выводах конденсатора в сети;



- ✓ Существенное сокращение переходных импульсов тока;
- ✓ Встроенный термостат отключает модуль, если температура поднимается выше 100°C;
- ✓ Вследствие малых токов коммутации продлевается срок службы конденсаторов.

Конденсаторы с изоляцией из самовосстанавливающегося диэлектрика

Компактный цилиндрический алюминиевый корпус, вакуумный трехполюсный конденсатор – пластиковый. Корпус из самозатухающего полиуретана. Пропитка биоразлагаемой полимерной смолой. Двойная безопасность из самовосстанавливающегося диэлектрика и предохранителя с мембраной избыточного давления.



Автоматические регуляторы коэффициента мощности



Регулятор включает и отключает ступени УКРМ для поддержания заданного коэффициента мощности. Ступеней может быть от 3 до 20. Он способен эффективно регулировать коэффициент мощности даже в сетях с высоким уровнем гармонических составляющих и защищать конденсаторы. Может подключаться к однофазным и трехфазным сетям.

Основные функции:

- ✓ Поддержание заданного коэффициента мощности $\cos\varphi$ или $\text{tg}\varphi$;
- ✓ Автоматическое измерение тока с помощью ТТ;
- ✓ Значительное сокращение числа операций коммутации;
- ✓ Сбалансированное использование ступеней одинаковой номинальной мощности;
- ✓ Измерение реактивной мощности каждой установленной ступени;
- ✓ Регистрация количества подключений ступени;
- ✓ Защита от сверхтока во всех трех фазах;
- ✓ Защита от перегрева с помощью внутреннего датчика;
- ✓ Точная функция защиты от холостого хода;
- ✓ Анализ гармоник тока и напряжения;
- ✓ Анализ осциллограмм тока и напряжения, записанных во время перегрузок;
- ✓ Быстрое программирование номинального тока ТТ;
- ✓ Возможность передачи данных по интерфейсам RS 485 (стандарт) или Modbus (опционально).



Качество, надежность и долговечность

- ✓ При изготовлении УКРМ применяются компоненты ведущих европейских и отечественных производителей со сроком службы 15 лет;
- ✓ Для ограничения пусковых импульсов тока при коммутации конденсаторов в УКРМ установлены специальные контакторы или тиристорные коммутаторы, значительно увеличивающие срок службы всей установки в целом;
- ✓ Непрерывность обеспечивается высокими характеристиками и длительным сроком службы конденсаторов;
- ✓ В УКРМ применяются конденсаторы с изоляцией из специального самовосстанавливающегося диэлектрика;
- ✓ УКРМ имеет металлический корпус, окрашенный высококачественной порошковой краской со степенью защиты IP31- Ip54.

Безопасность

- ✓ Остаточный разряд на конденсаторах при отключении УКРМ снимается встроенным разрядным резистором;
- ✓ Для предотвращения разрыва корпусов конденсаторов установлена защита по избыточному давлению, которая отключает элемент конденсаторной батареи от сети при перегрузке;
- ✓ Все используемые материалы и компоненты не содержат полихлорированных бифенилов (ПХБ).

Экономичность

- ✓ Благодаря снижению потерь достигается повышение надёжности и срока службы электрооборудования;
- ✓ Моментальное подключение или отключение компенсируемой емкости в сетях с резко переменной нагрузкой (сварочные цеха, крановые нагрузки) при выборе УКРМ с тиристорными модулями;
- ✓ Большой диапазон регулируемой реактивной мощности установок УКРМ, который достигается за счет применения в них автоматического регулятора $\cos(\varphi)$, обеспечивает ступенчатое подключение конденсаторных блоков.

УКРМ $X_1(X_2)$ - 0.4 - XXX₃ - XX₄ УЗ где:

УКРМ – Установка компенсации реактивной мощности;

X₁ – Тип коммутационного аппарата:

- ✓ **Т** – тиристорный коммутатор

X₂ – Наличие антирезонансного дросселя:

- ✓ **Ф** – с антирезонансным дросселем

0.4 – номинальное напряжение, выбирается из ряда: 0,23кВ, 0,4кВ и 0,66кВ;

XXX₃ – номинальная мощность установки, кВАр;

XX₄ – минимальная степень регулирования, кВАр:

- ✓ Ступени регулирования: 2,5; 5; 7,5; 10; 12,2; 15; 20; 25; 30; 50; 75; 100; 125
- ✓ Отсутствуют значения – нерегулируемая установка

УЗ – Вид климатического исполнения.

Пример записи условного обозначения:

УКРМТ – 0.4 - 125 - 25 УЗ. Установка компенсации реактивной мощности с автоматическим регулированием ступеней контролером, с тиристорными быстродействующими контакторами, с номинальным напряжением конденсаторов - 400 В, общей мощностью 125 кВАр (2x50+25), с минимальной степенью регулирования 25 кВАр, с климатическим исполнением по ГОСТ 15150 - 69 - УЗ.

УКРМ Д – 0.4 - 100 УЗ. Нерегулируемая установка компенсации реактивной мощности с антирезонансным дросселем, с номинальным напряжением конденсаторов 400 В, общей мощностью 100 кВАр, с климатическим исполнением по ГОСТ 15150 - 69 - УЗ.

Регулируемая установка:

Основные параметры	Значения
Номинальное напряжение	0,23...0,66 кВ
Тип сети	трехфазная
Частота	50 Гц
Диапазон мощностей	15...1200 кВАр
Регулирование мощности	автоматическое
Количество ступеней	3...20
Общее гармоническое искажение по напряжению THD (U)	< 8 %
Общее гармоническое искажение по току THD (I)	< 20 %
Тип исполнения	навесной / напольный
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31, IP54
Передача данных ПК	RS-485 / Modbus (опция)
Рабочий диапазон температур эксплуатации	-25...+45 °С
Относительная влажность воздуха	от 25 до 90 (без конденсации влаги) %
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	У3, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4
Высота установки над уровнем моря	до 2000 м
Способ обслуживания	односторонний
Рабочее положение	вертикальное
Ввод и вывод кабелей	сверху / снизу
Цвет	RAL7035, RAL7032
Срок службы	15 лет

Нерегулируемая установка:

Основные параметры	Значения
Номинальное напряжение	0,23...0,66 кВ
Тип сети	трехфазная
Частота	50 Гц
Диапазон мощностей	10...200 кВАр
Общее гармоническое искажение по напряжению THD (U)	< 8 %
Общее гармоническое искажение по току THD (I)	< 20 %
Тип исполнения	навесной / напольный
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31, IP54
Рабочий диапазон температур эксплуатации	-25...+45 °С
Относительная влажность воздуха	от 25 до 90 (без конденсации влаги) %
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	УЗ, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4
Высота установки над уровнем моря	до 2000 м
Способ обслуживания	односторонний
Ввод и вывод кабелей	сверху / снизу
Цвет	RAL7035, RAL7032
Срок службы	15 лет

УКРМ (нерегулируемые)



Мощность: 10–200 кВАр;

Максимальное напряжение: 400 - 620 В.

Наименование	Номинальная мощность, кВАр	Отключающая способность выключателя, I _{sc} , кА	Габаритные размеры, мм (ВхШхГ)*	Масса
УКРМ X ₂ - 0.4 - 10 У3	10	50	600x400x250	8
УКРМ X ₂ - 0.4 - 15 У3	15	50	600x400x250	8
УКРМ X ₂ - 0.4 - 20 У3	20	50	600x400x250	8
УКРМ X ₂ - 0.4 - 25 У3	25	50	600x400x250	8
УКРМ X ₂ - 0.4 - 30 У3	30	50	600x400x250	12
УКРМ X ₂ - 0.4 - 40 У3	40	25	600x400x250	20
УКРМ X ₂ - 0.4 - 50 У3	50	25	800x600x250	20
УКРМ X ₂ - 0.4 - 60 У3	60	25	800x600x250	24
УКРМ X ₂ - 0.4 - 75 У3	75	25	800x600x250	24
УКРМ X ₂ - 0.4 - 90 У3	90	36	800x600x250	37
УКРМ X ₂ - 0.4 - 100 У3	100	36	800x600x250	37
УКРМ X ₂ - 0.4 - 125 У3	125	36	1200x800x300	40
УКРМ X ₂ - 0.4 - 150 У3	150	35	1200x800x300	73
УКРМ X ₂ - 0.4 - 175 У3	175	35	1200x800x300	117
УКРМ X ₂ - 0.4 - 200 У3	200	35	1200x800x300	131

* - Размеры для справок

Легко устанавливать

- ✓ Компактные размеры оболочки;
- ✓ Легко доступные панели для установки кабельных вводов.

Легко эксплуатировать и обслуживать

- ✓ Простое программирование и ввод в эксплуатацию контроллера;
- ✓ Возможность быстрой замены конденсаторов при необходимости.

УКРМ (регулируемые)

Простой монтаж

- ✓ Ввод кабеля сверху или снизу;
- ✓ Крепёжные кронштейны для простой установки УКРМ на стену.

Простая эксплуатация и обслуживание

- ✓ Простое программирование и ввод в эксплуатацию контроллера;
- ✓ Возможность быстрой замены конденсаторов при необходимости.



Наименование	Номинальная мощность, кВАр	Степень регулировки, кВАр	Габаритные размеры, мм (ВхШхГ)*	Масса
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-100-25 У3	100	2x12,5+25+50	2100x600x600	195
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-125-25 У3	125	25+2x50	2100x600x600	215
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-150-50 У3	150	2x25+2x50	2100x600x600	235
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-175-50 У3	175	25+3x50	2100x600x600	255
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-200-50 У3	200	2x25+3x50	2100x800x800	275
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-225-25 У3	225	25+4x50	2100x800x800	295
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-250-50 У3	250	2x25+4x50	2100x800x800	315
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-275-50 У3	275	25+5x50	2100x800x800	335
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-300-50 У3	300	2x50+2x100	2100x800x800	360
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-350-50 У3	350	50+3x100	2100x1200x800	395
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-400-100 У3	400	2x50+3x100	2100x1200x800	430
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-450-75 У3	450	50+4x100	2100x1200x800	470
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-500-125 У3	500	2x50+4x100	2100x1200x800	510
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-525-75 У3	550	50+5x100	2100x1200x800	640
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-575-75 У3	600	2x50+5x100	2100x1200x800	680
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-700-75 У3	700	2x50+6x100	2100x2400x800	780
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-750-125 У3	750	50+7x100	2100x2400x800	820
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-825-75 У3	850	50+8x100	2100x2400x800	880
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-875-125 У3	900	2x50+8x100	2100x2400x800	920
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-950-125 У3	950	50+9x100	2100x2400x800	980
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-1000-125 У3	1000	2x50+9x100	2100x2400x800	1020
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-1125-125 У3	1050	50+10x100	2100x2400x800	1190
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-1250-125 У3	1100	2x50+10x100	2100x2400x800	1360
УКРМ X ₁ (X ₂)-0.4-1375-125 У3	1150	50+11x100	2100x2400x800	1530

* - Размеры для справок

Преимущества работы с ООО «РОСЭК»



Разнообразие продукции

РП, КТП, НКУ
Разработка по индивидуальным запросам и потребностям.



Быстрая доставка

Быстрые сроки комплектации заказа и поставки.



Антикоррозийная стойкость оборудования



Удобство монтажа



Компактность и легкость конструкций



Гарантийное и сервисное обслуживание



Вся продукция сертифицирована

Вся продукция сертифицирована и производится в строгом соответствии ГОСТамм.



Низкие цены

Благодаря собственной производственной базе и тесному сотрудничеству с ведущими производителями электротехнического оборудования.



Лицензии и допуски к работам

РОСЭК обладает всеми необходимыми лицензиями и допусками к работам, включая Лицензии ФСБ РФ для работ на секретных и «закрытых» предприятиях.



Сертификаты партнеров

РОСЭК имеет уникальные сертификаты официальных партнеров по сборке и производству НКУ от Schneider Electric, Legrand, ДКС и др.

Нам доверяют:



ООО «СТАРОЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД»

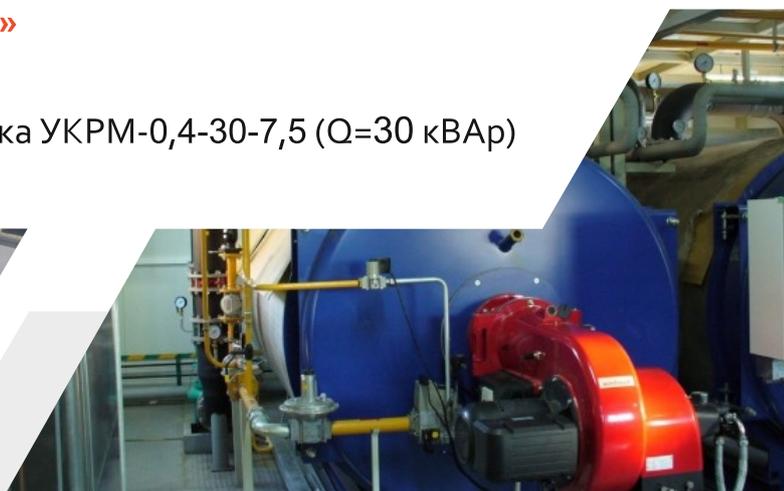
О ПРОЕКТЕ:

- **Выполненные работы:** установка УКРМФ-0,4-500-25 (Q=500 кВАр)

**АО «УРАЛЬСКИЙ КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»**

О ПРОЕКТЕ:

- **Выполненные работы:** установка УКРМ-0,4-30-7,5 (Q=30 кВАр)

**ПАО «КОРПОРАЦИЯ ВСМПО-АВИСМА»**

О ПРОЕКТЕ:

- **Выполненные работы:** установка УКРМФ-0,4-700-50 (Q=700 кВАр), (КТП-2500/10/0,4 УХЛ1)



ООО «ПРИКАМСКАЯ ГИПСОВАЯ КОМПАНИЯ»

О ПРОЕКТЕ:

- **Выполненные работы:** установка УКРМ-0,4-250-50 (Q=250 кВАр), УКРМ-0,4-450-50 (Q=450 кВАр), УКРМФ-0,4-200-40 (Q=200 кВАр), УКРМФ-0,4-250-50 (Q=250 кВАр)



ООО «РЕВДИНСКИЙ КИРПИЧНЫЙ ЗАВОД»

О ПРОЕКТЕ:

- **Выполненные работы:** установка УКРМ-0,4-1000-50 (Q=1000 кВАр)



Филиалы

г. Москва

ул. 2-й проезд Перова Поля, д. 5, оф. 7.1
Тел.: +7 (495) 788-78-08
E-mail: moscow@rosek.ru

г. Казань

ул. Мазита Гафури, д. 50, корп. 2, оф. 102
Тел. +7 (843) 204-00-17
E-mail: kazan@rosek.ru

г. Санкт-Петербург

ул. Благодатная, д. 67
Тел. +7 (911) 740-08-21
E-mail: spb@rosek.ru

г. Челябинск

ул. Российская, д. 63
Тел. +7 (351) 217-11-32
E-mail: chel@rosek.ru

г. Тюмень

ул. 30 лет Победы, д. 38/15, оф. 204, 205
Тел. +7 (3452) 565-411, 565-412
E-mail: tumen@rosek.ru

г. Пермь

ул. Чкалова, д. 9Е, оф. 214, 215
Тел. +7 (342) 238-54-64, 238-54-60
E-mail: perm@rosek.ru

Центральный офис

г. Екатеринбург

ул. Крауля, д. 9А, эт. 3
Тел. +7 (343) 301-99-91,
+7 (343) 385-23-25
E-mail: info@rosek.ru



www.rosek.ru

rosek24.ru

Торговая система РОСЭК

