



СИСТЕМЫ НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ.

Большинство электрических установок, таких как электродвигатели, трансформаторы, системы освещения, сварочное оборудование и т.д., наряду с активной мощностью потребляют и реактивную мощность. При этом реактивная мощность не связана с выполнением полезной работы, а необходима для создания электромагнитных полей в двигателях, трансформаторах и т.д.

Потребление реактивной мощности несет в себе проблемы технического и экономического характера:

- уменьшение пропускной способности и дополнительные потери в линиях электропередач
- необходимость завышения мощности трансформаторов и сечений кабеля
- уменьшение надежности систем энергоснабжения и снижение уровней напряжения в сети
- увеличение платы за электрическую энергию

Одним из методов решения этих вопросов является компенсация с использованием конденсаторных установок, которая имеет следующие преимущества:

- возможность применения, как на низком, так и на высоком напряжении
- малые потери активной мощности (0,1%)
- долгий срок службы
- простота эксплуатации, отсутствие вращающихся частей
- полная заводская готовность и простота монтажа
- возможность размещения как в сухом неотапливаемом помещении, так и на улице
- малые массо-габаритные показатели.



ООО «ЧЭАЗ - ЭЛПРИ» разработаны и серийно производятся:

1. Регулируемые установки серии УККРМ5, УККРМ6 на напряжение 0,4 (0,66) кВ мощностью 100-1 000 кВАр с шагом регулирования от 5 кВАр;
2. Регулируемые и нерегулируемые установки серии УККРМ 7 на напряжение 6 (10) кВ мощностью 150 – 10 000 кВАр с шагом регулирования от 150 кВАр;
3. Установки конденсаторные в блочно-модульном здании контейнерного типа на базе УККРМ5, УККРМ6, УККРМ7.

Наше предприятие уделяет особое внимание качеству используемых конденсаторов. В производстве применяются только импортные конденсаторы фирмы ELECTRONICON (Германия) и фирмы ZEZ-SILKO (Чехия).

Отличительные особенности применяемых конденсаторов:

- Использование 3-х фазных конденсаторов: позволяет значительно, в сравнении с однофазными конденсаторами, сократить массо-габаритные размеры установок, количество проводов и контактных соединений; увеличить надежность.
- Запас прочности характеристик: при максимальном напряжении сети конденсаторы нагружены всего лишь на 80-85% от возможного расчетного напряжения, что обеспечивает гарантированную выдачу паспортной мощности в кВАр-ах;
- Конденсаторы оснащены встроенными разрядными модулями: разряд конденсаторов происходит по 0,4 кВ до 50 В за 60 сек.; по 6-10 кВ до 75 В за 10 мин. Это увеличивает безопасность обслуживающего персонала; исключает перегрузки конденсаторов при повторном включении.
- Экологичность: экологически чистый и безопасный наполнитель (газ или полиуретановая смола) не представляют угрозу для людей и окружающей среды. Простота утилизации отработанных конденсаторных банок.
- Самовоостанавливающийся диэлектрик: способность конденсаторов длительное время сохранять паспортные значения.
- Безопасность обслуживания и защита от разрыва: конденсаторы оснащены предохранителями – прерывателями, срабатывающими в любом случае избыточного давления внутри банки. Это может произойти при перегрузке по току, перегреве, в конце срока службы из-за большого количества самовосстанавливающихся пробоев.



Пускатели:

В низковольтных установках УККРМ 0,4; 0,69 кВ применены специальные пускатели с предварительно замкнутыми контактами, которые последовательно соединены с резисторами предварительной зарядки для понижения больших пусковых токов.

В установках УККРМ 6-10 кВ для этих целей применены специальные вакуумные контакторы для коммутации емкостных нагрузок и демпфирующие реакторы.

Регулятор:

Количество ступеней регулирования:

до 6 при NOVAR 5+ или до 14 при NOVAR 114

- Цифровой регулятор реактивной мощности NOVAR (Чехия), имеет следующие отличительные особенности:

- Подключение: измеряемые сигналы можно подключить к регулятору в произвольной комбинации, т.е. произвольное фазное или линейное напряжение и ток любой фазы.
- Режим работы автоматический и ручной. В ручном режиме возможен ввод требуемых параметров:
 - Косинус – от 0,80 индуктивного до 0,90 емкостного
 - Время переключения ступеней – от 5 до 1200 сек
 - Блокировка повторного включения ступени – от 5 до 1200 сек
- В автоматическом режиме автоматически определяется как способ подключения, так и величина отдельных присоединенных компенсирующих ступеней.
- Подключение и отключение компенсирующих конденсаторов осуществляется так, чтобы требуемый косинус был достигнут одним циклом регулирования и минимальным количеством переключаемых ступеней.
- Прибор выбирает отдельные ступени с учетом их равномерной загрузки и сначала подключает ступени, которые были отключены раньше всего и их остаточный заряд минимальный.
- Микропроцессорный регулятор позволяет производить измерение параметров компенсируемой сети с выводом результатов на его дисплей: косинус, напряжение, ток, уровень и содержание высших гармоник. Встроенный интерфейс RS232/RS485 позволяет передавать результаты измерения в память удаленного компьютера.
- Алгоритм работы регулятора обеспечивает правильную работу в сети с повышенным содержанием высших гармоник.



Фильтрующие дроссели:

При наличии в компенсируемой сети значительных гармонических искажений тока и напряжения, вызванных нелинейными нагрузками - преобразователями, дугowymi электропечами, тиристорными приводами и т. д., в УККРМ предусмотрена защита от перегрузки конденсаторов токами высших гармоник с помощью специальных фильтрующих дросселей, включаемых последовательно с конденсатором. Для подбора параметров образцовывающегося уже частично фильтрокомпенсирующего контура и во избежание возникновения резонансных явлений наши специалисты предварительно производят измерения параметров сети с помощью портативного электроанализатора на предприятии Заказчика.

Фильтрующие дроссели позволяют:

- избежать резонанса и его последствий
- фильтровать высшие гармоники и избежать последствий их влияния



Модульная конструкция:

0,4; 0,69 кВ: Низковольтные установки имеют модульную конструкцию и компануются из силовых модулей.

Конструктивно модуль представляет собой:

- каркас Г-образной формы, изготовленный из оцинкованной стали;
- на горизонтальной поверхности каркаса устанавливаются низковольтные конденсаторы;
- на лицевой вертикальной стороне каркаса устанавливаются контакторы, предохранители, токоведущие шинки;
- производятся необходимые соединения кабелем.

6-10 кВ: Установки УККРМ-7 представляют собой модульную конструкцию, состоящую из следующих элементов: **вводная ячейка**, в которой установлены трансформаторы тока, напряжения; амперметры, показывающие ток всех конденсаторов; автоматики защиты, сигнализирующей о превышении конденсаторами заданного максимального тока; схемы блокировки коммутационных элементов и дверей, обеспечивающей безопасность обслуживания. По желанию Заказчика установка оборудуется разъединителем.

Для регулируемой установки 6-10 кВ на дверь вводной ячейки устанавливается регулятор реактивной мощности.

Конденсаторные ячейки.

В них расположены батареи конденсаторов на заданную реактивную мощность. В случае, если ячейка участвует в регулировании дополнительно устанавливаются реакторы и вакуумные контакторы.



Данный подход обеспечивает легкую взаимозаменяемость силовых модулей, обеспечивает простоту наращивания мощности установки при развитии сетей предприятия.

Охлаждение тепловыделяющих элементов внутри шкафов УККРМ производится приточными вентиляторами. Сборка комплектных УККРМ: производится на предприятии-изготовителе, а на месте их размещения - только монтаж и подключение шкафов.

**Технические характеристики:
УККРМ-5 напряжением 0,4 кВ; УККРМ-6 напряжением 0,69 кВ**

Номинальное напряжение	0,4 0,69 кВ
Диапазон мощностей	100...1 000 кВАр; другой – по согласованию
Тип установки	Регулируемая / Нерегулируемая (под заказ)
Количество ступеней регулирования	5...14 ступеней
Шаг регулирования	5...50 кВАр
Защита от гармоник	3, 5, 7, 9, 11, 13 гармоники (под заказ)
Тип микропроцессорного регулятора	Novar
Интерфейс	RS-232 / RS-485
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20...IP31
Климатическое исполнение	У3, УХЛ4
Габаритные размеры (ШхВхГ)	600x1600x400...1600x2000x400 мм



Применяемые компоненты



УККРМ-7 напряжением 6-10 кВ

Номинальное напряжение	6,3 10,5 кВ
Диапазон мощностей	150...10000 кВАр
Тип установки	Регулируемая / Нерегулируемая
Количество ступеней регулирования	5...14 ступеней
Шаг регулирования	150...1000кВАр
Защита от гармоник	3, 5, 7, 9, 11, 13 гармоники (под заказ)
Тип микропроцессорного регулятора	Novar
Интерфейс	RS-232 / RS-485
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20; другое – по согласованию
Климатическое исполнение	УХЛ4, другое – по согласованию
Габаритные размеры ячеек (ШхВхГ)	800x2000x800



Возможно изготовление промежуточных вариантов мощности установок по согласованию с заказчиком.

Установки конденсаторные в блочно-модульном здании контейнерного типа



Комплектные конденсаторные установки для компенсации реактивной мощности на напряжение 0,4; 0,69; 6,3; 10,5 кВ могут быть установлены по желанию Заказчика в блочно-модульном здании контейнерного типа полной заводской готовности.

Внутреннее помещение модуля оборудовано освещением, штатными системами отопления и вентиляции, которые в автоматическом режиме поддерживают необходимый температурный режим. При необходимости модуль может оборудоваться системами охранной и пожарной сигнализации, автоматическими огнетушителями. Модуль, при монтаже на объекте, может устанавливаться на эстакаду.

	УККРМ-5, УККРМ-6 (100-1000 кВАр) IP21, У3	УККРМ-7 (150-9 000кВАр) IP32, У3
Номинальное напряжение установки, U ном, кВ	0,4 0,69	6,3 10,5
Наибольшее рабочее напряжение ,U ном, кВ	1,1 U ном	
Номинальная мощность установки, кВАр	100...1 000	150...10 000
Количество ступеней регулирования мощности	5...14	
Тип микропроцессорного регулятора	NOVAR	
Шаг регулирования, кВАр	5...50	150...1000
Род тока	Переменный трехфазный	
Напряжение питания цепей управления и вспомогательного оборудования установки и модуля, В	220, 50 Гц	
Степень автоматизации установки	регулируемая / нерегулируемая	
Климатическое исполнение модуля	УХЛ1	
Масса, (модуль+установка), кг, не более	2700 (3уст по 600 кВАр) 3200 (5уст по 600 кВАр)	2700



Примеры заказа: **Установка УККРМ-7-6,3-0-900-450-2-0 УХЛ4 ШЕДК.673814.001ТУ**

УККРМ – 7 – X – X – X – X – X – X **УХЛ4**
 1 2 3 4 5 6 7 8 9

- 1 - установка конденсаторная для компенсации реактивной мощности
- 2 - порядковый номер разработки
- 3 - номинальное напряжение установки, кВ **6,3; 10,5**
- 4 - наличие/отсутствие разъединителя **0 – без разъединителя; 1 – с разъединителем**
- 5 - номинальная мощность установки, квар .. **150, 300, 450, 600, 750, 900, 1050, 1200, 1350, 1500, 1800, 2100, 2250, 2400, 2700, 3150, 3600**
- 6 - номинальная мощность наименьшей ступени регулирования, квар **150, 300, 450, 600, 750, 900**
- 7 - количество нерегулируемых и регулируемых (цифры с буквой Р) ступеней **1, 2, 3, 4; 1Р, 2Р, 3Р, 4Р, 5Р, 6Р, 7Р; 8Р**
- 8 - наличие/отсутствие дросселя **0 – без дросселя; 1 – с дросселем, 134 Гц; 2 – с дросселем, 189 Гц; 1 – с дросселем, 210 Гц**
- 9 - климатическое исполнение и категория размещения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89

Основные виды защит:

- от токовых перегрузок конденсаторов;
- от протекания по конденсаторам токов высших гармоник;
- от пропадания напряжения питающей сети.



Установки допускают длительную работу:

- при повышении действующего значения напряжения до 1,1 номинального
- при повышении действующего значения тока до 1,3 номинального, получаемого как за счет повышения напряжения, так и за счет высших гармоник, или того и другого вместе, независимо от гармонического состава тока.



С увеличением применения в производственных процессах предприятий устройств, являющихся генераторами гармоник: преобразователей частоты, зарядных устройств, источников бесперебойного питания и т.д., актуальной стала задача выбора характеристик конденсаторных установок. Установка с неправильно выбранными характеристиками не утрачивает своих энергосберегающих функций, но ее применение может иметь ряд негативных последствий. Например, неправильный выбор характеристик конденсаторных установок приводит к увеличению уровня гармоник тока в сети.

За все время проведения измерений накоплена обширная статистика параметров работы различного оборудования в зависимости от технологического процесса и в зависимости от вида оборудования. Все это дает возможность правильно ориентироваться на рынке компонентов, предназначенных для производства компенсационных устройств и, выбирая наиболее качественные, производить изделия, соответствующие современному состоянию систем электроснабжения в России, и оптимальные с точки зрения стоимости. Для выбора конденсаторных установок предлагаем воспользоваться программой расчета мощности, специально разработанной специалистами ООО «ЧЭАЗ - ЭЛПРИ» .

Накопленный опыт позволяет ООО «ЧЭАЗ - ЭЛПРИ» осуществить полный цикл работ:

- расчет экономической эффективности от внедрения устройства;
- выполнение замеров качества электроэнергии в распределительных сетях предприятий с составлением отчета;
- разработкой проекта по внедрению УККРМ с привязкой к конкретным условиям энергопотребления;
- поставка, монтаж, наладка оборудования;

На предприятии внедрена и эффективно эксплуатируется система качества, соответствующая требованиям Систем сертификации Международного объединения TUV-CERT (EN ISO 9001, EN ISO 14001).

- система качества соответствующая требованиям Системы Сертификации в электроэнергетике «ЭНСЕРТИКО»,
- вся продукция сертифицирована.



География поставок установок компенсации реактивной мощности достаточно широка, причем качество нашей продукции проверено при длительной бесперебойной работе в условиях интенсивной эксплуатации на нижеперечисленных предприятиях:



УККРМ-5 (0,4кВ), УККРМ-6 (0,69 кВ)

- Хабаровский нефтеперерабатывающий завод, г. Хабаровск
- Коммунальные технологии (Теплосеть), г. Чебоксары
- Выксунский металлургический завод, г. Выкса
- Искож, г. Киров
- ГлавЭнергоМонтажНаладка, г. Тверь
- Лебединский ГОК ,ОАО г. Губкин-11
- СаранскТеплоТранс, г. Саранск
- Сочинский мясокомбинат, г. Сочи
- Якутцемент п. Мохсоглолох
- Комитекс, г. Сыктывкар
- Сибнефтемаш г. Тюмень



УККРМ-7 6-10 кВ

- Арстрейд, г. Москва
- Технокерамика, г. Шадринск
- ГМП-Лизинг, г. Москва
- Пермский завод строительных материалов и конструкций, г. Пермь
- Белгородская горно-добывающая компания, г. Белгород

г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 5, ф а к с : (8 3 5 2) 6 2 3 8 7 4
 тел.: (8352) 39 57 41, 55 52 65, 62 38 83, 39 50 88
 http://www.elpri.ru, e-mail: secret@elpri.cbх.ru

