

2.1.40 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

предъявляемые к устройствам компенсации реактивной мощности напряжением 35 кВ

Основные положения

- 1 Характеристики, приводимые ниже, применяются исключительно к статическим устройствам поперечной компенсации реактивной (индуктивной) мощности (далее – УКРМ).
- 2 Требования не распространяются на процесс монтажа, подключения и пусконаладочных работ, а также на подрядную организацию, производящую данные работы.
- 3 Требования обязательны к исполнению на всех стадиях процедуры непосредственной закупки УКРМ либо закупки УКРМ, посредством подрядной организации, в рамках договорных отношений с ней.
- 4 Необходимость установки, а также параметры и точка электрического подключения к сети определяются на основании технико-экономического обоснования проектной организации по результатам мониторинга сети специализированной (либо экспертной) организацией на предмет соблюдения требований ГОСТ 13109-97.
- 5 Запрещается ввод в эксплуатацию УКРМ, не соответствующих данным требованиям.
- 6 Соблюдение нижеследующих условий подтверждается организацией, предлагающей к поставке оборудование, на стадии формирования оферты. Факт подтверждения должен фиксироваться документально по регламентируемой данными условиями форме либо в порядке гарантийного письма уполномоченного лица, если иной порядок данными условиями не определен, и отражаться участником в комплексе документации конкурсных торгов.

Общие требования, предъявляемые к УКРМ

- 1 Требования к производителю. Производитель должен:
 - 1.1 Гарантировать достаточность комплектации электроустановки для использования ее по назначению согласно инструкции (руководству) по эксплуатации при подключении к электрической сети соответствующего класса напряжения.
 - 1.2 Гарантировать совместимость технических средств комплектации электроустановки при эксплуатации ее в сети соответствующего класса напряжения.
 - 1.3 Гарантировать обязательства в полном объеме восстановительных, ремонтных работ и замены комплектующего оборудования в течение не менее 10 лет со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийным случаем считать технологическое нарушение в работе комплектующего оборудования при его эксплуатации согласно заводской инструкции (руководству) по эксплуатации.
 - 1.4 Иметь опыт производства УКРМ аналогичного типа (в аналогичной комплектации) не менее 3 лет. Участник предоставляет в составе конкурсного предложения референт-лист производителя с указанием типов, количества поставленного оборудования, срока поставки (минимально допустимый период для отражения в референт-листе – 3 года до даты проведения

- торгов), названия и контактов компании (адрес, телефон, контактное лицо), которой осуществлена поставка оборудования.
- 1.5 Быть сертифицированным на предмет соответствия стандартам менеджмента качества в системе ISO 9001.
 - 1.6 Гарантировать организацию безусловной работы шеф-инженера по руководству работы в полном цикле монтажа, подключения и пуско-наладки по вводу в работу предлагаемого электрооборудования на объекте установки, а также по обучению персонала заказчика эксплуатации оборудования в соответствии с заводской инструкцией (руководством) по эксплуатации.
 - 1.7 Если производитель является поставщиком (участником процедуры закупки):
 - 1.8 Подтвердить качество, предлагаемой к поставке электроустановки, в форме официальных писем от энергетических дистрибуционных Компаний, подписанных техническим руководителем, - положительных отзывов об эксплуатации аналогичного оборудования. При этом в документе должны быть указаны конкретные типы УКРМ с их полной аббревиатурой, производителем, поставщиком, годом установки и количеством.
 - 1.9 Гарантировать поставку оборудования заказчику в сроки, соответствующие требованиям к УКРМ.
 - 1.10 Гарантировать качество УКРМ в соответствии с данными требованиями.
2. Дополнительные требования к поставщику (участнику процедуры закупки), если он не является производителем. Поставщик (участник процедуры закупки) должен:
- 2.1 Гарантировать качество УКРМ в соответствии с данными требованиями.
 - 2.2 Предоставить письменно от имени уполномоченного лица поставщика (участника процедуры закупки) подтверждение в возложении на поставщика (участника процедуры закупки) гарантийных обязательств в полном объеме производителя (согласно пп. 1.1 - 1.3 данного раздела требований) перед заказчиком.
 - 2.3 Предоставить гарантийное письмо, заверенное печатью и подписью уполномоченного должностного лица производителя с подтверждением подлинности предложенной продукции в объемах предложенного количества от конкретного участника процедуры закупки.
 - 2.4 Иметь опыт производства УКРМ аналогичного типа (в аналогичной комплектации) не менее 3 лет. Участник предоставляет в составе конкурсного предложения референт-лист производителя с указанием типов, количества поставленного оборудования, срока поставки (минимально допустимый период для отражения в референт-листе – 3 года до даты проведения торгов), названия и контактов компании (адрес, телефон, контактное лицо), которой осуществлена поставка оборудования.
 - 2.5 Подтвердить качество, предлагаемой к поставке электроустановки, в форме официальных писем от энергетических дистрибуционных Компаний, подписанных техническим руководителем - положительных отзывов об эксплуатации аналогичного оборудования. При этом в документе должны быть указаны конкретные типы УКРМ с их полной аббревиатурой, производителем, поставщиком, годом установки и количеством.
 - 2.6 Быть сертифицированным на предмет соответствия стандартам менеджмента качества в системе ISO 9001.
 - 2.7 Гарантировать организацию работы шеф-инженера производителя по руководству работы в полном цикле монтажа, подключения и пуско-наладки

- по вводу в работу предлагаемого электрооборудования на объекте установки, а также по обучению персонала заказчика эксплуатации оборудования в соответствии с заводской инструкцией (руководством) по эксплуатации. Возможность организации работы шеф-инженера подтверждается письмом, заверенным печатью и подписью уполномоченного лица производителя, о безусловном предоставлении услуг шеф-инженера для выполнения вышеуказанных работ. Допускается выполнение данных работ шеф-инженером поставщика (участника процедуры закупки) в случае наделения такими полномочиями в письме от производителя УКРМ.
- 2.8 Гарантировать поставку оборудования заказчику в сроки, соответствующие требованиям к УКРМ.
- 3 Техническая документация, предоставляемая на конкурсные торги, на украинском либо русском языке должна включать заверенные печатью производителя копии:
- 3.1 Технических условий (ТУ) на производство оборудования идентичной маркировки;
- 3.2 Сертификата, выданный органом, который аккредитован Национальным агентством по аккредитации Украины на соответствие УКРМ ТУ, в соответствии с которым оно изготовлено. Допускается предоставление сертификатов европейского образца;
- 3.3 Сертификата соответствия ISO 9001 производителя либо поставщика (если сертифицируется поставщик, то копию документа достаточно заверить печатью данного поставщика);
- 3.4 Сертификата экологической маркировки – соответствия требованиям регламента экологической маркировки;
- 3.5 Сертификата соответствия требованиям регламента электромагнитной совместимости;
- 3.6 Паспорта производителя на данную электроустановку;
- 3.7 Заводской инструкции (руководства) по эксплуатации;
- 3.8 Протоколов приемо-сдаточных испытаний на идентичное оборудование согласно требованиям п.7 раздела «Общие технические требования, предъявляемые к УКРМ»;
- 3.9 Документации (гарантийных писем и прочей переписки), указанной в разделе «Общие требования, предъявляемые к УКРМ».
- 4 Требования к УКРМ:
- 1.1 В состав УКРМ должно входить основное комплектующее оборудование:
- конденсаторные элементы;
 - реакторы токоограничивающие;
 - предохранители;
 - комплект защит, сигнализации и управления;
 - монтажная конструкция для установки УКРМ.
- 1.2 Характеристики УКРМ определяют требования к коммутационному оборудованию, обеспечивающему управление УКРМ.
- 1.3 Полный срок службы УКРМ и комплектующих в номинальном режиме не менее 25 лет со дня ввода в эксплуатацию.
- 1.4 Гарантийный срок службы не менее 10 лет со дня ввода в эксплуатацию.

Общие технические требования, предъявляемые к УКРМ

- 1 Все характеристики УКРМ и порядок их определения должны соответствовать законодательству Украины.
- 2 Технические параметры:
 - 2.1 Схема соединения однофазных конденсаторных элементов (также трехфазных мощностью до 300 кВАр) ступени – «треугольник». Допускается схема соединения «двойная звезда» с изолированной нейтралью и включенным между нейтралью составляющих «звезд» трансформатора тока нулевой последовательности;
 - 2.2 Включение однофазных конденсаторных элементов в сторонах «треугольника» либо лучах «звезды» - последовательно-параллельное в количественном эквиваленте суммарно подключенной номинальной емкости необходимой проектной величине;
 - 2.3 Мощность УКРМ – определяется ТЭО, но должна быть не менее достаточной для компенсации величины реактивной мощности системы с изменением $\cos\phi$ с 0,7 до 1 из расчета номинальной мощности соответствующего источника питания;
 - 2.4 Климатическое исполнение УКРМ и комплектующих по ГОСТ 15150 – УХЛ (учетом возможности выпадения конденсата на каждом из комплектующих);
 - 2.5 Диапазон рабочих температур: для наружного исполнения -40 - +55; для внутреннего исполнения - -40 - +40.
 - 2.6 Сейсмостойкость конструкции и комплектующих должна соответствовать шкале MSK64 согласно районированию группы В по ДБН В.1.1-12:2006.
- 3 УКРМ оборудуется трехфазным заземляющим разъединителем с номинальным напряжением сети, моторным приводом, автоматикой включения при отключении УКРМ от сети и электромагнитной блокировкой включения при включенной в сеть УКРМ. Точка подключения заземляющего разъединителя определяется в углу «треугольника», нейтральной точке двух «звезд» либо на ином участке схемы электрических соединений конденсаторных элементов, определяемом рабочим проектом.
- 4 Каждый конденсаторный элемент при условии последовательно-параллельного соединения должен быть защищен предохранителем.
- 5 Подключение УКРМ к электрической сети осуществляется посредством открытой жесткой ошиновки из электротехнического алюминия проектного сечения либо кабелем в земле при проектном обосновании целесообразности.
- 6 Все комплектующее оборудование и электроустановка в сборе должны пройти испытания в соответствии с требованиями технических условий, а также с обязательным соблюдением требований:
 - 6.1 Исполнитель испытаний по техническим критериям - аттестованная в государственной метрологической системе Украины и соответствующей области деятельности либо зарегистрированная в соответствии с требованиями п. 5.1.1 ПОТ Р М-016-2001 и удовлетворяющая требованиям ISO-IEC 17025:2006-2006 лаборатория.
 - 6.2 Исполнитель испытаний по юридическим критериям – субъект хозяйственной деятельности либо структурное подразделение субъекта хозяйственной деятельности, участники либо акционеры которого не имеют отношения (т.е. не представляют дочерние предприятия, не являются участниками, акционерами) к субъектам хозяйственной деятельности – производителю, поставщику, участнику процедуры закупки.

- 6.3 Протоколы отражают все заявленные в технических условиях производителя параметры с подтверждением их количественно и качественно.
- 7 Обязательными являются испытания основного комплектующего оборудования УКРМ – конденсаторных элементов, - в соответствии с требованиями ГОСТ 1282-88 с указанием их результатов в протоколах, выполняемые следующими методами:
- испытания выводов на механическую прочность;
 - испытания на герметичность;
 - измерение емкости;
 - испытания электрической прочности изоляции на участках между выводами и «вывод-корпус»;
 - измерение тангенса угла диэлектрических потерь;
 - испытание на теплостойкость;
 - испытание разрядами накоротко;
 - проверка разрядного устройства.

Технические требования, предъявляемые к конденсаторным элементам

- 1 Конструктивное исполнение – однофазное. Допускается трехфазное исполнение для элементов мощностью до 300 кВАр.
- 2 Номинальное напряжение конденсаторного элемента либо последовательно-параллельной группы конденсаторных элементов в стороне «треугольника» (луче «звезды») – не ниже номинального линейного напряжения сети 35 кВ.
- 3 Наибольшее допустимое рабочее напряжение – 40,5 кВ.
- 4 Номинальная частота – 50 Гц.
- 5 Стандартная высота установки УКРМ – не более 1000 м над уровнем моря.
- 6 Номинальная емкость конденсаторного элемента либо последовательно-параллельной группы конденсаторных элементов в стороне «треугольника» (луче «звезды») – исходя из проектной мощности УКРМ.
- 7 Длительное наибольшее рабочее напряжение конденсаторного элемента либо последовательно-параллельной группы конденсаторных элементов в стороне «треугольника» (луче «звезды») - не ниже длительного наибольшего рабочего линейного напряжения сети.
- 8 Корпус:
 - 8.1 Исполнение герметичное; наличие заземляющего болтового зажима в нижней части.
 - 8.2 Материал – сталь холоднокатаная с горячим оцинкованием поверхности в соответствии с ГОСТ 14918.
 - 8.3 Цвет – светло-серый по каталогу RAL из перечня: 7035, 7038, 7044, 7047.
 - 8.4 Степень защиты оболочки – не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.
- 9 Токоведущая часть – два высоковольтных вывода:
 - 9.1 Материал – электротехнический алюминий;
 - 9.2 Аппаратные зажимы: резьбовые соединения – шпильки.
- 10 Изоляция между пластинами – трехслойный пленочный диэлектрик, пропитанный экологически безопасной диэлектрической жидкостью – минеральным маслом; экологическая безопасность подтверждается сертификатом экологической маркировки в соответствии с Техническим регламентом по экологической маркировке.
- 11 Внешняя изоляция высоковольтных выводов – фарфоровая белого цвета с длиной пути утечки не менее 3 см/кВ для класса напряжения соответствующей сети.

- 12 Обязательно наличие разрядных резисторов внутреннего исполнения в соответствии с ГОСТ 1282.
- 13 Диапазон рабочих температур (минимальная – максимальная): для наружного исполнения -40 - +55; для внутреннего исполнения - -40 - +40.

Технические требования, предъявляемые к реакторам токоограничивающим

- 1 Стандарт соответствия – IEC60076-6 «Силовые трансформаторы. Часть 6: Реакторы» либо ГОСТ 14794-79 "Реакторы токоограничивающие бетонные. Технические условия".
- 2 Изоляция – преимущественно стеклопластиковая, класса нагревостойкости F по ГОСТ 8865.
- 3 Токоведущая часть – алюминий, класса нагревостойкости H по ГОСТ 8865.
- 4 Величина мощности определяется Техническими условиями на изготовление с учетом класса напряжения сети, не менее мощности подключенного конденсаторного элемента.
- 5 Исполнение – однофазное.
- 6 Номинальное напряжение – соответственно классу напряжения сети (линейному).
- 7 Особенность конструкции:
 - 7.1. Воздушный сердечник;
 - 7.2. Все детали конструкции - из немагнитных материалов.
- 8 Классификация в соответствии с ГОСТ 15150 – УХЛ1.
- 9 Степень защиты оболочки – не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Технические требования, предъявляемые к предохранителям

- 1 Стандарт соответствия – ГОСТ 2213-79 «Предохранители переменного тока на напряжение от 3 кВ и выше» либо IEC 60282-1.
- 2 В паспорте обязательно подтверждение назначения работы – для защиты конденсаторов.
- 3 По способности ограничивать ток – токоограничивающие.
- 4 По диапазону токов отключения – класс 2.
- 5 По способу гашения дуги – с мелкозернистым наполнителем.
- 6 Исполнение – однополюсное, герметичное, с устройством дистанционной сигнализации на панель защиты и местной механической индикации срабатывания.
- 7 Расположение местного механического индикатора неисправности (срабатывания) предохранителя должно обеспечивать возможность визуального контроля без подъема на высоту и приближения на недопустимое расстояние к токоведущим частям.
- 8 Категория размещения в соответствии с ГОСТ 15150 – УХЛ1.
- 9 Степень защиты оболочки – не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Технические требования, предъявляемые к комплекту защит, сигнализации и управления

- 1 Аппаратная база – микропроцессорный модуль с паспортным назначением: для защиты БСК 35 кВ (указывается в заводской документации).
- 2 Источник питания – щит постоянного (переменного) тока подстанции.

- 3 Размещение – панель ОПУ подстанции.
- 4 Сигнализация:
 - неисправности конденсаторного элемента;
 - перегорания плавкой вставки (с индикацией фазы);
 - значения $\cos \varphi$;
 - значения реактивной мощности;
 - значения тока секции;
 - значения напряжения на секции.
- 5 Защита:
 - от повышения напряжения на секции УКРМ;
 - от межфазных к.з.;
 - от перегрузки;
 - токовая нулевой последовательности (при схеме соединения «двойная звезда»);
 - от несимметрии токов по фазам;
 - от перекompенсации.
- 6 Блокировка:
 - АПВ УКРМ либо включения УКРМ без требуемой выдержки времени;
 - включения УКРМ при неисправности.
- 7 Модуль управления УКРМ:
 - 7.1 Режимы работы модуля:
 - дистанционный (ручной);
 - автоматический: косинусный, мощностной, смешанный.
 - 7.2 Положения срабатывания:
 - включенная УКРМ;
 - отключенная УКРМ.
 - 7.3 Подключение измерительного органа к сети первичной коммутации - по схеме Арона (схема двух ваттметров).
 - 7.4 Линейная зависимость измеряемого вторичного тока от 20 мА до предела измерения с учетом превышения номинального тока вторичной обмотки соответствующего измерительного трансформатора на 20%.
 - 7.5 Количество токовых входов управляющих сигналов – не менее 2-х.
 - 7.6 Электромагнитная совместимость, подтвержденная соответственно с действующим техническим регламентом.
 - 7.7 Чувствительность – не менее необходимой для обеспечения $\cos\varphi=0,98$.
 - 7.8 Русскоязычный интерфейс.
 - 7.9 Аппаратная и программная возможность интеграции в модуль микропроцессорных защит БСК 35 кВ и АСУ ТП верхнего уровня.

Технические требования, предъявляемые к монтажной конструкции для установки конденсаторных элементов

- 1 Все элементы УКРМ устанавливаются на капитальные заземленные металлоконструкции проектной высоты, не допускающей приближения к токоведущим частям на недопустимое расстояние с земли без применения подъемных средств. Фундамент определяется проектом.
- 2 Территория размещения УКРМ ограждается по периметру заземленным сетчатым ограждением проектной высоты с оборудованием входной двери, запертой на замок.

- 3 Материал несущих металлоконструкций– сталь холоднокатаная с горячим оцинкованием поверхности в соответствии с ГОСТ 14918.
- 4 Цвет несущих металлоконструкций – светло-серый по каталогу RAL из перечня: 7035, 7038, 7044, 7047.

Технические требования, предъявляемые к схеме первичных электрических соединений с питающей сетью

- 1 Схема электрических соединений с РУ-35 кВ определяется при проектировании.
- 2 Коммутация УКРМ осуществляется посредством вакуумного выключателя. В паспорте выключателя обязательно подтверждение возможности коммутации емкостной нагрузки соответствующей мощности.
- 3 В схеме обязательно наличие разъединителя с заземляющими ножами в сторону УКРМ.
- 4 Необходимость установки и характеристики измерительных трансформаторов определяются требованиями к обеспечению действия алгоритма защитной автоматики и учета электроэнергии.

Дата изготовления

- 1 УКРМ в полном объеме и комплектующие в отдельности должны быть изготовлены не ранее 12 месяцев до даты поставки конечному заказчику.

Требования, предъявляемые к маркировке

- 1 Корпуса конденсаторных элементов, токоограничивающих реакторов, предохранителей, разъединителей должны быть оснащены штампованными паспортными бирками с техническими параметрами, маркировкой производителя и заводскими номерами соответственно требованиям МЭК 61293-2000. Маркировка конденсаторов должна быть информативна в объеме требований ГОСТ 1282-88 (раздел б).
- 2 Качество маркировки должно исключать возможность искажения нанесенной информации, а крепление бирки - возможность её отделения от корпуса без применения специального инструмента.
- 3 Маркировка экологической безопасности должна быть нанесена на корпусе каждого конденсаторного элемента, входящего в комплектацию УКРМ.
- 4 Маркировка электромагнитной совместимости должна быть нанесена на корпусе блока управления УКРМ либо в месте, определяемом ТУ на изготовление.
- 5 Качество нанесения маркировки должно обеспечивать выполнение требований к ней в полном объеме на протяжении установленного срока службы.

Требования, предъявляемые к упаковке, транспортированию, условиям и срокам хранения

- 1 Порядок и условия упаковки, транспортирования и хранения УКРМ в составе всех комплектующих должны указываться в заводской документации.
- 2 Соблюдение порядка и условий упаковки, транспортирования и хранения до момента ввода в эксплуатацию УКРМ обязательно к исполнению в соответствии с документацией завода-изготовителя.

Требования, предъявляемые к надежности и безопасности

- 1 УКРМ должны быть рассчитаны на возможность эксплуатации в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы.
- 2 Расчет показателей надежности, соответствующий требованиям ГОСТ 27.301-95, должен быть представлен в ТУ на изготовление УКРМ.
- 3 Требования по обеспечению безопасности УКРМ в эксплуатации должны быть указаны в инструкции (руководстве) по эксплуатации и ТУ на изготовление производителя, а также соблюдены в конструкции УКРМ согласно ГОСТ 12.2.007.5.

Вариативность

- 1 В зависимости от индивидуальных параметров электроустановок, электрической сети присоединения, природных, техногенных факторов и прочих условий, отраженных в проектной либо прочей нормативной документации, подлежат вариативности и указываются в конкретных технических заданиях следующие характеристики УКРМ:
 - 1.1 Мощность УКРМ. Определяется на стадии проектирования.
 - 1.2 Схема электрических соединений конденсаторных элементов. Определяется на стадии ТЭО (экономически более целесообразный вариант).
 - 1.3 Характер, схема подключения, тип заземляющего разъединителя УКРМ. Определяется на стадии проектирования.
 - 1.4 Необходимость оснащения УКРМ предохранителями и схема включения предохранителей конденсаторных элементов при одиночном включении в сторонах «треугольника» либо лучах «звезды». Определяется при проектировании исходя из экономической целесообразности и эргономичности эксплуатации.
 - 1.5 Длина пути утечки внешней изоляции конденсаторных элементов. Определяется территориальной степенью загрязненности на стадии проектирования.
 - 1.6 Характеристика токоведущей части подключения УКРМ и взаимного соединения конденсаторных элементов определяется при формировании технического задания на проектирование (характер подключения к РУ 35 кВ) и в стадии проектирования (сечение, конструктивное исполнение токоведущих частей).
 - 1.7 Схема подключения измерительного органа схемы управления УКРМ к сети вторичной коммутации определяется исходя из существующей схемы соединений на стадии проектирования.
 - 1.8 Сейсмостойкость УКРМ определяется при проектировании.
 - 1.9 Конкретный цвет металлоконструкций определяется техническим заданием на проектирование.
 - 1.10 Степень и полнота соответствия комплектующего электрооборудования указанным стандартам не рассматривается, однако факт данного соответствия должен быть зафиксирован в ТУ на производство УКРМ в объеме, определенном изготовителем.