

### **1.1.43 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ** **предъявляемые к трансформаторам тока 110-150кВ**

#### **1. Общие требования, предъявляемые к трансформаторам тока 110-150кВ**

- 1.1 Производитель трансформаторов напряжения должен иметь сертификат системы качества ISO 9001. Участник предоставляет копию указанного сертификата в составе конкурсного предложения.
- 1.2 Трансформаторы тока должны изготавливаться в соответствии с требованиями стандарта, по которому изготавливает производитель, что должно подтверждаться предоставленными техническими условиями (ТУ) и протоколами испытаний на соответствие стандарту.
- 1.3 Требования к изготовителю:
  - 1.3.1. опыт поставки и производства предложенных трансформаторов тока 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;
  - 1.3.1 наличие на Украине сервисных центров завода-изготовителя или других организаций имеющих официальную лицензию завода-изготовителя на выполнение гарантийного и восстановительного ремонта трансформаторов тока или замены, в случае их повреждения из-за дефектов завода-изготовителя. Должно предоставляться подтверждающее письмо поставщика (производителя) в составе конкурсного предложения;
  - 1.3.2 изготовитель должен предоставить письменное подтверждение в составе конкурсного предложения о сохранении гарантийных обязательств на трансформаторы тока при их монтаже собственными силами дистрибуционной компанией или подрядной организацией при соблюдении требований инструкции по монтажу трансформаторов тока.
- 1.4 В случае если поставщик продукции не является изготовителем продукции, предоставление в составе конкурсного предложения гарантийного письма, заверенного печатью и подписью уполномоченного должностного лица предприятия-производителя с подтверждением подлинности предложенной продукции в объемах предложения на торги от конкретного участника торгов и предоставления гарантийных обязательств заказчику о снабжении заявленных объемов в отмеченные сроки обязательно.
- 1.5 Трансформаторы тока должны иметь сертификат, выданный органом, аккредитованным Национальным агентством по аккредитации Украины на соответствие продукции ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 "Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Трансформатори струму" или сертификат европейского образца. Заказчик имеет право требовать предоставление протоколов испытаний, на основании которых выданы сертификаты или свидетельства, а так же область аккредитации лабораторий, которые произвели испытания. Допускается предоставление протоколов испытаний трансформаторов тока на их соответствие ІЕС 60044-1:2008 или ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 без предоставления сертификатов. Участник предоставляет копию указанного сертификата в составе конкурсного предложения.

- 1.6 Трансформатор тока должен иметь Сертификат об утверждении типа средств измерительной техники, а так же действующий на момент поставки Сертификат соответствия утвержденному типу или Сертификаты согласно Техническому регламенту законодательно регулируемых средств измерительной техники, утвержденному Постановлением Кабинета Министров Украины от 13 января 2016 № 94, и/или Техническому регламенту средств измерительной техники, утвержденному Постановлением Кабинета Министров Украины от 24 февраля 2016 № 163. Участник предоставляет копию указанного сертификата в составе конкурсного предложения.
- 1.7 Требования по протоколам испытаний:  
Наличие в составе конкурсного предложения протоколов заводских испытаний оборудования согласно ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 "Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Трансформатори струму.", проведенные аккредитованной лабораторией (в случае поставки зарубежной продукции к протоколам должны предоставляться аутентичный перевод на русский или украинский язык).  
Протоколы обязательно должны содержать следующую информацию:
- тип, заводской номер трансформатора тока;
  - проверка маркировки выводов;
  - испытание изоляции первичной обмотки напряжением промышленной частоты, в сухом состоянии и под дождем, согласно ГОСТ 1516.3;
  - испытание изоляции первичной обмотки напряжением полного грозового импульса согласно ГОСТ 1516.3;
  - испытание изоляции вторичных обмоток выдержанным напряжением промышленной частоты;
  - измерение уровня частичных разрядов;
  - испытание изоляции выдержанным напряжением промышленной частоты, приложенным между секциями;
  - определение погрешности;
  - вольт – амперная характеристика.
- 1.8 Трансформаторы тока должны иметь свидетельство об их аттестации или их поверке (не раньше, чем за 3 месяца до момента поставки).
- 1.9 Допустимые в условиях эксплуатации повышения напряжения должны соответствовать требованиям ГОСТ 1516.3-96 «Электрооборудование переменного тока от 1 до 750кВ. Требования к электрической прочности изоляции». Должно подтверждаться копиями протоколов испытаний в составе конкурсного предложения.
- 1.10 Конструкция трансформаторов тока, по условиям соблюдения безопасности, должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности». Должно подтверждаться письмом производителя поставляемого оборудования в составе конкурсного предложения.
- 1.11 Конструкция трансформаторов тока, по условиям нагревостойкости, должна соответствовать требованиям ГОСТ 8865-93 «Система электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация». Класс нагревостойкости должен быть указана в письме или инструкции по эксплуатации в составе конкурсного предложения.
- 1.12 По степени воздействия климатических факторов трансформаторы тока должны соблюдать требования ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия

эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды", ГОСТ 15543-70 "Изделия электротехнические исполнения для различных климатических районов общие технические требования в части воздействия климатических факторов внешней среды". Должно подтверждаться письмом или инструкцией по эксплуатации оборудования производителя в составе конкурсного предложения.

- 1.13 Трансформаторы тока должны быть испытаны на пожарную опасность по ДСТУ EN 60695-11-5:2015 «Випробування на пожежну небезпеку електротехнічних виробів. Частина 11-5. Метод випробування голчастим полум'ям. Устаткування, перевірка відповідності технічним вимогам та настанови (EN 60695-11-5:2005, IDT)» и ГОСТ 28779-90 (МЕК 707-81) «Материалы электроизоляционные твердые. Метод определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания». Должно подтверждаться протоколом испытаний в составе конкурсного предложения.
- 1.14 Трансформаторы тока должны соответствовать требованиям ГОСТ 8024-90 «Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний», по нагреву при длительном протекании рабочих первичных токов. Должно подтверждаться протоколом испытаний в составе конкурсного предложения.
- 1.15 Трансформаторы тока должны соответствовать требованиям ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам». Должно подтверждаться протоколом испытаний в составе конкурсного предложения.
- 1.16 К трансформаторам тока при поставке должна прикладываться эксплуатационная документация:
- паспорт трансформатора тока;
  - техническое описание, габаритные размеры, инструкция по монтажу, инструкция по эксплуатации (включая информацию по плановому ремонту);
  - протоколы заводских испытаний трансформаторов тока (включая характеристики предельной кратности и вольт - амперные характеристики);
  - для импортных трансформаторов тока, кроме заводской документации, должен быть дополнительно приложен аутентичный перевод этой документации на русском (украинском) языке.

## **2 Общие технические требования, предъявляемые к трансформаторам тока**

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение протоколами испытаний, техническими условиями, инструкцией по эксплуатации, паспортом, письмами от производителя в составе конкурсного предложения.

- 2.1 Климатическое исполнение и категория размещения трансформатора тока, согласно ГОСТ 15150-69 –У1. Трансформаторы тока категории размещения 1 должны быть рассчитаны на суммарную механическую нагрузку от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от натяжения проводов не менее 1000Н (100кгс). Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.

- 2.2 Температурный диапазон эксплуатации – от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 2.3 Класс нагревостойкости, согласно ГОСТ 8865-93 «Система электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация» - не ниже класса E ( $120^{\circ}\text{C}$ ). Должно подтверждаться протоколами испытаний или инструкцией по эксплуатации.
- 2.4 Класс воспламеняемости, согласно ГОСТ 28779-90 (МЭК 707-81) – FH (ПГ)1. Должно подтверждаться протоколами испытаний или инструкцией по эксплуатации.
- 2.5 Тип исполнения трансформатора тока – однофазный, опорный.
- 2.6 Номинальное напряжение первичной обмотки – 110/ $\sqrt{3}$ кВ, 150/ $\sqrt{3}$ кВ. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 2.7 Наибольшее длительное допустимое напряжение первичной обмотки - 126/ $\sqrt{3}$ кВ, 170/ $\sqrt{3}$ кВ. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 2.8 Частота сети – 50 Гц. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 2.9 Стандартная высота установки трансформатора тока, не более – 1000м над уровнем моря. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 2.10 Уровень частичного разряда трансформатора тока согласно ГОСТ 1516.3-96 – не более  $5 \times 10^{-11}$  Кл. Должно подтверждаться протоколами испытаний, инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 2.11 Для ТТ-110кВ одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты в сухом состоянии / под дождем – 230/200кВ.
- 2.12 Для ТТ-150кВ одноминутное испытательное напряжение промышленной частоты в сухом состоянии / под дождем – 300/275кВ
- 2.13 Для ТТ-110кВ испытательное напряжение полного грозового импульса - 450кВ.
- 2.14 Для ТТ-150кВ испытательное напряжение полного грозового импульса - 650кВ.
- 2.15 Трансформаторы тока 110-150кВ должны быть:
  - 2.15.1 герметичными с внутренней песчано-масляной изоляцией с азотной подушкой. Внешняя изоляция трансформаторов тока должна быть выполнена из фарфора или кремнийорганической резины. Изоляция из кремнийорганической резины должна быть гладкая, без наростов, отверстий и трещин, фарфоровая изоляция должна быть гладкая, без сколов, отверстий и трещин;
  - 2.15.2 герметичными маломасляными с внутренней масляной изоляцией. Внешняя изоляция трансформаторов тока должна быть выполнена из фарфора или кремнийорганической резины. Изоляция из кремнийорганической резины должна быть гладкая, без наростов, отверстий и трещин, фарфоровая изоляция должна быть гладкая, без сколов, отверстий и трещин;
  - 2.15.3 с элегазовой внутренней изоляцией. Внешняя изоляция трансформаторов тока должна быть выполнена из фарфора или кремнийорганической резины. Изоляция из кремнийорганической резины должна быть гладкая, без наростов, отверстий и трещин, фарфоровая изоляция должна быть гладкая, без сколов, отверстий и трещин;
  - 2.15.4 с литой внутренней изоляцией, выполненной из эпоксидного компаунда или высококачественного полиуретанового состава, которая является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток трансформатора тока от

механических и климатических воздействий. Наружная литая изоляция должна быть гладкая, без наростов, отверстий и трещин.

- 2.16 Класс точности трансформаторов тока не должен изменяться на протяжении всего срока эксплуатации. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 2.17 Арматура трансформаторов тока должна быть изготовлена из материалов, не подвергающихся коррозии. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 2.18 К комплекту поставки каждого трансформатора тока должны входить необходимые материалы и комплектующие для его дальнейшей эксплуатации:
  - трансформатор тока (1 шт.).
- 2.19 Гарантийный срок – не менее 5 лет.
- 2.20 Срок эксплуатации – не менее 30 лет.

### **3 Требования, предъявляемые к трансформаторам тока с элегазовой внутренней изоляцией**

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение протоколами испытаний, техническими условиями, инструкцией по эксплуатации, паспортом, письмами от производителя в составе конкурсного предложения.

- 3.1 Трансформаторы тока должны поставляться заполненными элегазом SF<sub>6</sub> до значений транспортного давления, предусмотренного заводом-изготовителем. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 3.2 Конструкция трансформаторов тока должна предусматривать наличие заправочных приспособлений, необходимых для заполнения элегазом до нормального давления перед пуском в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 3.3 Газовая система трансформатора тока должна иметь встроенный денсиметр (сигнализатор) для контроля плотности элегаза и манометр (если денсиметр предусмотрен без оцифровки шкалы плотности). Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 3.4 Денсиметр, в зависимости от плотности, должен обеспечивать работу трансформаторов тока в трех режимах: нормальная плотность, понижение плотности (появление предупреждающего сигнала) и низкая плотность (появление аварийного сигнала). Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 3.5 Для контроля давления газовая система трансформатора тока в безопасном и удобном для осмотра месте должна комплектоваться манометром (если денсиметр предусмотрен без оцифровки шкалы плотности).
- 3.6 Максимально допустимая утечка элегаза в процессе эксплуатации не должна превышать 0,5%, от общей массы газа в трансформаторе тока, в год. Должно подтверждаться протоколами испытаний, инструкцией по эксплуатации или данными паспорта.
- 3.7 Элегаз, поставляемый для заполнения трансформатора тока, должен соответствовать требованиям стандарта IEC 60376:2005 или техническим условиям на элегаз (SF<sub>6</sub>) технического сорта для электрического оборудования ТУ 6-02-1249-83:
  - массовая доля SF<sub>6</sub> - не менее 99,9%;
  - массовая доля примесей (кислород, азот, воздух) - не более 0,05%;
  - массовая доля тетрафторметана – не более 0,05%;

- массовая доля воды - не более 0,0015%.  
Должно подтверждаться паспортом (сертификатом) на элегаз.

#### **4 Требования, предъявляемые к герметичным маломасляным трансформаторам тока с внутренней масляной изоляцией**

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение протоколами испытаний, техническими условиями, инструкцией по эксплуатации, паспортом, письмами от производителя в составе конкурсного предложения.

- 4.1 Трансформаторы тока должны заполняться высококачественным минеральным (трансформаторным) маслом типа ГК (ТУ 38.101.1025-85) или Nytro-11GX, производства Nynas Naphthenics, Швеция не содержащим высокотоксичных веществ. Должно подтверждаться протоколом испытаний (химического и хроматографического анализа) масла.
- 4.2 Трансформаторы тока должны иметь индикаторы уровня масла. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.
- 4.3 Трансформаторы тока должны быть выполнены герметичными с полным заполнением маслом без воздушной или газовой подушек. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.

#### **5 Требования, предъявляемые к герметичным трансформаторам тока с внутренней песчано-масляной изоляцией с азотной подушкой**

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение протоколами испытаний, техническими условиями, инструкцией по эксплуатации, паспортом, письмами от производителя в составе конкурсного предложения.

- 5.1 Трансформаторы тока должны заполняться высококачественным минеральным (трансформаторным) маслом типа ГК (ТУ 38.101.1025-85) или Nytro-11GX, производства Nynas Naphthenics, Швеция не содержащим высокотоксичных веществ. Должно подтверждаться протоколом испытаний (химического и хроматографического анализа) масла.
- 5.2 Трансформаторы тока должны иметь индикаторы уровня масла. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации.

#### **6 Дата изготовления**

- 6.1 Дата изготовления трансформатора тока не должна быть раньше даты поставки трансформатора тока более чем на 9 месяцев. Должно подтверждаться гарантийным письмом поставщика или производителя в составе конкурсного предложения.

#### **7 Требования, предъявляемые к маркировке трансформаторов тока**

- 7.1 Каждый трансформатор тока должен быть снабжен информационной табличкой. Надписи на табличке должны быть нанесены нестираемым способом (таким как травление, гравировка, штамповка или при помощи фотохимического процесса).
- 7.2 На табличке должны быть указаны следующие данные:
- тип трансформатора тока;
  - товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
  - заводской номер;
  - дата изготовления;
  - номинальная частота, Гц;
  - наибольшее рабочее напряжение, кВ;
  - номинальный уровень изоляции, кВ;
  - номинальный ток первичной и вторичной обмоток (коэффициент трансформации), А;
  - класс точности каждой вторичной обмотки;
  - номинальная мощность каждой вторичной обмотки, ВА;
  - номинальный ток термической стойкости, кА;
  - номинальный ток электродинамической стойкости, кА;
  - номинальная длительность тепловой силы тока;
  - климатическое исполнение;
  - масса трансформатора тока.

## **8 Требования, предъявляемые к упаковке, транспортированию, условиям и срокам хранения трансформаторов тока**

Все требования, изложенные в данном разделе, должны иметь официальное подтверждение инструкцией по эксплуатации, паспортом, письмами от производителя, образцами муфт в составе конкурсного предложения.

- 8.1 Упаковка, маркировка, временная антикоррозионная защита, транспортирование, условия и сроки хранения трансформаторов тока и документации должны соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний». Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации или гарантийным письмом производителя.
- 8.2 В части воздействия климатических факторов – в соответствии ГОСТ 15150-69. Должно подтверждаться протоколами испытаний, письмом производителя или поставщика.
- 8.3 Не допускается использование транспортных креплений (болты, гайки, шпильки) основных узлов трансформаторов тока для применения в качестве соединяющей арматуры при монтаже оборудования. Комплект поставки должен предусматривать поставку новых метизов взамен транспортных. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации, гарантийным письмом производителя или поставщика.

## **9 Требования, предъявляемые к надежности трансформаторов тока**

- 9.1 Трансформаторы тока должны обеспечивать заявленный при поставке срок эксплуатации и сохранение характеристик на протяжении всего срока службы.

## 10 Вариативность

В зависимости от потребности, технические характеристики уточняются при заказе трансформаторов тока. К таким характеристикам относятся:

- 10.1 Тип трансформаторов тока по внутренней и внешней изоляции:
  - 10.1.1 герметичный с внутренней песчано-масляной изоляцией с азотной подушкой, с внешней фарфоровой изоляцией;
  - 10.1.2 герметичный с внутренней песчано-масляной изоляцией с азотной подушкой, с внешней изоляцией из кремнийорганической резины;
  - 10.1.3 герметичный маломасляный с внутренней масляной изоляцией, с внешней фарфоровой изоляцией;
  - 10.1.4 герметичный маломасляный с внутренней масляной изоляцией, с внешней изоляцией из кремнийорганической резины;
  - 10.1.5 с элегазовой внутренней изоляцией, с внешней фарфоровой изоляцией;
  - 10.1.6 с элегазовой внутренней изоляцией, с внешней изоляцией из кремнийорганической резины;
  - 10.1.7 с литой внутренней и внешней изоляцией.
- 10.2 Номинальный первичный ток, А - согласно п. 4.1 ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 "Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Трансформатори струму".
- 10.3 Номинальный вторичный ток – 1 или 5А.
- 10.4 Наличие отпайки измерительной обмотки – да или нет.
- 10.5 Количество вторичных обмоток для измерений – 1, 2.
- 10.6 Номинальная вторичная мощность обмоток для измерения, ВА - согласно п. 4.4 ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 "Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Трансформатори струму".
- 10.7 Класс точности вторичных обмоток трансформатора тока для подключения средств учета – 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5.
- 10.8 Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичной обмотки для измерений - не более 5, 10, 15, 20, 25, 30.
- 10.9 Количество вторичных обмоток для релейной защиты – 1, 2, 3, 4.
- 10.10 Номинальная вторичная мощность обмоток для релейной защиты, ВА - согласно п. 4.4 ДСТУ ІЕС 60044-1:2008 "Трансформатори вимірювальні. Частина 1. Трансформатори струму".
- 10.11 Класс точности вторичной обмотки для релейной защиты – 5Р или 10Р.
- 10.12 Номинальная предельная кратность вторичной обмотки для релейной защиты - не менее 10, 15, 20, 25, 30.
- 10.13 Ток термической стойкости, кА.
- 10.14 Время действия тока термической стойкости -1с или 3с.
- 10.15 Ток электродинамической стойкости, кА.
- 10.16 Удельная эффективная длина пути утечки в зависимости от степени загрязнения атмосферы, согласно ПУЭ:

Степень загрязнения атмосферы	Удельная эффективная длина пути утечки, см/кВ
<b>1</b>	<b>1,60</b>
<b>2</b>	<b>2,00</b>
<b>3</b>	<b>2,50</b>
<b>4</b>	<b>3,10</b>



5	3,70
---	------

- 10.17 Сейсмостойкость по шкале MSK-64 в соответствии с проектным решением, указанным в опросном листе.
- 10.18 Вторичные выводы трансформаторов тока должны быть защищены крышкой для обеспечения безопасности обслуживающего персонала и пломбирования клемм. Клеммная коробка должна быть с не снимаемой крышкой, открывающейся на сторону и иметь защитное вентиляционное отверстие для предотвращения возникновения конденсата. Должно подтверждаться инструкцией по эксплуатации. Другие необходимые характеристики трансформатора, которые не учтены в этих технических требованиях, Заказчик указывает в своем «опросном листе», который прилагается к «Заявке на приобретение оборудования». В своей конкурсной документации, участник обязательно подтверждает их выполнение путем предоставления документа в произвольной форме или в виде «опросного листа».