

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

трансформатор тока 220 кВ

№ п/п	Технические требования (наименование параметра)	Требуемое значение	Ответ поставщика
1.	Основные технические характеристики и правила приемки:		
1.1	Завод- изготовитель	*1)	
1.2	ТУ на предлагаемый разъединитель	*1)	
1.3	Заводской тип (марка)	*1)	
1.4	Вид внутренней изоляции	Масляный герметичный, необслуживаемый	
1.5	Соответствие ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия». Правила приемки. Методы контроля. Квалификационные испытания.		
1.5.1	Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа. Технические требования в соответствии с п.6.1; 6.9; 6.12.2; Методы контроля в соответствии с п.9.1	*2)	
1.5.2	Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки одноминутным напряжением промышленной частоты Технические требования в соответствии с п.6.3.1; Методы контроля в соответствии с п.9.2.1	*2)	
1.5.3	Испытание изоляции первичной обмотки напряжением грозового импульса Технические требования в соответствии с п.6.3.1; Методы контроля в соответствии с п.9.2.1	*2)	
1.5.4	Испытание внутренней изоляции первичной обмотки на стойкость к тепловому пробоем Технические требования в соответствии с п.6.3.1; Методы контроля в соответствии с п.9.2.1 (если это указано в документации на трансформатор предлагаемого типа).	*2)	
1.5.5	Проверка длины пути утечки Технические требования в соответствии с п.6.3.1; 6.3.2; Методы контроля в соответствии с п.9.2.2	*2)	
1.5.6	Испытание междусекционной изоляции секционированных обмоток Технические требования в соответствии с п.6.3.3; Методы контроля в соответствии с п.9.2.3	*2)	
1.5.7	Испытания электрической прочности изоляции вторичных обмоток одноминутным напряжением промышленной частоты Технические требования в соответствии с п.6.3.4; Методы контроля в соответствии с п.9.2.4	*2)	
1.5.8	Измерение уровня частичных разрядов трансформаторов с уровнем изоляции "а" по <u>ГОСТ 1516.3</u> Технические требования в соответствии с п.6.3.6; Методы контроля в соответствии с п.9.2.5	*2)	

1.5.9	Испытание междувитковой изоляции Технические требования в соответствии с п.6.3.7; Методы контроля в соответствии с п.9.2.6	*2)	
1.5.10	Измерение сопротивления изоляции обмоток Технические требования в соответствии с п.6.3.8; Методы контроля в соответствии с п.9.3	*2)	
1.5.11	Определение пробивного напряжения Технические требования в соответствии с п.6.3.9; Методы контроля в соответствии с п.9.4	*2)	
1.5.12	Определение тангенса угла диэлектрических потерь масла трансформаторов класса напряжения 110 кВ и выше Технические требования в соответствии с п.6.3.6; 6.3.9; Методы контроля в соответствии с п.9.2.5; 9.4	*2)	
1.5.13	Определение влаго- и газосодержания, хроматографический анализ Технические требования в соответствии с п.6.10.5; Методы контроля в соответствии с п.9.4	*2)	
1.5.14	Проверка полярности Технические требования в соответствии с п.6.9; Методы контроля в соответствии с п.9.5	*2)	
1.5.15	Определение токовых и угловых погрешностей Технические требования в соответствии с п.6.4.2; Методы контроля в соответствии с п.9.5	*2)	
1.5.16	Проверка предельной кратности (определение полной погрешности) вторичных обмоток для защиты Технические требования в соответствии с п.5.1; 6.4.3; Методы контроля в соответствии с п.9.6	*2)	
1.5.17	Проверка коэффициента безопасности приборов вторичных обмоток для измерений Технические требования в соответствии с п.5.1; Методы контроля в соответствии с п.9.6	*2)	
1.5.18	Определение тока намагничивания вторичных обмоток Технические требования в соответствии с п.6.5; Методы контроля в соответствии с п.9.8	*2)	
1.5.19	Испытание на нагрев при продолжительном режиме работы Технические требования в соответствии с п.6.6; Методы контроля в соответствии с п.9.9	*2)	
1.5.20	Испытание на стойкость к токам короткого замыкания (испытания на электродинамическую и термическую стойкость) Технические требования в соответствии с п.6.7; Методы контроля в соответствии с п.9.10	*2)	
1.5.21	Измерение сопротивления вторичных обмоток постоянному току Технические требования в соответствии с п.6.8; Методы контроля в соответствии с п.9.11	*2)	
1.5.22	Испытание маслонаполненных трансформаторов на герметичность Технические требования в соответствии с п.6.10.5; Методы контроля в соответствии с п.9.12	*2)	
1.5.23	Испытания на устойчивость к воздействию климатических факторов внешней среды Технические требования в соответствии с п.6.2.1; Методы контроля в соответствии с п.9.13	*2)	

1.5.24	Испытания на устойчивость к воздействию механических факторов Технические требования в соответствии с п.6.2.3; Методы контроля в соответствии с п.9.13	*2)	
1.5.25	Испытание на прочность при транспортировании Технические требования в соответствии с п.6.14.2; 10.1; Методы контроля в соответствии с п.9.14	*2)	
1.5.26	Испытание упаковки на сбрасывание Технические требования в соответствии с п.6.14.2; 10.1; Методы контроля в соответствии с п.9.15	*2)	
1.5.27	Испытание на внутреннее дуговое замыкание маслонаполненных трансформаторов Технические требования в соответствии с п.6.10.6; Методы контроля в соответствии с п.9.17	*2)	
1.5.28	Испытание на степень защиты корпусов Технические требования в соответствии с п.7.3; Методы контроля в соответствии с п.9.19	*2)	
1.5.29	Испытание многократным срезанным импульсом на выводах первичной обмотки Технические требования в соответствии с п.6.3.1; Методы контроля в соответствии с п.9.18 (если это указано в документации на трансформатор предлагаемого типа).	*2)	
1.5.30	Испытание по определению напряжения радиопомех Технические требования в соответствии с п.6.15; Методы контроля в соответствии с п.9.20	*2)	
1.6	Соответствие ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия». Правила приемки. Методы контроля. Периодические испытания. (Не реже 1 раза в 5 лет)		
1.6.1	Проверка на соответствие требованиям сборочного чертежа. Технические требования в соответствии с п.6.1; 6.9; 6.12.2; Методы контроля в соответствии с п.9.1	*2)	
1.6.2	Испытание электрической прочности изоляции первичной обмотки одноминутным напряжением промышленной частоты Технические требования в соответствии с п.6.3.1; Методы контроля в соответствии с п.9.2.1	*2)	
1.6.3	Испытание междусекционной изоляции секционированных обмоток Технические требования в соответствии с п.6.3.3; Методы контроля в соответствии с п.9.2.3	*2)	
1.6.4	Испытания электрической прочности изоляции вторичных обмоток одноминутным напряжением промышленной частоты Технические требования в соответствии с п.6.3.4; Методы контроля в соответствии с п.9.2.4	*2)	
1.6.5	Измерение уровня частичных разрядов трансформаторов с уровнем изоляции "а" по <u>ГОСТ 1516.3</u> Технические требования в соответствии с п.6.3.6; Методы контроля в соответствии с п.9.2.5	*2)	
1.6.6	Испытание междувитковой изоляции Технические требования в соответствии с п.6.3.7; Методы контроля в соответствии с п.9.2.6	*2)	

1.6.7	Измерение сопротивления изоляции обмоток Технические требования в соответствии с п.6.3.8; Методы контроля в соответствии с п.9.3	*2)	
1.6.8	Определение пробивного напряжения Технические требования в соответствии с п.6.3.9; Методы контроля в соответствии с п.9.4	*2)	
1.6.9	Определение тангенса угла диэлектрических потерь масла трансформаторов класса напряжения 110 кВ и выше Технические требования в соответствии с п.6.3.6; 6.3.9; Методы контроля в соответствии с п.9.2.5; 9.4	*2)	
1.6.10	Определение влаго- и газосодержания, хроматографический анализ Технические требования в соответствии с п.6.10.5; Методы контроля в соответствии с п.9.4	*2)	
1.6.11	Проверка полярности Технические требования в соответствии с п.6.9; Методы контроля в соответствии с п.9.5	*2)	
1.6.12	Определение токовых и угловых погрешностей Технические требования в соответствии с п.6.4.2; Методы контроля в соответствии с п.9.5	*2)	
1.6.13	Проверка предельной кратности (определение полной погрешности) вторичных обмоток для защиты Технические требования в соответствии с п.5.1; 6.4.3; Методы контроля в соответствии с п.9.6	*2)	
1.6.14	Проверка коэффициента безопасности приборов вторичных обмоток для измерений Технические требования в соответствии с п.5.1; Методы контроля в соответствии с п.9.6	*2)	
1.6.15	Определение тока намагничивания вторичных обмоток Технические требования в соответствии с п.6.5; Методы контроля в соответствии с п.9.8	*2)	
1.6.16	Измерение сопротивления вторичных обмоток постоянному току Технические требования в соответствии с п.6.8; Методы контроля в соответствии с п.9.11	*2)	
1.6.17	Испытание маслонаполненных трансформаторов на герметичность Технические требования в соответствии с п.6.10.5; Методы контроля в соответствии с п.9.12	*2)	
1.6.18	Испытания на устойчивость к воздействию климатических факторов внешней среды Технические требования в соответствии с п.6.2.1; Методы контроля в соответствии с п.9.13 (если это указано в документации на трансформатор предлагаемого типа).	*2)	
1.6.19	Испытания на устойчивость к воздействию механических факторов Технические требования в соответствии с п.6.2.3; Методы контроля в соответствии с п.9.13 (если это указано в документации на трансформатор предлагаемого типа).	*2)	
1.7	Тип внешней изоляции	фарфор	
1.8	Цвет внешней изоляции	*1)	
1.9	Номинальное рабочее линейное напряжение, кВ	220	
1.10	Наибольшее рабочее линейное напряжение, кВ	252	
1.11	Номинальная частота, Гц	50	

1.12	Номинальный ток первичной обмотки, А		1200	
1.13	Допустимая перегрузка по первичному току, при котором сохраняется заявленный класс точности для измерительных обмоток, при температуре окружающего воздуха до + 40 °С, % (п.6.4.2 ГОСТ 7746-2015)		20%	
1.14	Наибольший длительно допустимый ток (указать значения при -20°C/-15°C/-10°C/-5°C/0°C/5°C/10°C/15°C/20°C/25°C/30°C/35°C и 40°C)		*1)	
	Допустимость линейной интерполяции допустимого и аварийного тока при промежуточных значениях температур (да/нет)		*1)	
	Аварийно допустимый ток, А а) длительностью до 10 сек., указать значения при: -20°C/-15°C/-10°C/-5°C/0°C/5°C/10°C/15°C/20°C/25°C/30°C/35°C и 40°C; б) длительностью до 1 мин., указать значения при: -20°C/-15°C/-10°C/-5°C/0°C/5°C/10°C/15°C/20°C/25°C/30°C/35°C и 40°C; в) длительностью до 20 мин., указать значения при: -20°C/-15°C/-10°C/-5°C/0°C/5°C/10°C/15°C/20°C/25°C/30°C/35°C и 40°C г) длительностью до 1 часа, указать значения при: -20°C/-15°C/-10°C/-5°C/0°C/5°C/10°C/15°C/20°C/25°C/30°C/35°C и 40°C		*1)	
1.15	Ток термической стойкости при длительности 3 с, не менее, кА		40	
1.16	Ток электродинамической стойкости, кА, не менее		100	
1.17	Номинальный вторичный ток, А		5	
1.18	Количество вторичных обмоток		5	
1.19	Параметры вторичных обмоток			
1.20	Обмотка 1 – учет	Класс точности, %	0,2S	
		Номинальная нагрузка, ВА	30	
	Обмотка 2 – измерение	Класс точности, %	0,5S	
		Номинальная нагрузка, ВА	30	
	Обмотка 3, 4 – защита	Класс точности, %	5P	
		Номинальная нагрузка, ВА	30	
	Обмотка 5 – защита	Класс точности, %	5P	
		Номинальная нагрузка, ВА	30	
1.21	Коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений		10	
1.22	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, не менее		15	
1.23	Периодичность проверок классов точности в эксплуатации, не менее лет		8	
2.	Технические требования к конструкции, изготовлению и материалам			
2.1	Величина испытательных статических нагрузок, Н, не менее (п.6.2.3 ГОСТ 7746-2015)		2000	

2.2	Суммарная механическая нагрузка от ветра скоростью 40 м/с, гололеда с толщиной стенки льда 20 мм и от тяжения проводов, Н, не менее (п.6.2.3 ГОСТ 7746-2015)	1000	
2.3	Герметичность конструкции (без воздухоосушителя)	да	
2.4	Наличие вывода для измерения tgδ изоляции	да	
2.5	Наличие устройства для отбора проб масла	да	
2.6	Наличие выводов вторичной обмотки № 1 (учет электроэнергии), защищенных от несанкционированного доступа по требованию АИИС № 42 от 27.02.2004 г. (да, нет)	да	
2.7	Наличие сальников в клеммной коробке	да	
2.8	Соединение фарфор - фланец выполнено без болтовых соединений	да	
3	Климатическое исполнение и стойкость к воздействующим климатическим факторам по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89		
3.1	Категория размещения и климатическое исполнение	УХЛ1	
3.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха	+40	
3.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха	-55	
3.4	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000	
4.	Требования к изоляции по ГОСТ 1516.3-96		
4.1	Испытательное напряжение грозового полного импульса, кВ	900	
4.2	Одноминутное испытательное напряжение 50 Гц, кВ	395	
4.3	Допустимые повышения напряжения по ГОСТ 1516.3 при разной длительности в соответствии с таблицей Б.1 (да, нет)	да	
4.4	Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 15150-69, см/кВ, не менее	2,25 (П* СЗА)	
4.5	Уровень частичных разрядов, пКл, не более при $1,1U_{нр}/\sqrt{3}$ (п.6.3.6 ГОСТ 7746-2015)	10	
4.6	Стойкость основной изоляции к воздействию высокочастотных импульсов напряжения при работе разъединителей: - 100 срезанных грозовых импульсов с амплитудой 60% от полного грозового импульса, (да, нет)	да	
4.7	Соппротивления изоляции первичных обмоток трансформаторов МОм, не менее (п.6.3.8 ГОСТ 7746-2015)	3000	
4.8	Изоляция вторичных обмоток трансформаторов должна выдерживать одноминутное испытательное напряжение 50 Гц относительно заземленных частей и относительно других обмоток, кВ (п.6.3.4 ГОСТ 7746-2015)	3	
4.9	Межвитковая изоляция вторичных обмоток должна выдерживать одноминутное испытательное напряжение 50 Гц, кВ (п.6.3.7 ГОСТ 7746-2015)	4,5	
5.	Требования по надежности:		
5.1	Срок службы до списания, лет	30	
5.2	Периодичность и объем технического обслуживания, не чаще	Раз в 10 лет (предпочтительно)	
5.3	Вероятность безотказной работы за весь срок службы	*1)	

6.	Гарантии изготовителя		
6.1	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60	
7.	Требования по экологии		
7.1	Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,1 наибольшего рабочего напряжения, мкВ, не более	2500	
8.	Требования по безопасности		
8.1.	Номер и дата выдачи Российских Сертификатов безопасности и соответствия	Да (приложить копию)	
9.	Комплектность трансформатора тока		
9.1	Трансформатор тока в сборе (да, нет)	да	
9.2	Эксплуатационная документация (Технический паспорт, Протоколы испытаний, Руководство по эксплуатации и техническое описание) на русском языке, экз./компл.	1/1	
9.3	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов А4А-300	да (приложить эскиз)	
9.4	Наличие дополнительно в комплекте поставки: устройство для отбора проб масла и запас масла 5 л. (для масляных ТТ)	да	
9.5	Все металлические части ТТ, шкафы и опорные металлоконструкции должны иметь стойкое антикоррозионное покрытие или изготовлены из материалов, не подверженных коррозии, (да, нет)	да	
9.6	Наличие вольтамперной характеристики в технико-коммерческом предложении	да	
9.7	Поверка на заводе-изготовителе	да	
10.	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения по ГОСТ 7746-2015, ГОСТ 14192-96, ГОСТ 23216-78		
10.1	Маркировка, упаковка и консервация в соответствии с ГОСТ 15846-2002	да	
10.2	Условия транспортирования с возможностью разгрузки автокраном	да	
10.3	Наличие "шок-индикатора" на транспортной упаковке для контроля условий транспортировки	да	
10.4	Растаможивание и доставка оборудования до подстанции	да	
10.5	Монтаж аппарата выполняется с участием шеф-инженера фирмы-изготовителя (в стоимость продукции входит оплата трансферта, проживания, суточных и других затрат, связанных с испытаниями)	Да (при необходимости по условиям гарантии)	
10.6	Срок хранения в упаковке производителя, (лет) не менее	3	
11.	Требования по сертификации:		
11.1	Измерительные трансформаторы должны иметь сертификаты об утверждении типа измерения (с информацией о занесении СИ в Госреестр РФ) и иметь действующие свидетельства о поверке в РФ	Да (приложить копию)	

Примечание:

- *1) графы заполняются поставщиком оборудования.
- *2) необходимо приложить копии действующих (непросроченных) протоколов испытаний аккредитованного Испытательного центра на русском языке с указанием в графе «ответ поставщика» номера приложенного протокола.
- 3) При наличии аттестации ПАО Россети (ОАО «ФСК ЕЭС») допускается вместо протоколов по п.*2) приложить копию аттестации.
- По всем неоговоренным техническим требованиям трансформаторы тока должны соответствовать ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 14192-96, ГОСТ 23216-78, ГОСТ 9920, ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1-89, ГОСТ 1516.3-96, Статьи 9, 12, 13. ФЗ N102-Об обеспечении единства измерений от 26 июня 2008 и другим действующим НТД.

Главный инженер

Р.А. Нурлыгаянов

Начальник СПС

В.В. Бобына

Начальник СРЗА

Н.А. Габдрахманов

Начальник ОИТ и СК

А.Р. Гизятов

Начальник ПС Уфа Южная

А.Т. Мансуров