



Испытательный центр
 ТОО «САПА
 ИНТЕРСИСТЕМ»
 Адрес: Республика
 Казахстан, 050061,
 г.Алматы,
 пр. Райымбека, 473А
 Тел./факс +7 727 3991111,
 http://www.sapaiskz.com
 e-mail: info@sapaiskz.com
 Аттестат аккредитации
 КЗ.Т.02.Е0155 от
 26.04.2021г.

 Номер и дата выдачи

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № ПИ-02-215 от 21.02.2023г.

Акт отбора образцов (организация, дата) ТОО «САПА ИНТЕРСИСТЕМ» 07.02.2023г.
Наименование продукции: Трансформаторы силовые масляные АЕ, типы ТМГэ 25-2500/6-10, ТМГ СУ-25-250/6-10 У1; У2; У3; УХ1; УХЛ1; УХ2; УХЛ3; ХЛ1; ХЛ2; ХЛ3.

Продукция получена по: серийное производство.
 товарно-транспортной накладной; ж/д квитанции №, контракту №, дата

Изготовитель: АО «Кентауский трансформаторный завод» 160400, Республика Казахстан, г.Кентау, ул.Кожабаева 2.

Заявитель продукции (адрес): АО «Кентауский трансформаторный завод», РК, 160400, г.Кентау, ул.Кожабаева 2.

Место отбора: Республика Казахстан, г.Кентау, ул.Кожабаева 2.

Отбор образцов провели (Ф.И.О.) Бугакова Н.А.

Дата изготовления продукции: 11.2022г.

Дата поступления продукции на испытания: 07.02.2023г.

Дата проведения испытаний: с 09.02.2023г. по 10.02.2023г.

НД на продукцию:

ГОСТ 11677-85, Трансформаторы силовые. Общие технические условия, пп.2.6, 3.2.1.1, 3.2.2.1, 3.3.1.1, 3.5.18, 7.2, 8.1, 8.1.2. СТ РК IEC 60076-1-2013, Трансформатор силовые. Часть 1. Общие положения, пп.5.1.1, 5.2, 5.4.1, 5.4.3, 5.7.1, 5.7.3, 7.1.1, 8.2, 11.1.3, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.8, 11.10., ГОСТ 12.2.007.0-75, Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности, пп.2.1, 3.1.1, 3.3.2, 3.3.5, Приказ МТИ РК № 348-НК от 21.05.2021г. «Требования к маркировке продукции».

Вид испытаний: сертификационные, согласно области аккредитации

Место проведения испытаний (если оно не находится по адресу лаборатории): г.Кентау, ул.Кожабаева 2.

Условия проведения испытаний: температура +25°C, атмосферное давление 90,2 кПа, относительная влажность 70%

№ п/п	Наименование определяемых характеристик, ед. изм.	НД на продукцию/ НД на методы испытаний	Норма по НД	Фактическое значение	Примечание
1	2	3	4	5	
1	Классификация	ГОСТ 11677-85, п.2.6	Предельные отклонения измеряемых параметров трансформаторов от нормированных не должны превышать значений, указанных в табл.2. 1. Коэффициент трансформации $\pm 1,0$ 2. Напряжение короткого замыкания ± 10 3. Потери короткого замыкания на основном ответвлении $+10$ 4. Потери холостого хода $+15$ 5. Суммарные потери $+10$ 6. Ток холостого хода $+30$ 7. Полная масса $+10$	Отклонения измеряемых параметров образца от нормированных не превышают указанных значений.	
2	Классификация	СТ РК ІЕС 60076-1-2013, п.5.7.1	Вид трансформатора, например, раздельный обмоточный трансформатор, автоматический трансформатор или последовательный трансформатор должны устанавливаться пользователем.	Трансформатор силовой масляный.	
3	Защита от доступа к токоведущим частям	ГОСТ 12.2.007.0-75 п.2.1	Устанавливаются пять классов защиты: 0; 01; I; II; III К классу I должны относиться изделия, имеющие по крайней мере рабочую изоляцию и элемент для заземления. В случае, если изделие класса I имеет провод для присоединения к источнику питания, этот провод должен иметь заземляющую жилу и вилку с заземляющим контактом.	Трансформатор класса защиты I.	
4	Маркировка	ГОСТ 11677-85, п.8.1.2 СТ РК ІЕС 60076-1-2013,	Каждый трансформатор должен быть снабжен прикрепленной на видном месте табличкой, на которой указывают следующие данные:	При осмотре образца на нем была нанесена маркировка соответствующая требованиям НД и указана в эксплуатационной документации	

	п.8.2 Приказ МТИ РК № 348-НК от 15.10.2016г.	- товарный знак предприятия-изготовителя; - наименование изделия (трансформатор, автотрансформатор); - заводской номер; - условное обозначение типа; - обозначение стандарта или технических условий на трансформаторы конкретных групп и типов; - дату изготовления в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - условное обозначение схемы и группы соединения обмоток; - номинальную частоту в герцах; - номинальную мощность в киловольтамперах (указывают также мощности основных обмоток трехобмоточных трансформаторов и мощность обмотки НН трехобмоточных автотрансформаторов); - номинальные напряжения трансформатора на основном ответвлении в вольтах или киловольтах; - номинальные токи обмоток на основном ответвлении в амперах; - тип охлаждения; - общую массу. Таблички с информацией о характеристиках вспомогательного оборудования в соответствии со стандартами для таких компонентов (вводы, переключатели отводов, трансформаторы тока, специальное охлаждающее оборудование) должны быть на самих компонентах или на трансформаторе.	- АО «Кентауский трансформаторный завод»; - трансформатор; - № 2211ХАЭ251; - тип ТМГэ 2500/10; - 11.2022г.; - схема и группа соединения обмоток образца Д/Ун-11; - 50Гц; - 2500кВА; - ВН 10кВ; НН 0,4кВ. - масляный; - Все надписи выполнены на табличке путем тиснения.	
5	Сопротивление изоляции	СТ РК IEC 60076-1-2013, п.11.12	Сопротивление изоляции образца: - ВН – 6410МОм; - НН - 5180МОм;	

			должна проверяться при 500 В постоянного тока в течение 1 минуты без отказа, прежде чем действующая часть установлена в бак. Для трансформаторов, где середина и корпусные заземления доступны, когда трансформатор наполнен жидкостью, изоляция должна проверяться при 2500 В постоянного тока в течение 1 минуты без отказа, после заполнения трансформатора жидкостью.		
6	Электрическая прочность изоляции	ГОСТ 11677-85, п.3.2.2.1 СТ РК IEC 60076-1-2013, п.11.12/ГОСТ 1516.2-97 п.8	Испытание проводится на всех трансформаторах объединенных серединой раздельной изоляции и корпусом или корпусом и баком. Для трансформаторов, где середина и корпусные заземления доступны, когда трансформатор заполнен жидкостью, изоляция должна проверяться при 2500В постоянного тока в течении 1 мин.	При испытании пробоа по изоляции не выявлено.	
7	Уровень шума (звука)	СТ РК IEC 60076-1-2013, п.5.7.3/ СТ РК IEC 60076-10-1-2012 п.3 ГОСТ 12.2.007.0-75 п.3.1.1	Если не установлено иное, уровень звукового давления должен приниматься как уровень холостого звукового давления со всем охлаждающим оборудованием, требуемым для достижения номинальной мощности в работе. Если другой охлаждающий режим установлен уровень звукового давления для каждого альтернативного режима может устанавливаться покупателем и если установлено, должно гарантироваться производителем и измеряться при испытании. На уровень звукового давления в работе влияет нагрузочный ток. Уровень звукового давления, измеренный в испытании не должен превышать гарантированный максимальный уровень звукового давления. Гарантированный максимальный уровень звукового давления это предел без допуска. В конструкции электротехнических изделий должны быть предусмотрены средства шума и вибрации. В	Уровень звукового давления при работе на холостом ходу 76 дБА.	

			местах в соответствии с утвержденными санитарными нормами. Допустимые значения шумовых и вибрационных характеристик электротехнических изделий должны быть установлены в стандартах и технических условиях на изделия конкретных видов.		
8	Нагрев	СТ РК IEC 60076-1-2013, п.11.1.3 ГОСТ 11677-85, п.3.2.1.1 / п.7.2	Превышения температуры отдельных элементов масляного трансформатора или трансформатор жидким диэлектриком над температурой охлаждающей среды (воздуха или воды) при испытаниях на нагрев на основном ответвлении не должны быть более значений, указанных в табл.11. Обмотки (класс нагревостойкости изоляции A): превышение температуры, при естественной или при принудительной циркуляции с ненаправленным потоком масла через обмотку не более 65°C.	Температура обмоток образца не превышает 60°C.	
7	Конструкция	СТ РК IEC 60076-1-2013, пп.5.1.1, 5.2, 5.4.1, 5.4.3 ГОСТ 11677-85, п.8.1	Номинальная мощность для каждой обмотки должна быть установлена заказчиком. Трансформатор должен иметь определенную мощность для каждой обмотки, которая должна маркироваться на табличке. Трансформатор должен передавать номинальную мощность продолжительное время в нормальных условиях внешней среды и без превышения температур. Заказчик должен указать охлаждающую среду (воздух или воду). Трансформатор должен иметь приписанное (назначенное) номинальное напряжение на каждой обмотке, которое должно маркироваться на табличке. Номинальная частота должна указываться заказчиком, как обычная частота сети. Трансформатор считают выдержавшим испытания на стойкость при КЗ, если при ревизии или разборке активной части после испытаний не обнаружены сползание витков, осевые и радиальные деформации отдельных катушек, деформации из-за	Номинальная мощность образца 2500кВА. Образец выдержал испытания на стойкость при КЗ.	

			поворота обмоток, смещения или расслоения деталей ярмовой изоляции, остаточные деформации прессующей конструкции (колец, домкратов, ярмовых балок, прессующих шпилек), остаточные деформации отводов и ошиновки, снижение усилий запрессовки обмоток либо (если разборка не производилась) выполнены условия пп.6.2-6.4 и анализ осциллограмм наладочных и зачетных опытов КЗ не указывает на появление каких-либо повреждений.	
8	Механическая прочность	СТ РК ИЕС 60076-1-2013, п.11.10 ГОСТ 11677-85, п.3.5.18/ СТАО 940140001056--043-2010	Баки масляных трансформаторов и трансформаторов с негорючим жидким диэлектриком должны выдерживать испытания на механическую прочность в соответствии с табл.20 Избыточным давлением, 50кПа с пределом отклонения +5кПа. Испытания трансформаторов мощностью до 6,3 МВ А включ. на напряжение до 35 кВ включ. и с гофрированными баками - по стандартам или техническим условиям на эти трансформаторы. Баки трансформаторов мощностью до 6300 кВА включ., должны выдерживать избыточное давление 30+5кПа.	Образец выдержал испытания на механическую прочность избыточным давлением в баке 25кПа.
9	Потери и ток холостого хода	СТ РК ИЕС 60076-1-2013, п.11.5/ГОСТ 11677-85, п.7.2 таб.23	Потери и ток холостого хода должны измеряться на одной из обмоток при разомкнутых остальных обмотках при номинальном напряжении и частоте. Испытательное напряжение должно регулироваться в соответствии с вольтметром, реагирующим на среднее значение напряжения, но градуированным для считывания среднеквадратичного значения напряжения гармонической волны, имеющей подобное среднее значение.	При номинальном напряжении х.х. и токе х.х. 0,55А потери составили 2289Вт.
10	Группа соединения обмоток	СТ РК ИЕС 60076-1-2013, п.7.1.1	Соединение по схемам «звезда», «треугольник» или «зигзаг» устройства фазовых обмоток трехфазного трансформатора или обмоток одинакового напряже-	Группа соединения обмоток образца ДУн-11

			ния однофазных трансформаторов, связанных в трех-фазном ряде неподвижных контактов должно указываться прописными буквами Y, D или Z для обмотки высокого напряжения (HV) и строчными буквами y, d или z для промежуточных и низковольтных обмоток (LV).		
11	Напряжение и потери короткого замыкания	СТ РК IEC 60076-1-2013, п.11.4, ГОСТ 11677-85, п.3.3.1.1/ГОСТ 20243-74 разд.3	Трансформаторы должны выдерживать внешние короткие замыкания в эксплуатации на любом ответвлении обмотки при любых сочетаниях сторон питания, соответствующих режимам работы трансформатора, указанным в стандартах или технических условиях на этот трансформатор, при указанных ниже значениях тока короткого замыкания и его длительности. Потери короткого замыкания на нагрузке для каждой пары обмоток измеряют подключив одну из обмоток к источнику переменного тока при нормальной частоте, одну из обмоток замыкают накоротко и остальные обмотки работают в режиме XX. Подведенный ток должен равняться соответствующему номинальному току, но должен составлять не менее 50%. Измеренное значение потерь нагрузки необходимо умножить на квадрат коэффициента номинального тока к току испытания.	Образец выдерживает внешние короткие замыкания. При напряжении K3 и токе 91А, потери составляют 24570Вт	
12	Сопrotивление обмоток постоянному току	СТ РК IEC 60076-1-2013, п.11.2, ГОСТ 11677-85, п.7.2 таб.23/ГОСТ 3484.1 разд.4	Для измерения сопротивления каждой обмотки применяют постоянный ток. Сопrotивление обмоток постоянному току измеряют способом падения напряжения (допустимо сравнением с падением напряжения на резисторе, сопротивление которого известно) или при помощи моста. Значение постоянного тока при измерениях, как правило, не должно превышать 0,2 номинального тока нагрузки. Установившимся показанием прибора следует считать показание, которое изменяется не более чем	Измеренные сопротивления обмоток указаны в протоколе заводских испытаний № 118 от 21.11.2022г.	

13	Коэффициент трансформации	СТ РК ИЕС 60076-1-2013, п.11.3/ГОСТ 11677-85, п.7.2 таб.23 ГОСТ 3484.1 разд.2	на 1 % отсчитанного значения в течение не менее 30 с Коэффициент трансформации должен измеряться на каждом ответвлении. Необходимо проверить обозначение соединения трехфазных трансформаторов. При испытании трехобмоточных трансформаторов и трансформаторов с расщепленными обмотками коэффициент трансформации достаточно проверить для двух пар обмоток, причем измерения на всех ответвлениях каждой из обмоток достаточно провести один раз.	Измеренный коэффициент трансформации указан в протоколе заводских испытаний № 118 от 21.11.2022г.	
14	Заземление	ГОСТ 11677-85, п.3.8 ГОСТ 12.2.007.0-75 пп.3.3.2, 3.3.5	Для присоединения заземляющего проводника должны применяться сварные или резьбовые соединения. Болт (винт, шпилька) для заземления должен быть размещен на изделии в безопасном и удобном для подключения заземляющего проводника месте. Возле места, в котором должно быть осуществлено присоединение заземляющего проводника, должен быть помещен нанесенный любым способом нестираемый при эксплуатации знак заземления. Вокруг болта (винта, шпильки) должна быть контактная площадка для присоединения заземляющего проводника. Площадка должна быть защищена от коррозии или изготавливаться из антикоррозийного металла и не иметь поверхностной окраски. При применении для заземления резьбового соединения диаметр резьбы должен быть М12 для трансформаторов мощностью 25 кВ·А и более и М8 - для трансформаторов мощностью менее 25 кВ·А; поверхность заземляющего контакта должна быть достаточной для присоединения стальной шины сечением не менее 40х4 мм; заземляющий контакт должен быть расположен в доступном месте внизу бака на стороне НН, а в трансформаторах с охлаждением вида С - в	Образец имеет заземляющий контакт внизу бака на стороне НН (болт с резьбой М12), все металлические конструктивные элементы имеют надежное металлическое соединение с баком.	

		доступном месте остова. Магнитная система трансформатора и массивные металлические конструктивные элементы должны иметь надежное металлическое соединение с баком.		
15	Герметичность	СТ РК IEC 60076-1-2013, п.11.8/ГОСТ 11677-85, п.7.2 таб.23 ГОСТ 3484.1 разд.2	Производитель должен выполнить испытание и доказать, что бак трансформатора не будет иметь утечки при эксплуатации. Баки масляных трансформаторов и трансформаторов с негорючим жидким диэлектриком должны выдерживать испытания на механическую прочность в соответствии с табл.20 Избыточным давлением, 50кПа с пределом отклонения +5кПа.	Бак трансформатора выдерживает испытание давлением 20 Па +5кПа.

Испытания провел
Начальник ИЦ

 Тян Л.Р.
 Росина Т.А.



Протокол испытаний распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям.
Перепечатка протокола испытаний без разрешения испытательного центра запрещена.