
**Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в
Краснодарском крае и Республике Адыгея»
(ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)
350040, г. Краснодар, ул. им. Айвазовского, д. 104А**

**Государственный рабочий эталон 2 разряда
единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига
электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в
диапазоне от 2 до 12 кВ**

ПРАВИЛА СОДЕРЖАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

ПРС _____

Регистрационный № _____

Утверждён «___» _____ 20__ г. приказом

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № _____

1. Назначение и состав эталона

Государственный рабочий эталон 2 разряда единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 2 до 12 кВ (далее-эталон) предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ, утверждённой приказом Росстандарта № 3453 от 30.12.2019.

Эталон применяют для поверки и калибровки трансформаторов напряжения, измерительных комплексов, преобразователей напряжения, используемых в качестве рабочих средств измерений.

Эталон создан в Федеральном бюджетном учреждении «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Краснодарском крае и Республике Адыгея» (ФБУ «Краснодарский ЦСМ») в 2022 г.

Эталон изготовлен в 2005 году ОАО Свердловский завод трансформаторов тока г. Екатеринбург.

Состав эталона приведён в таблице 1.

Таблица 1- Состав эталона

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской номер	Примечание
1	Трансформатор напряжения измерительный лабораторный	НЛЛ-10	1396	

2. Обязательные метрологические и технические требования к эталону

Метрологические характеристики эталона должны соответствовать требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ, утверждённой приказом Росстандарта № 3453 от 30.12.2019.

Метрологические характеристики эталона представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики эталона

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, кВ	от 2 до 12
Погрешность коэффициента масштабного преобразования δK_u , %	$\pm 0,1$
Погрешность угла фазового сдвига, $\Delta\varphi_u$, рад	$\pm (2,7 \cdot 10^{-4} - 15 \cdot 10^{-4})$

Основные технические характеристики эталона приведены в таблице 3

Таблица 3 – Основные технические характеристики эталона

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	10000
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	100
Номинальная мощность, В·А	5
Коэффициент мощности нагрузки, $\cos \varphi$	1
Номинальная частота, Гц	50

3. Межаттестационный интервал

Межаттестационный интервал эталона составляет 48 месяцев.

4. Требования к помещениям и условиям содержания и применения эталона

В помещении, где применяется эталон, должны соблюдаться следующие условия:

- высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795) мм рт. ст.
- напряжение сети питания от 215 до 225 В;
- частота напряжения сети питания от 49,5 до 50,5 Гц;
- коэффициент гармонических составляющих напряжения питающей сети, не более 5 %.

Помещение, в котором содержится и применяется эталон, должно соответствовать установленным санитарным нормам для производственных помещений.

При содержании и применении эталона должны выполняться Приказ Министерства энергетики РФ от 12 августа 2022 г. № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии»; Приказ министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Метрологические характеристики средств измерений для контроля условий содержания и применения эталона приведены в таблице 4. Перечень рекомендуемых СИ контроля приведен в Приложении А.

Таблица 4 – Метрологические характеристики СИ для контроля условий содержания и применения эталона

Параметр условий содержания и применения	Метрологические характеристики СИ для контроля условий содержания и применения
Температура окружающего воздуха	Диапазон температур от 5 до 35 °С, погрешность (ПГ) $\pm 0,5$ °С
Относительная влажность воздуха	Диапазон относительной влажности не более 80 %, погрешность (ПГ) ± 5 %
Атмосферное давление	Диапазон атмосферного давления от 80 до 110 кПа, погрешность (ПГ) ± 1 кПа
Напряжение сети питания	Диапазон переменного напряжения от 200 до 250 В погрешность (ПГ) $\pm 0,1$ %
Частота напряжения сети питания	Диапазон частоты от 45 до 55 Гц, погрешность (ПГ) $\pm 0,05$ Гц
Коэффициент гармонических составляющих напряжения питающей сети	Диапазон измерения коэффициента гармоник от 1 до 10 % с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности (ПГ) ± 1 %

5. Требования по установке, регулировке и подготовке эталона к его эксплуатации

При применении эталона должны обеспечиваться условия, указанные в разделе 4.

При подготовке эталона к эксплуатации должны быть проведены следующие работы:

- удаление консервирующей смазки и очистка трансформаторов от загрязнений и поверхностной влаги сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134-78;
- внешний осмотр для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

Место для установки трансформатора должно обеспечивать удобный доступ к клеммнику выводов вторичной обмотки.

Перед вводом в эксплуатацию трансформатор должен быть подвергнут испытаниям в соответствии с разделом «Процедуры технического обслуживания эталона и технической инфраструктуры»

Номинальные мощности не должны превышать значений, указанных на табличке технических данных.

6. Процедура контроля технического состояния эталона и условий его содержания и применения

Контроль технического состояния эталона проводят перед его использованием и устанавливают:

- прочности крепления измерительных клемм;
- отсутствие механических повреждений;
- контроль параметров окружающей среды и параметров сети.

Условия содержания и применения эталона должны соответствовать требованиям, указанным в разделе 4.

Проверку условий параметров окружающей среды и параметров сети проводят путем снятия показаний с применением средств измерений с характеристиками, соответствующими характеристикам, изложенным в таблице 4. Средства измерений должны иметь актуальную запись в ФИФ о положительных

результатах поверки. Показания заносят в журнал записи условий окружающей среды.

Восстановленный после ремонта эталон подлежит первичной аттестации в полном объёме.

7. Процедуры технического обслуживания эталона и технической инфраструктуры

При проведении технического обслуживания эталона необходимо соблюдать требования раздела «Требования безопасности» Руководства по эксплуатации 1ГГ.671 241.003 РЭ «Трансформаторы напряжения измерительные лабораторные серии НЛЛ» (Приложение Б).

При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформатора от грязи и пыли сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт – спирите ГОСТ 3134-78;

- проверка надежности контактных соединений;

- внешний осмотр трансформатора. На литой поверхности не должно быть трещин и сколов изоляции;

- измерение электрического сопротивления изоляции первичной обмотки должно проводиться мегаомметром КТ не хуже 1 с испытательным напряжением 2500 В. Напряжения прикладывается между соединенными вместе и изолированными от земли выводами «А» и «Х» и соединенными вместе заземленными выводами вторичной обмотки. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;

- измерение электрического сопротивления изоляции вторичной обмотки должно проводиться мегаомметром КТ не хуже 1 с испытательным напряжением 1000 В. Напряжение прикладывается между соединенными вместе выводами вторичной обмотки и крепежными втулками. Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм;

Бригада, проводящая техническое обслуживание эталона, должна включать в себя не менее двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные члены бригады не ниже III.

Периодичность технического обслуживания – не реже одного раза в 12 месяцев.

Результаты проведения технического обслуживания заносятся в раздел Паспорта эталона «Учет технического обслуживания».

8. Методика аттестации эталона

Первичная аттестация эталона проводится по МАЭ 206.1-09-2023 «Государственный рабочий эталон 2 разряда единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 2 до 12 кВ. Методика первичной аттестации», утвержденной ФГБУ «ВНИИМС» от 06.02.2023.

Периодическая аттестация эталона проводится по МА _____ «Государственный рабочий эталон 2 разряда единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 2 до 12 кВ. Методика периодической аттестации», утвержденной ФГБУ «ВНИИМС» от ____ . ____ . 2023.

Методики аттестации прилагаются в виде отдельных документов к настоящим Правилам содержания и применения эталона.

Документы, используемые совместно с методикой аттестации при аттестации эталона:

- Приказ Министерства энергетики РФ от 12 августа 2022 г. № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии»;

- Приказ министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ, утверждённая Приказом Росстандарта № 3453 от 30.12.2019.

- Приказ Минпромторга России от 11 февраля 2020 года № 456 «Об утверждении требований к содержанию и построению государственных поверочных схем, в том числе к их разработке, утверждению и изменению, требований к оформлению материалов первичной аттестации и периодической аттестации эталонов единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, формы свидетельства об аттестации эталона единицы величины, требований к оформлению правил содержания и применения эталона единицы величины, формы извещения о непригодности эталона единицы величины к его применению».

Сведения о результатах первичной и периодической аттестации эталона вносятся во вкладной лист паспорта на эталон.

Исполняющий обязанности
генерального директора
ФБУ «Краснодарский ЦСМ»

Главный метролог

Начальник отдела поверки
и калибровки электрических
и радиотехнических средств измерений


Подпись


Подпись

А.А. Кофанов
фамилия, инициалы

В.М. Мельников
фамилия, инициалы


Подпись

Е.А. Ананько
фамилия, инициалы

ПРИЛОЖЕНИЕ А
к Правилам содержания
и применения эталона
ПРС _____

Перечень средств измерений, обеспечивающих функционирование эталона

№ п/п	Наименование, тип	Заводской номер	Основные технические и метрологические характеристики
1	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6А-Д	ВС07	от 0 до 60 °С, ПГ $\pm 0,3$ °С; от 0 до 98 %, ПГ $\pm (2-3)$ %; от 700 до 1100 гПа, ПГ $\pm 2,5$ гПа
2	Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т	1308	от 60 до 240 В, ПГ $\pm 0,1$ %; от 45 до 75 Гц, ПГ $\pm 0,05$ Гц от 0 до 49,9 %, ПГ $\pm 0,05$ %;
3	Мегаомметр М4100/4	648234	от 0 до 200 МОм, КТ 1,0, U=1000 В
4	Мегаомметр М4100/5	117067	от 0 до 1000 МОм, КТ 1,0, U=2500 В

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

к ПРС _____

**Государственного рабочего эталона 2 разряда
единиц коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига
электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в
диапазоне от 2 до 12 кВ**

Регистрационный № _____

**«ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ЛАБОРАТОРНЫЕ СЕРИИ НЛЛ»**

Руководство по эксплуатации
1ГГ.671 241.003 РЭ



ОАО «Свердловский завод трансформаторов тока»

Утвержден

1ГГ.671 241.003 РЭ - ЛУ

**ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ
СЕРИИ НЛЛ**

Руководство по эксплуатации

1ГГ.671 241.003 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, конструкции, характеристиках трансформаторов напряжения измерительных лабораторных серии НЛЛ (далее – «трансформаторы») и указания, необходимые для правильной их эксплуатации.

1 Нормативные ссылки

1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки

ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий.

Общие требования

ГОСТ 3134-78 Уайт-спирит. Технические условия

ГОСТ 4751-73 Рым-болты. Технические условия

ГОСТ 8865-93 Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация

ГОСТ 9557-87 Поддон плоский деревянный размером 800×1200 мм. Технические условия

ГОСТ 10877-76 Масло консервационное К-17. Технические условия

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 15543.1-89 Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 23625-2001 Трансформаторы напряжения измерительные лабораторные. Общие технические условия

ГОСТ 28779-90 Материалы электроизоляционные твердые. Методы определения воспламеняемости под воздействием источника зажигания

ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (от 24.07.2013 г. № 328н).

Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

2 Требования безопасности

2.1 При проведении всех работ должны выполняться правила техники безопасности, действующие на предприятии, эксплуатирующем трансформаторы.

При подготовке к эксплуатации и проведении технического обслуживания должны выполняться «Правила устройства электроустановок», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

2.2 Требования безопасности при поверке трансформаторов – по ГОСТ 8.216.

2.3 Производство работ на трансформаторах без снятия напряжения с первичной обмотки, не допускается.

2.4 После снятия напряжения, перед производством работ, на любой из выводов первичной обмотки должно быть установлено видимое заземление.

3 Описание и работа трансформаторов

3.1 Назначение трансформаторов

3.1.1 Трансформаторы предназначены для поверки измерительных трансформаторов напряжения, киловольтметров, а также для питания электрических измерительных приборов в цепях переменного тока классов напряжения 3, 6 и 10 кВ частотой 50 Гц, преимущественно в лабораториях и на испытательных станциях.

3.1.2 Трансформаторы имеют климатическое исполнение «УХЛ» категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150 и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота установки над уровнем моря – не более 1000 м;
- рабочая температура окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 35 °С;
- относительная влажность, давление воздуха – согласно нормам ГОСТ 15543.1;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия, металлы и изоляцию. Атмосфера типа II по ГОСТ 15150;
- рабочее положение трансформаторов в пространстве – на горизонтальной плоскости;
- трансформаторы имеют литую изоляцию класса нагревостойкости "В" по ГОСТ 8865 и класса воспламеняемости FH (ПГ) 1 по ГОСТ 28779.

3.2 Технические характеристики

3.2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение для типа			
	НЛЛ-3	НЛЛ-6	НЛЛ-10	НЛЛ-35-6
Класс напряжения, кВ	3	6	10	35
Номинальное напряжение первичной обмотки, В	3000	6000	10000	35000
Номинальное напряжение вторичной обмотки, В	100 или 127 ¹⁾			
Номинальная мощность ²⁾ , В·А	0; 5			
Класс точности по ГОСТ 23625	0,05; 0,1			
Коэффициент мощности нагрузки	1			
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты, кВ	7	14	19	53,5
Испытательное одноминутное индуктированное напряжение частоты 400 Гц, кВ	6	12	20	70
Схема и группа соединения обмоток	1/1-0			
Номинальная частота, Гц	50			

Примечания

1) Для трансформаторов с номинальным напряжением вторичной обмотки 127 В допускается класс точности не выше 0,1. В соответствии с заказом трансформаторы могут изготавливаться с другим значением номинального напряжения вторичной обмотки, находящемся в диапазоне от 33 до 200 В.

2) В соответствии с заказом возможна поставка с другой номинальной мощностью, но не более 10 В·А (значение номинальной мощности 0 В·А соответствует нагрузке прибора сравнения).

3.3 Устройство

3.3.1 Трансформаторы выполнены однофазными двухобмоточными. Магнитопровод у трансформаторов НЛЛ-3, НЛЛ-6 и НЛЛ-10 стержневого типа, намотан из электротехнической стали, разрезной. Обмотки расположены на магнитопроводе концентрически. Магнитопровод у трансформаторов НЛЛ-35-6 броневое типа, намотан из холоднокатаной электротехнической стали, разрезной. Обмотки расположены на магнитопроводе концентрически. Внутри расположена вторичная обмотка. Первичная обмотка состоит из двух секций, соединенных между собой.

3.3.2 Обмотки с магнитопроводом залиты изоляционным компаундом, создающим монолитный блок, который обеспечивает электрическую прочность изоляции и защиту обмоток от проникновения влаги и механических повреждений.

3.3.3 В верхней части трансформаторов расположены высоковольтные выводы первичной обмотки. Выводы вторичной обмотки трансформаторов расположены в клеммнике на передней торцевой части трансформаторов. У трансформаторов НЛЛ-35-6 там же расположен узел заземления – контакт с резьбой М8, который служит для заземления магнитопровода трансформаторов.

3.3.4 Для крепления трансформаторов на основании имеются крепежные втулки с резьбой М10.

3.3.5 Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов, а также принципиальная электрическая схема трансформаторов приведены в приложении А.

3.4 Маркировка

3.4.1 Маркировка выводов расположена на литом блоке трансформаторов и выполнена при заливке трансформаторов в форме.

3.4.2 Высоковольтные выводы первичной обмотки обозначены «А» и «Х», выводы вторичной обмотки - «а» и «х».

У трансформаторов НЛЛ-35-6 узел заземления обозначен знаком « $\perp$ ».

3.4.3 На трансформаторах имеется табличка технических данных с указанием основных технических характеристик.

4 Эксплуатация трансформаторов

4.1 Подготовка трансформаторов к эксплуатации

4.1.1 При подготовке трансформаторов к эксплуатации должны быть проведены следующие работы:

- удаление консервирующей смазки и очистка трансформаторов от загрязнений и поверхностной влаги сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт-спирите ГОСТ 3134;
- внешний осмотр для проверки отсутствия трещин и сколов изоляции, коррозии на металлических деталях.

4.1.2 Место для установки трансформаторов должно обеспечивать удобный доступ к клеммнику выводов вторичной обмотки.

4.1.3 Перед вводом в эксплуатацию трансформаторы должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с разделом «Техническое обслуживание» настоящего РЭ.

Методы испытаний трансформаторов должны соответствовать ГОСТ 23625.

4.2 Эксплуатационные ограничения

4.2.1 Эксплуатация трансформаторов должна производиться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» при следующих ограничениях:

- номинальные мощности не должны превышать значений, указанных на табличке технических данных;
- качество электроэнергии должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144.

5 Поверка трансформаторов

5.1 Трансформаторы напряжения измерительные лабораторные проверяются в соответствии с ГОСТ 8.216. Рекомендуемый межповерочный интервал — пять лет.

6 Техническое обслуживание

6.1 При техническом обслуживании трансформаторов необходимо соблюдать требования раздела «Требования безопасности» настоящего РЭ.

6.2 Работы по техническому обслуживанию следует проводить в сроки, установленные для электроустановок, в которых эксплуатируются трансформаторы.

При техническом обслуживании проводятся следующие работы:

- очистка трансформатора от грязи и пыли сухой ветошью, не оставляющей ворса или смоченной в уайт - спирите ГОСТ 3134;
- проверка надежности контактных соединений;
- внешний осмотр трансформатора. На литой поверхности не должно быть трещин и сколов изоляции;
- испытания в соответствии с разделом 6.3 настоящего РЭ.

6.3 Указания и рекомендации по методам проведения испытаний и оценке их результатов.

- измерение сопротивления обмоток постоянному току должно производиться прибором, имеющим класс точности не ниже 0,5. Значения сопротивлений обмоток приведены в паспорте на трансформатор;

- измерение электрического сопротивления изоляции первичной обмотки должно производиться мегаомметром на 2500 В, при этом напряжение прикладывается между соединенными вместе и изолированными от земли выводами “А” и “Х” и соединенными вместе заземленными выводами вторичной обмотки. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1000 МОм;

- измерение электрического сопротивления изоляции вторичной обмотки должно производиться мегаомметром на 1000 В, при этом напряжение прикладывается между соединенными вместе выводами вторичной обмотки и крепежными втулками. Сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм;

- измерение тока холостого хода должно производиться со стороны вторичной обмотки (выводы «х – а») при напряжении, равном 1,2 номинального. Измеренное значение не должно отличаться от указанного в паспорте более чем на $\pm 10 \%$;

- испытание электрической прочности изоляции между обмотками одноименным приложенным напряжением. Напряжение промышленной частоты прикладывается в течение 1 мин к соединенным вместе и заземленным выводам вторичной обмотки и выводам “А” и “Х” первичной обмотки. Значение испытательного напряжения должно быть 90 % от указанного в паспорте на трансформатор.

По усмотрению предприятия, эксплуатирующего трансформаторы, объем работ по техническому обслуживанию может быть сокращен.

6.4 Трансформаторы не требуют ремонта за весь срок службы. При несоответствии технических параметров трансформаторов настоящему РЭ, трансформаторы необходимо заменить.

7 Требования к подготовке персонала

7.1 Установка трансформатора должна проводиться под руководством и наблюдением инженерно - технических работников рабочими, обученными выполнению необходимых операций и имеющими квалификационный разряд не ниже 3.

7.2 При техническом обслуживании трансформатора и проведении его испытаний, работы должны проводиться обученным персоналом, прошедшим специальную подготовку и стажировку и допущенным к проведению испытаний в действующей электроустановке.

Бригада, проводящая техническое обслуживание и испытание, должна состоять не менее чем из двух человек, из которых производитель работ должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV, а остальные члены бригады не ниже III.

8 Упаковка. Хранение

8.1 Трансформаторы отправляются с предприятия - изготовителя в тарных ящиках или контейнерах, а также в закрытых автомашинах.

8.2 Хранение и складирование трансформаторов может производиться в закрытых помещениях в упаковке или без нее.

8.3 При хранении трансформаторов без тары должны быть приняты меры против возможных повреждений.

8.4 Трансформаторы должны храниться в условиях, соответствующих условию хранения 5 ГОСТ 15150.

8.5 Срок защиты трансформаторов консервационной смазкой, нанесенной на предприятии – изготовителе, составляет три года.

Срок исчисляется со дня консервации, указанной в паспорте на изделие.

По истечении указанного срока необходимо провести переконсервацию металлических частей, с предварительным удалением старой консервационной смазки. Консервацию проводить консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877.

Допускается в эксплуатации применять другие методы консервации из предусмотренных ГОСТ 23216, при этом срок защиты определяется в зависимости от примененного метода консервации.

9 Транспортирование

9.1 Транспортирование трансформаторов возможно любым закрытым видом транспорта на любые расстояния по условиям транспортирования Л согласно ГОСТ 23216.

9.2 Трансформаторы транспортируются в вертикальном положении.

9.3 Допускается транспортирование трансформаторов без упаковки в контейнерах и в закрытых автомашинах. При этом трансформаторы должны быть жестко закреплены на месте установки с зазором не менее 10 мм между трансформаторами.

9.4 Транспортирование в самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.5 Погрузку, доставку и выгрузку трансформаторов рекомендуется производить с укрупнением грузовых мест – в транспортных пакетах. Для пакетирования применять деревянные поддоны по ГОСТ 9557.

9.6 Условия транспортирования трансформаторов в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 6 ГОСТ 15150, но при температуре окружающей среды не ниже минус 20 °С.

9.7 Подъем и перемещение трансформаторов осуществляется с помощью рым-болтов ГОСТ 4751, которые устанавливаются в выводы «А» и «Х» первичной обмотки. Рым-болты в комплект поставки не входят.

9.8 При проведении такелажных работ необходимо принять меры против повреждения поверхности трансформаторов.

Приложение А
(обязательное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НЛЛ классов напряжения 3, 6, 10 кВ

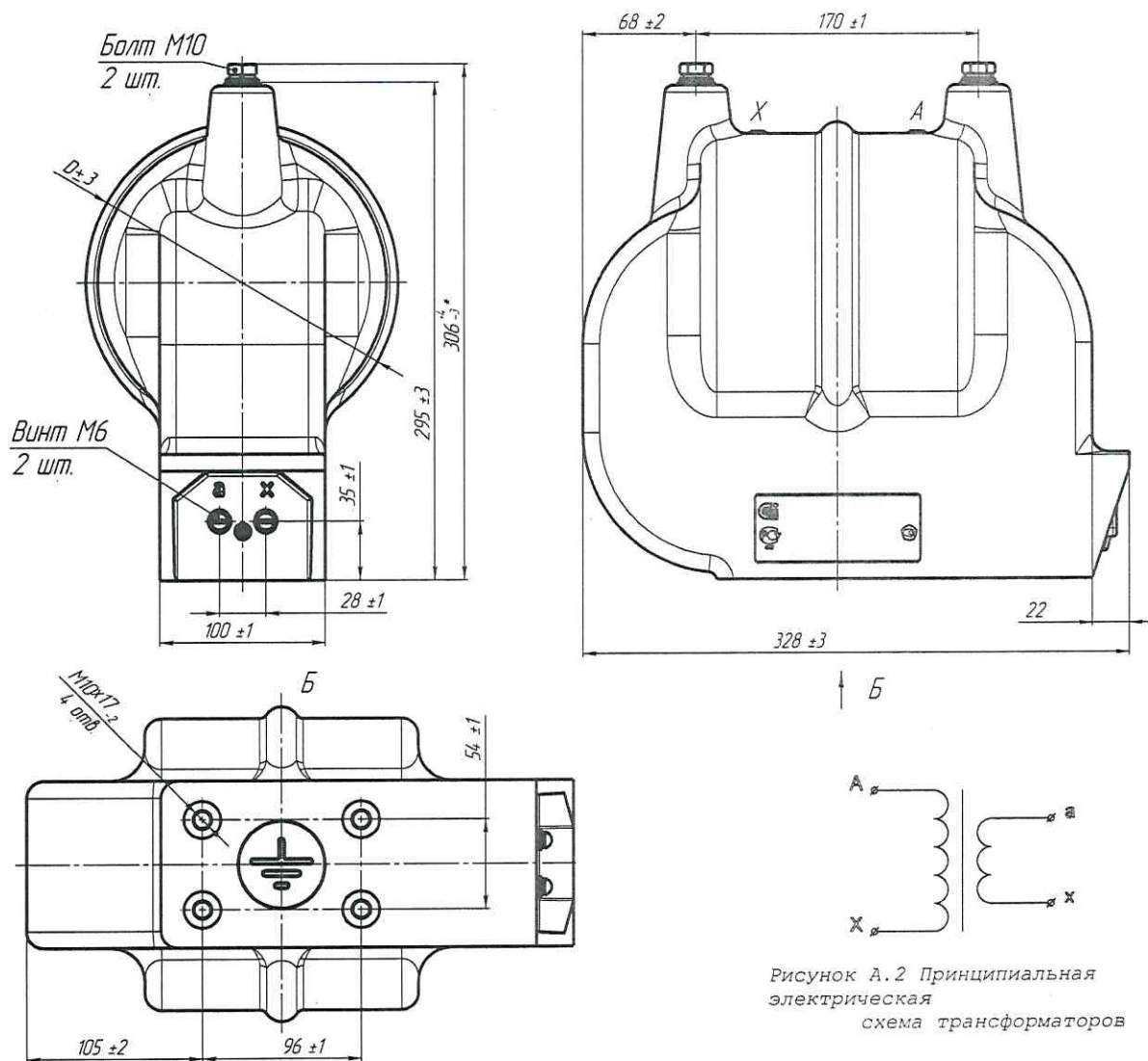


Рисунок А.1

Рисунок А.2 Принципиальная
электрическая
схема трансформаторов

Таблица А.1

Тип трансформатора	D, мм	Масса, кг
НЛЛ-3, НЛЛ-6	188	$26,5 \pm 1,5$
НЛЛ-10	212	$28,5 \pm 1,5$

Окончание приложения А

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов НЛЛ-35-6

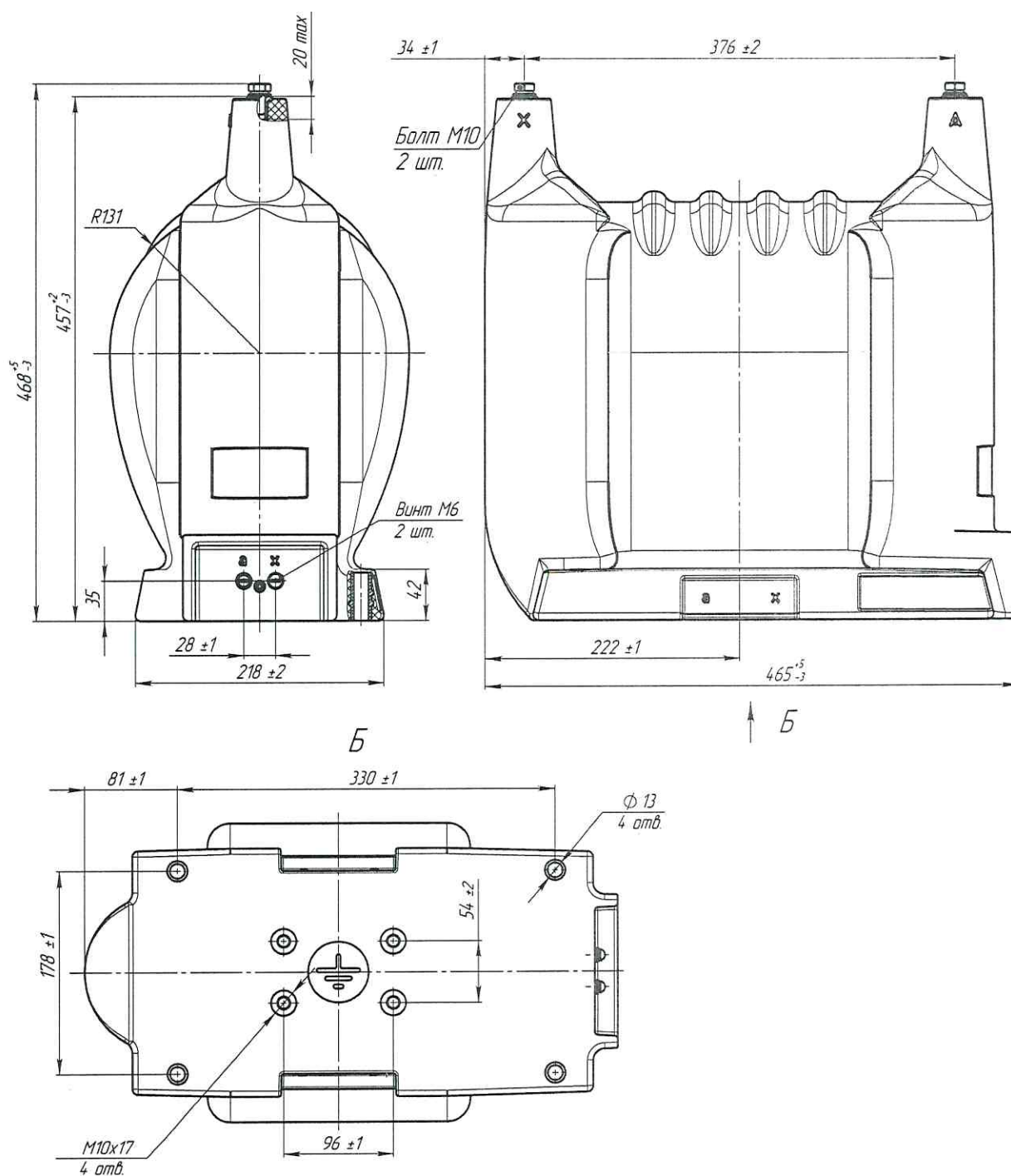


Рисунок А.3

Масса - 77 кг

тах