

СОГЛАСОВАНО
Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



П.С. Казаков

М.П. «16» 01 2026 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА
НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ
ТОЛ-НТЗ-35-IV**

Методика поверки

МП-НИЦЭ-002-26

**г. Москва
2026**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на трансформаторы тока наружной установки ТОЛ-НТЗ-35-IV, изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Невский Трансформаторный Завод «Волхов» (ООО «НТЗ «Волхов»)), г. Великий Новгород, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Трансформаторы тока наружной установки ТОЛ-НТЗ-35-IV (далее по тексту – трансформаторы или приборы) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических установках переменного тока промышленной частоты класса напряжения 35 кВ.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость трансформаторов тока наружной установки ТОЛ-НТЗ-35-IV к государственному первичному эталону ГЭТ 152-2023 по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 г. № 1491 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициентов преобразования силы электрического тока».

Поверка трансформаторов тока наружной установки ТОЛ-НТЗ-35-IV должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – сличение при помощи компаратора, метод косвенных измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в пункте 9.1 настоящей методики.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке	Да	Да	8
Контроль условий поверки	Да	Да	8.1
Проведение поверки	Да	Да	9
Проверка сопротивления изоляции	Да	Да	9.2
Размагничивание ¹⁾	Да	Да	9.3
Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов	Да	Да	9.4
Определение погрешностей	Да	Да	9.5
Определение коэффициента предельной кратности (ALF) ²⁾	Да	Да	9.6
Определение нормированной первичной постоянной времени (T_p) ³⁾	Да	Да	9.7
Определение полной погрешности (ε_{ci}) при указанных первичном токе и нагрузке ²⁾	Да	Нет	9.8

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение коэффициента остаточной магнитной индукции (K_R) ⁴⁾	Да	Нет	9.9
Определение постоянной времени замкнутого вторичного контура (T_s) ⁵⁾	Да	Нет	9.10
Определение номинальной э.д.с. в точке перегиба (E_k) и верхнего предела тока намагничивания (I_e) в номинальной точке перегиба и/или при установленном процентном значении ⁶⁾	Да	Да	9.11
Определение магнитной индукции (L_m) ⁷⁾	Да	Нет	9.12
Определение номинального коэффициента расширения тока (K_x) ⁶⁾	Да	Да	9.13
Определение симметрического номинального коэффициента тока короткого замыкания (K_{ssc}) ³⁾	Да	Да	9.14
Определение номинального коэффициента расширенного тока для переходного режима (K_{td}) ³⁾	Да	Да	9.15
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11
Примечания: 1) – операцию не проводить для трансформаторов с классами точности обмоток TPY, TPZ. 2) – операцию проводить для трансформаторов с классами точности обмоток P, PR (при нормировании). 3) – операцию проводить для трансформаторов тока с классами точности обмоток TPX, TPY, TPZ. 4) – операцию проводить для трансформаторов с классами точности обмоток PR (при нормировании), PXR, TPY, TPZ. 5) – операцию проводить для трансформаторов с классами точности обмоток PR (при нормировании), TPY, TPZ. 6) – операцию проводить для трансформаторов с классами точности обмоток PX, PXR. 7) – операцию проводить для трансформаторов с классами точности обмоток TPY, TPZ			

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +10 °С до +35 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 9.2 Проверка сопротивления изоляции	Средство измерений электрического сопротивления изоляции с испытательными напряжениями 1000 и 2500 В	Мегаомметры ЭС0202/1-Г, ЭС0202/2-Г: модификация ЭС0202/2-Г, рег. № 14883-95
п. 9.3 Размагничивание	Регулируемый источник синусоидального тока в диапазоне от 0 до 6000 А, обеспечивающий установку этого тока с погрешностью не более $\pm 10\%$. Амперметр класса точности 5 или более точный	Источники тока регулируемые ИТ5000. Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩП02, ЩП72, ЩП96, ЩП120: модификация ЩП02, рег. № 68259-17
п. 9.4 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов	Регулируемый источник синусоидального тока в диапазоне от 0 до 6000 А, обеспечивающий установку этого тока с погрешностью не более $\pm 10\%$.	Источники тока регулируемые ИТ5000
п. 9.5 Определение погрешностей	<p>Эталоны коэффициента и угла фазового сдвига масштабного преобразования синусоидального тока – трансформаторы тока 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 21.07.2023 г. № 1491.</p> <p>Прибор сравнения токов с пределами относительной токовой погрешности от $\pm 0,001\%$ до $\pm 0,03\%$ и пределами допускаемой абсолютной угловой погрешности от $\pm 0,1'$ до $\pm 3,0'$.</p> <p>Нагрузочное устройство (вторичная нагрузка) с погрешностью сопротивления нагрузки не более $\pm 4\%$</p> <p>Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015</p>	<p>Трансформаторы тока эталонные двухступенчатые ИТТ-3000.5, рег. № 19457-00.</p> <p>Трансформаторы тока лабораторные ГЛЛ-0,66, рег. № 42505-09</p> <p>Трансформаторы тока измерительные лабораторные ТТИ-5000.51, рег. № 55278-13</p> <p>Приборы сравнения КНТ-05, рег. № 37854-08.</p> <p>Магазины нагрузок МР3027, рег. № 34915-07</p> <p>Анализаторы трансформаторов тока СТ Analyzer, рег. № 40316-08</p>
п. 9.6 Определение коэффициента предельной кратности (ALF)	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока СТ Analyzer, рег. № 40316-08

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.7 Определение нормированной первичной постоянной времени (T_p)	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.8 Определение полной погрешности (ε_{ci}) при указанных первичном токе и нагрузке	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.9 Определение коэффициента остаточной магнитной индукции (K_R)	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.10 Определение постоянной времени замкнутого вторичного контура (T_s)	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.11 Определение номинальной э.д.с. в точке перегиба (E_k) и верхнего предела тока намагничивания (I_e) в номинальной точке перегиба и/или при установленном процентном значении	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.12 Определение магнитной индукции (L_m)	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.13 Определение номинального коэффициента расширения тока (K_x)	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.14 Определение симметрического номинального коэффициента тока короткого замыкания (K_{ssc})	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08
п. 9.15 Определение номинального коэффициента расширенного тока для переходного режима (K_{td})	Средства измерений согласно ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	Анализаторы трансформаторов тока CT Analyzer, рег. № 40316-08

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательные средства поверки		
р. 8 – 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	<p>Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от +10 °С до +35 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %</p>	Приборы комбинированные Testo 608-N1, Testo 608-N2, Testo 610, Testo 622, Testo 623: модификация Testo 622, пер. № 53505-13
п. 9.5	Средство измерений сопротивления нагрузочного устройства (вторичной нагрузки) в диапазоне от 0 до 100 Ом с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 1,3$ %	Миллиомметры цифровые GOM-802, пер. № 26724-04
п. 9.5	Нагрузочное устройство (вторичная нагрузка) в диапазоне от 0 до 100 Ом	<p>Нагрузочные устройства НТТ 50.1.</p> <p>Нагрузочные устройства НТТ 50.5.</p> <p>Нагрузочные устройства FY47-49.</p> <p>Реостаты нагрузочные РН-110АМ</p>
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Внешний осмотр проводить по методике п. 10.1 ГОСТ 8.217-2024.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Подготовку к проведению поверки проводить по методике р. 9 ГОСТ 8.217-2024.

8.1 Контроль условий поверки

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
2. Поверяемое средство измерений должно быть подготовлено в соответствии с руководством по эксплуатации.
3. Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3 с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение, кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5
Номинальный первичный ток, А ¹⁾	от 5 до 3000
Номинальный вторичный ток, А	1; 5
Число вторичных обмоток	до 6
Номинальная вторичная нагрузка, В·А - с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 1$ - с коэффициентом мощности $\cos \varphi_2 = 0,8$	1; 2; 2,5 от 3 до 100 включ.
Класс точности вторичных обмоток для измерений и учета ²⁾ по ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 10
Класс точности вторичных обмоток для защиты ²⁾ - по ГОСТ 7746-2015 - по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	5P; 10P 5P; 10P; 5PR; 10PR; PX; PXR; TPX; TPY; TPZ
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты с классами точности по ГОСТ 7746-2015	от 2 до 35
Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты с классами точности 5P; 10P; 5PR; 10PR по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	от 2 до 35
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерений с классами точности по ГОСТ 7746-2015	от 2 до 35
Номинальный коэффициент безопасности приборов вторичных обмоток для измерений с классами точности по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	от 2 до 35
Номинальный коэффициент расширения тока K_x вторичных обмоток для защиты с классами точности PX; PXR по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	от 10 до 35
Симметрический номинальный коэффициент тока короткого замыкания K_{ssc} вторичных обмоток для защиты с классами точности TPX; TPY; TPZ по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	от 3 до 50
Номинальный коэффициент расширенного тока для переходного режима K_{td} вторичных обмоток для защиты с классами точности TPX; TPY; TPZ по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015	от 3 до 50
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50 или 60 ³⁾

Наименование характеристики	Значение
Примечания:	
1) – по заказу трансформаторы могут изготавливаться с расширенным диапазоном первичного тока от 0,1 % до 200 % номинального первичного тока для классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1 и от 10 % до 200 % номинального первичного тока для классов точности 5P; 10P; 5PR; 10PR; PX; PXR; TPX; TPY; TPZ;	
2) – трансформаторы изготавливаются с вторичными обмотками, имеющими одно значение класса точности и одно соответствующее ему значение номинальной мощности, в соответствии с заказом;	
3) – для экспортных поставок	

9.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции проводить по методике п. 10.2 ГОСТ 8.217-2024.

9.3 Размагничивание

Размагничивание проводить по методике п. 10.3.3.3 ГОСТ 8.217-2024.

9.4 Проверка правильности обозначения контактных зажимов и выводов

Проверку правильности обозначения контактных зажимов и выводов проводить по методике п. 10.4 ГОСТ 8.217-2024.

9.5 Определение погрешностей

9.5.1 Определение погрешностей трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2015

9.5.1.1 Определение погрешностей трансформаторов тока с нормальным диапазоном первичного тока

Определение погрешностей проводить по методике п. 10.5 ГОСТ 8.217-2024.

Результат поверки считают положительным, если выполняются требования п. 10.5.9 ГОСТ 8.217-2024. При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.5.1.2 Определение погрешностей трансформаторов тока с расширенным диапазоном первичного тока

Определение погрешностей проводить при значениях первичного тока и вторичной нагрузке, указанных в Таблице 4 по следующей методике:

1) Собрать схему согласно рисунку 1.

2) Установить на нагрузочном устройстве Z требуемое значение нагрузки с индуктивно-активным коэффициентом мощности $\cos \varphi = 0,8$ или активным коэффициентом мощности $\cos \varphi = 1$.

3) Регулирующим устройством плавно установить значение тока, равное минимальному. Определить значения погрешностей по прибору сравнения.

4) Регулирующим устройством плавно увеличивать значение тока в соответствие с таблицей 4 до максимального. Значения погрешностей определять по прибору сравнения.

5) Регулирующим устройством плавно снизить ток до нулевого значения.

Результат поверки считают положительным, если пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток соответствуют таблице 4 настоящей методики поверки. При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

Класс точности	Первичный ток, % от номинального значения	Пределы допускаемой погрешности			Вторичная нагрузка, % номинального значения
		токовой, %	угловой		
			минуты	срад	
	120	±0,5	±30	±0,9	100 и 25
	200	±0,5	±30	±0,9	100 и 25
1	0,1	±12	±720	±21,6	100
	5	±3	±180	±5,4	100
	20	±1,5	±90	±2,7	100
	100	±1	±60	±1,8	100
	120	±1	±60	±1,8	100 и 25
	200	±1	±60	±1,8	100 и 25
5P	10	±1	±60	±1,8	100
	100	±1	±60	±1,8	100
	200	±1	±60	±1,8	100
10P	10	±3	Не норм.	Не норм.	100
	100	±3	Не норм.	Не норм.	100
	200	±3	Не норм.	Не норм.	100

9.5.2 Определение погрешностей трансформаторов тока по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015

9.5.2.1 Определение погрешностей трансформаторов тока с нормальным диапазоном первичного тока

Определение погрешностей для трансформаторов классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 3; 5; 5P; 10P; 5PR; 10PR проводить по методике п. 10.5 ГОСТ 8.217-2024.

При этом для классов точности 5PR; 10PR первичный ток должен составлять 100 % от номинального значения, а вторичная нагрузка должна составлять 100 % ее номинального значения.

Определение погрешностей для трансформаторов классов точности PX; PXR проводить путем определения погрешности виткового коэффициента трансформации ε_t по следующей методике:

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений ε_t отобразится на экране СТ Analyzer.

Определение погрешностей для трансформаторов классов точности TPX; TPY; TPZ проводить путем определения максимального значения мгновенной погрешности ε (для обмоток классов точности TPX; TPY) или максимального значения мгновенной погрешности на переменном токе ε_{ac} (для обмоток классов точности TPZ) по следующей методике:

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений ε (для обмоток классов точности TPX; TPY) или ε_{ac} (для обмоток классов точности TPZ) отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если:

- пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов классов точности 0,2S; 0,5S соответствуют таблице 202 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015;

- пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов классов точности 0,2; 0,5; 1 соответствуют таблице 201 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015;
- пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов классов точности 3; 5 соответствуют таблице 203 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015;
- пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов классов точности 5P; 10P; 5PR; 10PR соответствуют таблице 205 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015;
- полученное значение погрешности виткового коэффициента трансформации ε_t соответствуют п. 5.6.202.4 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 и не превышает $\pm 0,25$ % для класса точности PX и ± 1 % для класса точности PXR;
- полученное максимальное значение мгновенной погрешности ε или максимальное значение мгновенной погрешности на переменном токе ε_{ac} классов точности TPX; TPY; TPZ соответствует таблице 206 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.5.2.2 Определение погрешностей трансформаторов тока с расширенным диапазоном первичного тока

Определение погрешностей для трансформаторов классов точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1; 5P; 10P; 5PR; 10PR проводить при значениях первичного тока и вторичной нагрузке, указанных в Таблице 5 по методике п. 9.5.1.2 настоящей методики поверки.

Результат поверки считают положительным, если пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток соответствуют таблице 5 настоящей методики поверки. При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

Определение погрешностей для трансформаторов классов точности PX; PXR; TPX; TPY; TPZ проводить по методике п. п. 9.5.2.1 настоящей методики поверки.

Результат поверки считают положительным, если:

- полученное значение погрешности виткового коэффициента трансформации ε_t соответствуют п. 5.6.202.4 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 и не превышает $\pm 0,25$ % для класса точности PX и ± 1 % для класса точности PXR;
- полученное максимальное значение мгновенной погрешности ε или максимальное значение мгновенной погрешности на переменном токе ε_{ac} классов точности TPX; TPY; TPZ соответствует таблице 206 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

Таблица 5 – Пределы допускаемых погрешностей вторичных обмоток трансформаторов тока по ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015 с расширенным диапазоном первичного тока

Класс точности	Первичный ток, % от номинального значения	Пределы допускаемой погрешности			Вторичная нагрузка, % номинального значения
		токовой, %	угловой		
			минуты	срад	
0,2S	0,1	$\pm 1,5$	± 60	$\pm 1,8$	100
	1	$\pm 0,75$	± 30	$\pm 0,9$	100
	5	$\pm 0,35$	± 15	$\pm 0,45$	100
	20	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100
	100	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100
	120	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100 и 25
	200	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100 и 25
0,2	0,1	± 3	± 120	$\pm 3,6$	100
	5	$\pm 0,75$	± 30	$\pm 0,9$	100
	20	$\pm 0,35$	± 15	$\pm 0,45$	100
	100	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100
	120	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100 и 25
	200	$\pm 0,2$	± 10	$\pm 0,3$	100 и 25

Класс точности	Первичный ток, % от номинального значения	Пределы допускаемой погрешности			Вторичная нагрузка, % номинального значения
		токовой, %	угловой		
			минуты	срад	
0,5S	0,1	±3	±180	±5,4	100
	1	±1,5	±90	±2,7	100
	5	±0,75	±45	±1,35	100
	20	±0,5	±30	±0,9	100
	100	±0,5	±30	±0,9	100
	120	±0,5	±30	±0,9	100 и 25
	200	±0,5	±30	±0,9	100 и 25
0,5	0,1	±6	±360	±10,8	100
	5	±1,5	±90	±2,7	100
	20	±0,75	±45	±1,35	100
	100	±0,5	±30	±0,9	100
	120	±0,5	±30	±0,9	100 и 25
	200	±0,5	±30	±0,9	100 и 25
1	0,1	±12	±720	±21,6	100
	5	±3	±180	±5,4	100
	20	±1,5	±90	±2,7	100
	100	±1	±60	±1,8	100
	120	±1	±60	±1,8	100 и 25
	200	±1	±60	±1,8	100 и 25
5P; 5PR	10	±1	±60	±1,8	100
	100	±1	±60	±1,8	100
	200	±1	±60	±1,8	100
10P; 10PR	10	±3	Не норм.	Не норм.	100
	100	±3	Не норм.	Не норм.	100
	200	±3	Не норм.	Не норм.	100

9.6 Определение коэффициента предельной кратности (ALF)

Трансформатор подключить к CT Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку CT Analyzer. В меню CT Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню CT Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню CT Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений ALF отобразится на экране CT Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение коэффициента предельной кратности (ALF) больше или равно номинальному значению, указанному в паспорте трансформатора.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.7 Определение нормированной первичной постоянной времени (T_p)

Трансформатор подключить к CT Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку CT Analyzer. В меню CT Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню CT Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню CT Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений T_p отобразится на экране CT Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение нормированной первичной постоянной времени (T_p) не отличается более чем на $\pm 10\%$ от значения, указанного в паспорте трансформатора.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.8 Определение полной погрешности (ε_{ci}) при указанных первичном токе и нагрузке

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений ε_{ci} отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если полученное значение полной погрешности (ε_{ci}) соответствует таблице 205 ГОСТ Р МЭК 61869-2-2015.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.9 Определение коэффициента остаточной магнитной индукции (K_R)

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений K_R отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение коэффициента остаточной магнитной индукции K_R не превышает 10 %.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.10 Определение постоянной времени замкнутого вторичного контура (T_s)

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений T_s отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение постоянной времени замкнутого вторичного контура (T_s) не отличается более чем на ± 30 % от значения, указанного в паспорте трансформатора для класса точности PR и TPY, и не отличается более чем на ± 10 % от значения, указанного в паспорте трансформатора для класса точности TPZ.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.11 Определение номинальной э.д.с. в точке перегиба (E_k) и верхнего предела тока намагничивания (I_e) в номинальной точке перегиба и/или при установленном процентном значении

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результаты измерений E_k и тока намагничивания I_e отобразятся на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение э.д.с. в точке перегиба (E_k) больше или равно номинальному значению, а значение тока намагничивания (I_e) не превышает значения, указанного в паспорте трансформатора более чем на 10 %.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.12 Определение магнитной индукции (L_m)

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений L_m отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение магнитной индукции (L_m) не отличается более чем на ± 30 % от значения, указанного в паспорте трансформатора.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.13 Определение номинального коэффициента расширения тока (K_χ)

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений K_χ отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если измеренное значение коэффициента расширения тока (K_χ) больше или равен номинальному значению, указанному в паспорте трансформатора.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.14 Определение симметрического номинального коэффициента тока короткого замыкания (K_{ssc})

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений K_{ssc} отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если симметрический номинальный коэффициент тока короткого замыкания (K_{ssc}) больше или равен номинальному значению, указанному в паспорте трансформатора.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

9.15 Определение номинального коэффициента расширенного тока для переходного режима (K_{td})

Трансформатор подключить к СТ Analyzer согласно руководству по эксплуатации анализатора. Произвести настройку СТ Analyzer. В меню СТ Analyzer установить стандарт измерений 61869-2 и выбрать необходимый класс точности защитной обмотки трансформатора. Далее занести в меню СТ Analyzer требуемые параметры из паспорта трансформатора.

В меню СТ Analyzer запустить процесс измерений. Результат измерений K_{td} отобразится на экране СТ Analyzer.

Результат поверки считают положительным, если номинальный коэффициент расширенного тока для переходного режима (K_{td}) больше или равен номинальному значению, указанному в паспорте трансформатора.

При невыполнении этих требований трансформатор бракуется.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Процедур обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, не предусмотрено. Критерии положительных результатов поверки приведены в соответствующих пунктах методики поверки.

10.2 Критерием для принятия поверителем решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является соответствие результатов поверки по всем пунктам методики характеристикам, приведенным в описании типа средства измерений и настоящей методике.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки прибора передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Инженер 2 категории
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



Ю.А. Мещерякова